

Miljøprojekt nr. 154

1990

Miljømærkning af produkter

Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Miljøprojekt

- Nr. 91 : Algetoksicitetstest
- Nr. 92 : CFC-forbrugsmønster i Danmark
- Nr. 93 : Mikrobiel nedbrydning af miljøfremmede stoffer i grundvand
- Nr. 94 : Genanvendelse af madaffald fra storkøkkener i København
- Nr. 95 : Bundfaunaundersøgelser som redskab til overvågning
- Nr. 96 : Svovlbrintedannelse og -kontrol i trykledninger
- Nr. 97 : Renere teknologi i fiskeindustrien
- Nr. 98 : Renere teknologi i træ- og møbelbranchen
- Nr. 99 : Kompostering af haveaffald i Frederiksborg amt
- Nr. 100 : Hazard Assessment of 1,1,1-Trichloroethane
- Nr. 101 : Organiske opløsningsmidler i husholdningsprodukter
- Nr. 102 : Fuglefaunaen på konventionelle og økologiske landbrug
- Nr. 103 : Sprøjtefri randzoner i kornmarker
- Nr. 104 : Miljøforbedring ved hovedseparation i rejepilleindustrien
- Nr. 105 : Forbrug af og forurening med bly i Danmark
- Nr. 106 : Haloner - forbrugsmønster i Danmark
- Nr. 107 : Galvanisk overfladebelægning uden affald og spildevand
- Nr. 108 : Madaffald fra storkøkkener - organisation af indsamling og oparbejdning
- Nr. 109 : Erstatningsstoffer for fosfat - spredning og effekter i miljøet
- Nr. 110 : Olie/kemikalieaffald - en spørgeskemaundersøgelse
- Nr. 111 : Undersøgelser af vejledende pyritgrænseværdier
- Nr. 112 : Kvantitative og kvalitative kriterier for risikoaccept
- Nr. 113 : Storskrald og haveaffald
- Nr. 114 : Papirindsamling via specialcontainere og genbrugsstation
- Nr. 115 : Vandmiljøplanens overvågningsprogram
- Nr. 116 : Renere teknologi i svine- og kreaturslagteribranchen
- Nr. 117 : Dioxinmission ved affaldsforbrænding
- Nr. 118 : Klorkilders betydning for dioxindannelse ved forbrænding
- Nr. 119 : Okkerrensning i forbindelse med landbrugsmæssig dræning
- Nr. 120 : Kontrol af køretøjer med katalysator
- Nr. 121 : Forurenede industrigrunde
- Nr. 122 : Indsamling af papir og pap fra erhvervsvirksomheder
- Nr. 123 : Risikovurdering af forurenede grunde
- Nr. 124 : Vedligeholdelse af køle-smøremidler
- Nr. 125 : Fugleføde i kornmarker - insekter og vilde planter
- Nr. 126 : Miljøvenlige malematerialer i jernindustrien
- Nr. 127 : Miljøfremmede, organiske stoffer i kommunalt spildevand
- Nr. 128 : Nedsivning fra byggeaffald
- Nr. 129 : Genanvendelse af bygge- og anlægsaffald - del 1
- Nr. 130 : Forureningsfri galvanomaskiner til værkstedsbrug
- Nr. 131 : Miljøvurdering af PVC og udvalgte alternative materialer
- Nr. 132 : PVC i kontorartikler, sundhedssektor, m.v.
- Nr. 133 : PVC i byggeri og anlæg
- Nr. 134 : PVC i emballage
- Nr. 135 : Hjemmekompostering
- Nr. 136 : Bearbejdning af danske måledata af regn og afstrømning
- Nr. 137 : Regulering af forurening fra afløbssystemer under regn
- Nr. 138 : Renere teknologi på energiområdet
- Nr. 139 : Afvask af trykpresser med sojaolie
- Nr. 140 : Vandige malematerialer til korrosionsbeskyttelse
- Nr. 141 : Det grønne affaldssystem i AFAV

Fortsættes på omslagets side 3.

Miljøprojekt nr. 154

1990

Miljømærkning af produkter

**Udredning om det tekniske grundlag for
positiv miljømærkning af produkter**

**J.T. Økoanalyse ved
Ole Dall og Jesper Toft**

Miljøstyrelsen vil, når lejlighed gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Det er Miljøministeriets holdning, at bestræbelserne på at etablere en positiv miljømærkeordning vil få størst betydning i en international sammenhæng.

Danmark deltager derfor i et samarbejde både inden for EF og inden for Norden med henblik på at udarbejde en fælles miljømærkeordning. På denne baggrund er arbejdet med at etablere et selvstændigt dansk mærke foreløbig stillet i bero.

Indhold

Forord	side 4
0. Resumé	5
1. Formål og baggrund	7
Produktmærkningssystemer	9
Private miljømærkeordninger	10
2. Den vesttyske miljømærkeordning	12
Udformning og organisering	13
Kriterier	15
Vesttyske erfaringer	18
3. Kriterier for miljømærkning	22
Andre ordningers kriterier	22
Vurdering af de forskellige modeller	26
4. Forslag til en helhedsmodel	28
Funktionsområde	29
Matrice	30
Fastsættelse af kriterier	35
5. Produktvalg og funktionsanalyse	36
Valg af produktgrupper	36
Funktionsanalyse og produktafgrænsning	37
6. Vaskemaskiner	41
Gennemgang af matricen	42
Udformning af miljøkrav	46
Kriterier for vaskemaskiner	48
7. Tekstilvaskemidler	51
Gennemgang af matricen	52
Udformning af miljøkrav	57
Kriterier for tekstilvaskemidler	58
8. Papirprodukter	63
Papir fra jomfruelig papirmasse	64
Genbrugspapir	68
Samlet vurdering	71
9. Vurdering af den foreslåede helhedsmodel	77
Referenceliste	83
Registreringsblad	88

Forord

Nærværende projektarbejde er gennemført for Miljøstyrelsen som en del af udredningsarbejdet omkring mulighederne for at indføre en positiv miljømærkning af produkter.

Projektansvarlig er J.T. Økoanalyse ved
Cand. Techn. Soc. Jesper Toft og
Cand. Techn. Soc. Ole Dall.

Projektet har været fulgt af en følgegruppe bestående af:

Steen Rytlig, Det Danske Handelskammer,
Ole Busck, Arbejderbevægelsens Erhvervsråd,
Jette Juul Jensen, Forbrugerrådet,
Vincentia Meisling, Industriministeriet,
Anne Lise Bredholt, Forbrugerstyrelsen,
Ulla Rohde, Mölnlycke A/S,
Helge Andreasen, Miljøstyrelsen,
Poul Wendel Jessen, Miljøstyrelsen,
Peter Andersen, Miljøstyrelsen,
Hans Christian Carstens, Danmarks Naturfredningsforening (deltog kun i første møde).

Følgegruppen har holdt 3 møder. Vi vil gerne takke for de kommentarer vi har fået, samt takke de mange virksomheder og institutioner der været behjælpelige med oplysninger til brug i projektet. Projektet er afsluttet i april 1990. De endelige udformning er vi som projektudførere ansvarlige for.

0. Resumé

Udredningen falder i 2 hovedafsnit. Det første består af en gennemgang af eksisterende eller planlagte miljømærkeordninger i Danmark eller i udlandet især m.h.p. kriteriefastlæggelsen, der munder ud i, at der gives et forslag til en helhedsmodel (kap. 1 - 4). Det andet hovedafsnit består i en afprøvning af den valgte helhedsmodel på 4 konkrete produktgrupper, der munder ud i en vurdering af modellen (kap. 5 - 9). I det følgende fremdrages hovedtrækkene fra de enkelte kapitler.

I *kap. 1* gennemgås hovedsigtet med et miljømærke, der er at fremme udviklingen og anvendelsen af produkter, der belaster miljøet mindst muligt, ved både at inddrage forbrugere, forhandlere og producenter. Formålet er at bruge markedskræfterne som et supplement til den almindelige miljølovgivning.

Et miljømærke er miljøpolitisk set et relativt svagt styringsinstrument i forhold til f.eks. miljøafgifter, pant og forbud, og bør ikke anvendes, hvor disse styringsmidler er indført eller tænkes indført. Et miljømærke skal mere ses som et supplement til mere effektive styringsmidler eller som en forløber for stærkere styringsmidler, der ikke er mulige på tidspunktet for miljømærkningen. Endelig kan miljømærket også bruges, hvis stærkere styringsmidler ikke er mulige.

Projektets formål har været at beskrive en miljømærkeordning, der retter sig mod forbrugerne og er afgænsat til produkter på det danske marked. Til sidst gives en række eksempler på danske miljømærker, der alle synes at tage udgangspunkt i en enkelt parameter.

I *kap. 2* gennemgås den vesttyske miljømærkeordning specielt hvad angår produktvalg, afgrænsning og kriteriefastlæggelse. Den tyske ordning rummer nogle svagheder: Kriterierne tager generelt udgangspunkt i et enkelt miljømæssigt aspekt ved et produkt og afgrænser sig samtidigt fra at inddrage miljømæssige forhold ved fremstillingen og råstofudvindingen. Der er ingen entydig linie i afgrænsningen af de mærkede produktgrupper - i visse tilfælde sammenlignes der indenfor en produkttype, i andre tilfælde afgrænses funktionen. Desuden forudsættes nærmest tilstedeværelse af en dominerende miljøparameter ved de mærkede produkter.

I *kap. 3* gennemgås en række landes planlagte miljømærkeordninger specielt med fokus på kriteriefastlæggelsen og på de planlagte produktgrupper. Gennemgangen viser, at der kun er gjort få overvejelser i den retning. De fleste er tilhængere af at vurdere hele produktets kredsløb - fra råstofudvinding, fremstilling, forbrug og til affaldsbortskaffelse. Det skyldes, at et sådant udgangspunkt giver en mere præcis baggrund for at vurdere et produkts samlede miljøpåvirkninger og vil gøre det relativt simpelt at skærpe kriterierne.

I *kap. 4* gives der et forslag til en helhedsmodel bestående af en funktionsområdeanalyse, og en todimensional matrice, hvis ene akse udgør produktets livsløb, den anden af en række miljøparametre. Funktionsområdeanalysen bruges som grundlag for at udvælge og afgrænse de produktgrupper, der derefter afprøves i matricen.

Herefter gennemgås matrixens enkelte elementer dels ud fra en ideel miljømæssig synsvinkel, dels ud fra en mere praktisk synsvinkel for at gøre den mere håndterbar - uden at det må gå nævneværdigt ud over helheden. De største problemer opstår, når de enkelte miljøparametre skal sammenlignes og afvejes mod hinanden. Det er også et spørgsmål, hvor absolutte krav, der bør stilles til mærkede produkter?

I *projektets anden del* afprøves 4 udvalgte produktgrupper i den valgte helhedsmodel for at afprøve modellen og altså ikke ud fra et ønske om at opstille egentlige kriterier for produktgrupperne i sig selv.

nr. 154
s. 3/3

I kap. 5 begrundes valget af de 4 produktgrupper: Dels er der knyttet væsentlige (og synlige) miljøproblemer til dem, dels er de egnede til at kunne belyse de problemer og muligheder, der ligger i den valgte helhedsmodel. Herefter foretages en konkret funktionsanalyse og afgrænsning af de 4 produktgrupper:

- Indenfor funktionsområdet tøjvask er selve vasken udvalgt, udført i vaskemaskiner i kombination med vaskemidler, da det er den mest almindelige metode til vask af tøj. Den mindst miljøbelastende måde at vaske let tilsmudset kulørt tøj på vil være et "miljøvaskeprogram" på maks. 60° C uden forvask og med et vaskemiddel uden blegemidler. Her undersøges både universalvaskemidler og forvaskemidler.
- Indenfor papirprodukter afgrænses der til 2 funktionsområder, rengøring af køkken og udprintning af datamateriale. På funktionsområdet rengøring af køkken findes der to konkurrerende produkter på markedet - køkkenruller og karklude. I denne sammenhæng er der valgt udelukkende at analysere køkkenruller. På funktionsområdet udprintning af datamateriale udvælges dataprinterpapir til almindelige printere.

I kap. 6 afprøves den første produktgruppe - vaskemaskiner - i matricen med speciel vægt på forbrugsleddet, hvor den største miljøbelastning finder sted i form af vand-, vaskemiddel- og energiforbrug. Det er imidlertid ikke let at reducere forbrugsparametrene på grund af forældede testnormer: Standardvaskemidlet indeholder blegemiddel, men ingen enzymer eller blegeaktivatorer. Der er ikke opstillet standarder for referencemaskiner til vask ved 60° C uden forvask. Den foreskrevne dosering af vaskepulver er alene baseret på maskinens kapacitet og ikke den indtagne vandmængde.

I kap. 7 afprøves den anden produktgruppe - tekstilvaskemidler - i matricen med speciel vægt på forbrugsleddet og bortskaffelsen. De udvalgte vaskemidler skal være specielt egnede til vask ved et "miljøvaskeprogram". Gennemgangen munder ud i en negativliste for stoffer, der ikke bør forekomme i miljømærkede vaskemidler.

I kap. 8 afprøves to papirproduktgrupper - køkkenruller og dataprinterpapir - i matricen med speciel vægt på produktionsleddet og affaldsbortskaffelsen. For begge produktgruppers vedkommende afprøves 2 forskellige prototyper i matricen, den ene prototype fremstillet af 100% jomfruelig masse, den anden af 100% returfibre. Gennemgangen viser, at genbrugspapir ud fra et miljøsynspunkt klarer sig bedst ved at have et lavt ressource- og energiforbrug samt ved at være affaldsbesparende.

I kap. 9 vurderes den valgte helhedsmodels håndterbarhed og ressourceforbrug. Det konkluderes, at udgangspunktet i en funktionsområdeanalyse er fordelagtig, idet den vil sikre, at alle måder at udføre en funktion på vil blive kortlagt. Matricen var ikke uden problemer: Det er meget ressourcekrævende at foretage en totalanalyse af et produkt samt dets komponenter i matricen, især hvis det drejer sig om komplekse produkter. Det er særdeles vanskeligt at sammenligne og afveje de enkelte miljøparametre med hinanden. Samlet vurderes det, at matricen er et godt udgangspunkt for en analyse af et produkts samlede miljøforhold.

Miljøforhold ved forskellige produkter har hidtil ikke været undersøgt tilstrækkeligt, hvilket ofte gør det vanskeligt at finde den relevante viden. For at et miljømærke får den optimale virkning kræves et samspil med andre initiativer bl.a. omkring prøvningsstandarder, der i højere grad end hidtil bør inddrage miljøforhold.

1. Formål og baggrund

Formålet med det foreliggende projekt har været:

- at opstille kriterier for tildeling af et miljømærke,
- at beskrive og vurdere de eksisterende og påtænkte miljømærkeordningers kriterier i forhold til de opstillede kriterier,
- at fastlægge, hvilke oplysninger, der er nødvendige for at kunne vurdere, om et produkt kan tildeles et miljømærke,
- at give eksempler på væsentlige produktgrupper, det vil være relevant at inddrage i en miljømærkeordning, og
- at afprøve de opstillede kriterier på 3 udvalgte produktgrupper.

Baggrunden for projektet er, at miljøministeren i forbindelse med behandlingen af forslag om lov om ændring af lov om kemiske stoffer og produkter, der indeholder en hjemmel til at iværksætte en miljømærkeordning, tilkendegav overfor Folketingets Miljø- og Planlægningsudvalg at ville drøfte, hvordan en dansk positiv miljømærkeordning kan opbygges og administreres forinden en sådan blev iværksat. Projektet skal derfor ses som et led i det samlede udredningsarbejde om en eventuel dansk miljømærkeordning.

Miljøministeren har i den reviderede lov om kemiske stoffer og produkter bemyndigelse til at fastsætte regler om opnåelse af ret til at anvende et miljømærke i forbindelse med salg af kemiske stoffer og produkter samt af andre varer, der indeholder eller afgiver kemiske stoffer eller produkter.

Forslaget til ændring af lov om miljøbeskyttelse indeholder også en hjemmel til, at miljøministeren kan fastsætte særlige regler om retten til at anvende et miljømærke ved salg af materialer, produkter, eller varer, som indeholder genanvendte eller genanvendelige materialer, eller som iøvrigt af miljømæssige grunde vil være at foretrække fremfor andre materialer, produkter eller varer med samme anvendelse.

På et EF - ministerrådsmøde i september 1989 blev Kommissionen anmodet om at udarbejde et forslag til en miljømærkeordning, der skal gælde for samtlige medlemslande. EF - Kommissionen har på den baggrund lavet et udredningsarbejde, og vil efter forhandling med medlemsstaterne fremsætte et forslag om en fælles miljømærkeordning til ministerrådet i løbet af 1990.

Hovedsigtet med et positivt miljømærke er at fremme udviklingen og anvendelsen af produkter, der belaster miljøet mindst muligt. Det kan gøres dels ved at give forbrugerne en nem og pålidelig information om (og dermed mulighed for at vælge) varer og produkter, som kan opfylde væsentlige miljøkrav, dels ved at stimulere producenter og forhandlere til at udvikle og markedsføre produkter, der kan opfylde væsentlige miljøkrav.

Formålet er at bruge markedskræfterne som et supplement til den almindelige miljølovgivning. Derfor vil stimulering af udvikling af renere teknologi indgå som et naturligt led i en miljømærkeordning.

Renere teknologi skal her forstås dynamisk således, at det ikke blot omfatter mindre forurenende produktionsteknologi, men også ændring af råvarevalg og hjælpestoffer samt ændring af produktdesign med det formål at mindske miljøbelastningen. Begrebet omfatter således alle led i produktets kredsløb.

En positiv miljømærkning vil blive en vejviser for, om der findes alternativer til de mest miljøbelastende produkter. Alternativerne vil blive synliggjort, og alt tyder på, at mange forbrugere vil vælge miljømærkede produkter.

Det skyldes hovedsagelig den øgede miljøbevidsthed hos befolkningen, som bl.a. er kommet til udtryk ved, at producenter og forhandlere ved markedsføringen af forskellige produkter i stigende omfang anfører miljøargumenter. Ved forskellige former for mærkning eller andre angivelser betegnes produkter ofte som "miljøvenlige". I mange tilfælde er det

imidlertid uklart, hvad begrundelsen er og hvor godt belæg der findes for påstanden. Det skyldes mangel på generelle retningslinier for, hvornår et produkt kan benævnes "miljøvenligt".

Oplysninger om miljøegenskaber kan dog være i strid med god markedsføringsskik, jvf. paragraf 1 i markedsføringsloven, eller direkte vildledende, jvf. paragraf 2, stk. 1 i markedsføringsloven, der forbyder urigtige, vildledende eller urimeligt mangelfulde angivelser af betydning for udbud og efterspørgsel. Også lov om kemiske stoffer og produkter (paragraf 10, stk. 3 og 4) og forslaget til den ny miljøbeskyttelseslov (paragraf 8) rummer hjemmel til at kunne forbyde producenter og forhandlere lovligt at kunne reklamere med, at deres varer er "ufarlige", "miljøvenlige" eller lignende.

Begrebet "miljøvenligt" bruges ofte i markedsføringen af produkter. Men hvad skal man forstå ved et "miljøvenligt" produkt? I absolut betydning betyder "miljøvenligt" noget, som har en positiv - eller i det mindste en neutral - virkning på miljøet. En sådan betydning af begrebet "miljøvenligt" er der ikke mange produkter - hvis nogen - der kan leve op til.

Da mange forbrugere ved benævnelsen "miljøvenligt" forventes at tillægge det en absolut betydning, vil denne benævnelse ikke blive anvendt i dette projekt. I stedet anvendes det mere præcise og neutrale begreb "miljømærke". Derved følges også den tyske praksis, der tidligere benævnte de miljømærkede produkter "miljøvenlig - fordi", men på det seneste er gået over til blot at benævne dem "miljømærke - fordi". Herved præciseres det også, at miljømærket er relativt og ikke absolut.

Det er tanken bag et miljømærke at det skal rette sig mod produktgrupper og funktionsområder, hvor der findes konkurrerende produkter på markedet. Miljømærket er altså et relativt mærke og ikke nogen miljøpris til ikke miljøbelastende produkter, der ikke er i konkurrence med andre produkter. Hvis det ønskes at fremme sådanne produkter, må det ske på anden måde end via et miljømærke.

Det at miljømærket retter sig med det eksisterende marked er både en styrke og en svaghed: En styrke, fordi det muliggør et forbrugervalg af de mindst miljøbelastende produkter, en svaghed fordi produkter skal have en vis markedsandel før de kan tildeles et miljømærke. Det kan teoretisk betyde, at de mindst miljøbelastende produkter i en produktgruppe ikke kan miljømærkes.

Et miljømærke er miljøpolitisk set et relativt svagt styringsinstrument i forhold til andre miljøpolitiske styringsmidler som miljøafgifter, pant og forbud. Arbejdet med at regulere tungmetalemissionerne fra bilerne har peget på afgiftsstyring. Salget af blyfri benzin søges fremmet ved at pålægge denne benzintype mindre afgifter end den tilsvarende blyholdige benzin.

For at regulere tungmetalemissionerne fra affaldsbortskaffelsen af visse batterityper har en række styringsmidler som forbud, afgifter, brancheaftaler, pantordninger, indsamlingsordninger og information været overvejet.

Miljømærket bør ikke anvendes, hvor disse mere effektive styringsmidler er indført eller tænkes indført. Et miljømærke skal mere ses som et supplement til mere effektive styringsmidler eller som en forløber for stærkere styringsmidler, der ikke er mulige på tidspunktet for miljømærkningen. Endelig kan miljømærket også bruges, hvis stærkere styringsmidler ikke er mulige.

En miljømærkeordning vil også kunne indgå som et supplement i en renere teknologi strategi, hvis et krav for tildeling af et miljømærke er, at den reneste teknologi eller substituerende af farlige stoffer skal anvendes. Det vil give producenterne et ekstra incitament til at indføre renere teknologi.

Målgruppen for et miljømærke kan være flere: Forbrugerne, det offentlige indkøb, mellemhandlere m.v. Den vesttyske ordning retter sig faktisk mod alle disse målgrupper.

I det foreliggende projekt har det dog været formålet at beskrive en miljømærkeordning, der primært retter sig mod forbrugerne. Det vil sige, at

produkterne skal være tilgængelige for den almindelige forbruger på det danske marked.

Produktmærkningssystemer

Idag findes der flere forskellige produktmærkeordninger på det danske marked. Nogle er obligatoriske og reguleres og kontrolleres af en statslig myndighed, mens andre er frivillige og sjældent reguleres/kontrolleres af en statslig myndighed.

Blandt de obligatoriske mærkningsordninger kan nævnes mærkning indenfor kemikalieområdet, levnedsmiddelområdet, genbrugsområdet og energiområdet. Blandt de frivillige mærkningsordninger kan nævnes Varefakta og mærkningen af økologiske produkter. I det følgende gennemgås eksisterende mærkningsordninger, der har en miljøtilknytning.

Mærkninger kan principielt opdeles i negative, neutrale og positive mærkningssystemer. Der er dog ikke nogen klar afgrænsning mellem disse:

Den *negative mærkning* fungerer som en direkte advarsel. Mærkningen kan f.eks. oplyse om kendte risici for helbredet eller brand-/ætningsfare. En række kemikalier mærkes idag for at advare brugeren.

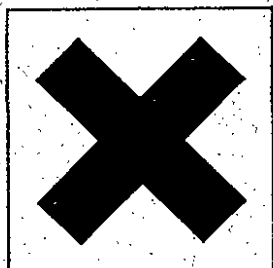
Den *neutrale mærkning* giver en neutral oplysning om varer og angiver ingen form for vurdering. I Danmark eksisterer der en varefaktaordning, der administreres af Dansk Varefaktanævn (DVN). Ordningens formål er at standardisere udformningen af varedeklarationer (for at lette en sammenligning) og til dels også at sætte visse minimumskrav til produkternes funktionsduelighed. Overholdelse af disse krav kan kræves kontrolleret. Ordningen er frivillig. DVN har til dato udformet forskrifter for ca. 40 levnedsmiddelgrupper og ca. 110 andre produktgrupper i detailhandelen. Andelen af produkter med varemærke er meget forskellig fra produktgruppe til produktgruppe.

Et andet eksempel er den lovpligtige energimærkeordning. Den omfatter foreløbigt mærkning af elbægre. Energimærket skal oplyse forbrugerne om energiforbrug og ydeevne og skal placeres enten på selve produktet eller dets emballering. I den kommende tid planlægges også energimærkning af andre hårde hvidevarer. Hensigten med energimærket er at styrke forbrugernes mulighed for at vælge produktgrupper med lavt energiforbrug i forhold til ydeevnen. Samtidig tilskyndes producenterne til ud fra konkurrencemæssige synspunkter at fremstille produkter med et lavt energiforbrug og dermed bidrage til opnåelse af energibesparelser. Ordningen administreres af Dansk Varefakta Nævn.

Den *positive mærkning* fremhæver et produkts positive egenskaber fremfor umærkede produkter til samme formål. Et eksempel herpå er genanvendelsesmærkninger. Det er lovpligtigt at mærke genanvendelsesemballage til flydende levnedsmidler, hvis emballagen indgår i en pantordning eller lignende med henblik på returnering til påfyldning eller genvinding. Mærkets konkrete udformning er ikke præciseret.

Mange producenter anvender genbrugscirklen. Genbrugscirklen oplyser om, hvilket produkter der er med til at nedsætte affaldsmængden og forureningen. Genbrugscirklen er altså et slags miljømærke, der fortæller, at et produkt indeholder genbrugsmaterialer (f.eks. papir, der skal indeholde mindst 45% returpapir) eller kan genbruges (genbrugsflasker). Genbrugscirklen siger ikke noget om produktets øvrige egenskaber, f.eks. om papiret er bleget med klor og derfor giver anledning til miljøproblemer, og er derfor ikke noget egentligt miljømærke. Et miljømærke vil også være et positivt mærke, der oplyser om, at et produkt ud fra et miljøsynspunkt er mindre miljøbelastende end et umærket og sammenligneligt produkt.

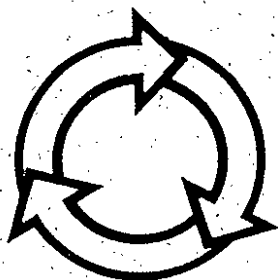
Xn



Sundhedsskadelig



E	
Model	XYZ00
Hyttetype	00 I
Energiforbrug — ved opvarmning til 200° C	0,0 kWh
— til opbevaring af 200° C i en time	0,0 kWh
I ALT	0,0 kWh
Energiforbrug til renning	n.e.
Norm: CENELEC	HD 378



Private miljømærkeordninger

En række producenter og forhandlere er især i de seneste år begyndt at markedsføre "miljøvenlige" produkter, "natur"-produkter, "bio"-produkter og lignende. En række forskellige miljømærker findes på det danske marked. I det følgende beskrives nogle eksempler, som er afbildet på næste side.

Irma har som den første supermarkeds kæde herhjemme gennemført en miljøkampagne fra efteråret 1988 under sloganet "for den der tænker på miljøet før de handler". Irma har specielt sat ind på emballageområdet. Planen er at afskaffe brugen af PVC i emballage inden maj 1990, iøvrigt som den første europæiske fødevarer kæde. Det gør Irma bl.a. ved at kræve af leverandørerne, at emballagen ikke må indeholde PVC.

De fleste emballagetyper bliver nu mærket med et specielt designet miljølogo, der fortæller, at "emballagen indgår i naturens kredsløb ved industriel forbrænding". Mærket ses f.eks. på rugbrødspakninger, dybfrosne grøntsager, friskpresset juice og genbrugspapir. Formålet med at mærke emballagen er at oplyse forbrugerne, der ikke altid kan se eller vide, om en emballage er miljøbelastende eller ej. F.eks. kan det være svært at se på plastfilm, om den indeholder PVC.

Begrundelsen for at gøre så meget ud af netop emballagen er ifølge Irma, at forbrugerne nu om dage opfatter emballagen som en del af kvalitetsbegrebet. Kvalitet er ikke som hidtil kun et spørgsmål om smag og sundhed, men også et spørgsmål om den måde, varen bliver produceret og emballeret på. Forbrugerne er således meget opmærksomme på eventuel overemballage og miljøbelastende emballage oplyser Irma.

Brugsen har indført et miljømærke "naturmærket" på varer og/eller emballager, der er fremstillet under størst muligt hensyn til miljøet. Naturmærket afgrænses til forhold, der berører det ydre miljø som varer/emballager, der f.eks. er uden PVC, ubleget, fremstillet uden freon, uden kviksølv/cadmium/bly, af returemballage eller fremstillet af genbrugspapir eller genbrugspplast.

Det er planen at mærke varen/emballagen med naturmærket sammen med en tekstlinje med et klart budskab (som ovenfor). Den første emballage der har fået naturmærket er en tomatbakke. Den er mærket med teksten: "For naturen. Bakke af genbrugspap", da genbrug opfattes som mere væsentlig end komposterbarhed og udeladelse af klorblegning.

En del producenter er begyndt at mærke deres varer. F.eks. er nogle papirproducenter begyndt at mærke papirvarer. Mölnlyckes Libero-bleer har 2 mærker, dels deres eget miljømærke, der fortæller, at der ikke er anvendt klorbleget fluffmasse, dels et pandamærke fra WWF (verdensnaturfonden), der fortæller, at papirmassen ikke er klorbleget. Edet mærker køkkenruller og toiletpapir af "natur krep"-typen med et mærke, der fortæller, at det består af ubleget 100% genbrugspapir.

Verdensnaturfonden (WWF) har oplyst, at WWF i øjeblikket herhjemme har en aftale om pandamærkning i miljøøjemed på følgende produkter: Kuverter og konvolutter, toiletpapir, køkkenruller, papirhåndklæder og bleer. Kravet til papiret er, at det skal bestå af genbrugspapir (kuverter og konvolutter 100%, resten mindst 80%), og at det ikke må være klorbleget. Kravet til bleerne er, at de ikke må indeholde klorbleget fluffmasse.

Pandamærket retter sig både mod forbrugerne (kuverter og konvolutter, brevpapir og bleer) og mod det institutionelle marked (toiletpapir, køkkenruller og papirhåndklæder). WWF har oplyst, at de på den ene side principielt anvender en helhedsanalyse til vurdering af egnetheden for en pandamærkning i miljøøjemed, men også at de på den anden side ikke undersøger hele markedet m.v.

Pandamærket er ikke et egentligt miljømærke, idet det også bruges på produkter, hvis miljøegenskaber ikke er afprøvet. Pandamærket fortæller egentlig kun, at den pågældende virksomhed støtter WWF og har indgået en



økonomisk aftale om det. Mærket kan dog blive opfattet som en miljøgaranti, hvad det ikke nødvendigvis er.

Brug af pandamærket som miljømærke kan fra et miljøsynspunkt få en uheldig virkning på konkurrencen om at producere miljørigtigt. Det sker, hvis virksomheder på deres produkter i en produktgruppe sponsorerer sig frem til pandamærket. Filosofien bag pandamærket er jo, at intet andet produkt i produktgruppen kan få et pandamærke. Og det kan betyde, at mindre miljøbelastende produkter end de pandamærkede ikke kan få pandamærket.

Det illustreres meget godt af et eksempel fra Sverige, hvor en batterifabrikant havde indgået aftale med WWF om at anvende pandamærket på et batteri med lavt indhold af tungmetaller i et par år. Kort tid efter kom der et batteri på markedet, der var helt uden disse tungmetaller og dermed mindre miljøbelastende. Det fik dog ikke til følge, at WWF trak sit pandamærke tilbage og skabte dermed forvirring og kritik hos forbrugerne (Thunberg, 1989).

Alt i alt findes der altså allerede en række forskellige miljømærker på det danske marked, især på emballageområdet. Hvilke kriterier, der ligger til grund for disse, er ikke altid helt klart, men alt tyder på, at der er lagt vægt på en enkelt egenskab, og at der altså ikke er foretaget nogen helhedsvurdering af produktets samlede miljøegenskaber endsige samlede kredsløb.

2. Den vesttyske miljømærkeordning



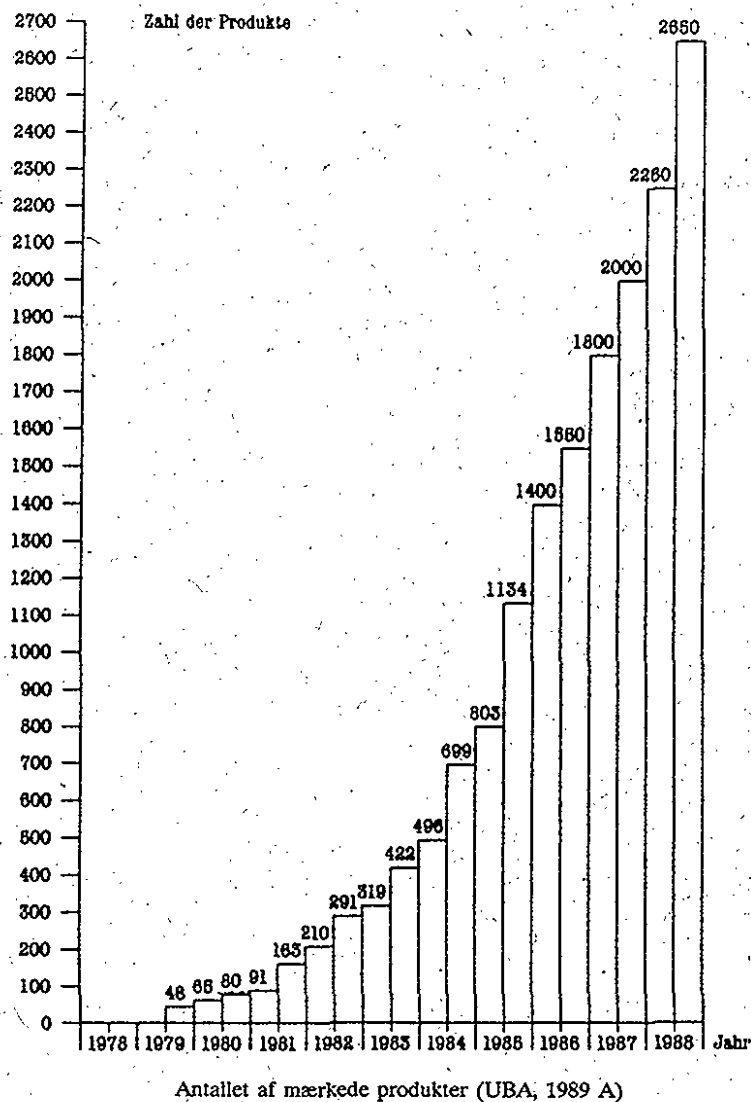
2 eksempler på det tyske mærke ("Den blå engel") på henholdsvis maling og papir: "Miljøvenlig på grund af lavt indhold af skadelige stoffer" og "Miljømærket, lavet af 100% genbrugspapir" (RAL, 1989).

Den tyske ordning har eksisteret siden 1978. De første ca 50 produktnavne fik mærket i 1979. De sidste år er det gået stærkt, og ved udgangen af 1988 var der 2650 mærkede produktnavne (se figuren nederst på siden). Ordningen er frivillig og producenten skal betale et gebyr, hvis der ønskes tilladelse til brug af mærket.

Ifølge en undersøgelse foretaget for det tyske miljøministerium i 1988, kender 80 % af vesttyskerne mærket, og 70% ved hvad det står for (Tænk, 1989). Ordningen nyder generelt stor respekt (SOU, 1988). Der har dog løbende været rejst kritik af ordningen fra forskellig side, men nogen egentlig evaluering er der ikke foretaget. Kritikken har betydet, at der især de seneste år er sket nogle ændringer.

I det følgende vil gennemgås den vesttyske ordning, idet ordningen er den eneste der har eksisteret i længere tid. Samtidig har den været model for flere andre landes miljømærkeordninger, hvorfor der er medtaget en kort beskrivelse af administrationen af mærket. Der lægges dog især vægt på at beskrive produktvalget, afgrænsningen og kriteriefastsættelsen. Desuden gennemgås kritikken med hensyn til disse punkter, da det er de centrale emner i nærværende projekt.

5. Die Entwicklung der Umweltzeichen-Produkte



Udformning og organisering

Initiativet til ordningen kom fra det tyske Miljøministerium. Det er således et miljøpolitisk initiativ med det formål, at mærket skal indgå som et supplement til den øvrige miljølovgivning. Ideen med mærket er at bruge markedskræfterne til at give de mindst miljøbelastende produkter en konkurrencefordel (UBA, 1988).

Et andet mål med miljømærket er at bidrage til miljøoplysningen og herigennem at højne miljøbevidstheden i samfundet. Gennem oplysningen om mærkningsårsagen (eksempelvis miljøvenlig - grundet støjsvagthed) henledes forbrugernes opmærksomhed på typiske miljøproblemer ved produkterne.

Miljømærkets relative karakter

Til grund for tildelingen af miljømærket lægges miljøkrav, som placerer sig i overkanten af lovbestemte forskrifter. Da love oftest foreskriver niveauer, der kan overholdes af størstedelen af virksomhederne, retter kriterierne for opnåelse af miljømærket sig mod den for tiden højeste "Stand der Technik" (UBA, 1988). I den tyske miljølovgivning refererer begrebet "Stand der Technik" til normer fastsat af VDI ("Verein Deutsche Ingenieure"). Fastsættelse af normerne indbefatter både tekniske og økonomiske vurderinger.

Som en logisk konsekvens af denne fremgangsmåde udgør de produkter, der tildes miljømærket, kun en lille andel af produktgruppen på markedet. Kriterierne for miljømærket sætter derved realistiske mål for de enkelte brancher med hensyn til videreudvikling, og giver oplysninger om den fremtidige innovation (UBA, 1988).

Der er således tale om en relativ vurdering af produkternes miljøvenlighed. Da teknikken og markedet konstant ændres, tildes miljømærket for en begrænset periode, som regel i en treårig periode. Efter tre år kontrollerer miljømærkets jury (beskrives senere) om mærkets formål er opfyldt (d.v.s. om de fleste produkter på markedet indenfor en produktgruppe overholder mærkningskravene), eller om teknikken er forbedret.

Alt efter bedømmelsens resultat kan retten til brug af miljømærket forlænges eller tilbagetrækkes. Forlængelse sker som regel for et år ad gangen. Hvis tilladelsen trækkes tilbage, kan kravene for tildelingen af miljømærket skærpes, og producenterne skal så søge om ny tilladelse på det nye grundlag.

Hvor det overhovedet er muligt, bliver der ved udarbejdelsen af grundlaget for tildeling af miljømærkerne tilstræbt en omfattende bedømmelse af produkternes miljøegenskaber. Hvis produkter, der tilbydes på markedet, kun adskiller sig med hensyn til én egenskab (eksempelvis støj), indskrænker miljømærket sig til at fastlægge krav til denne.

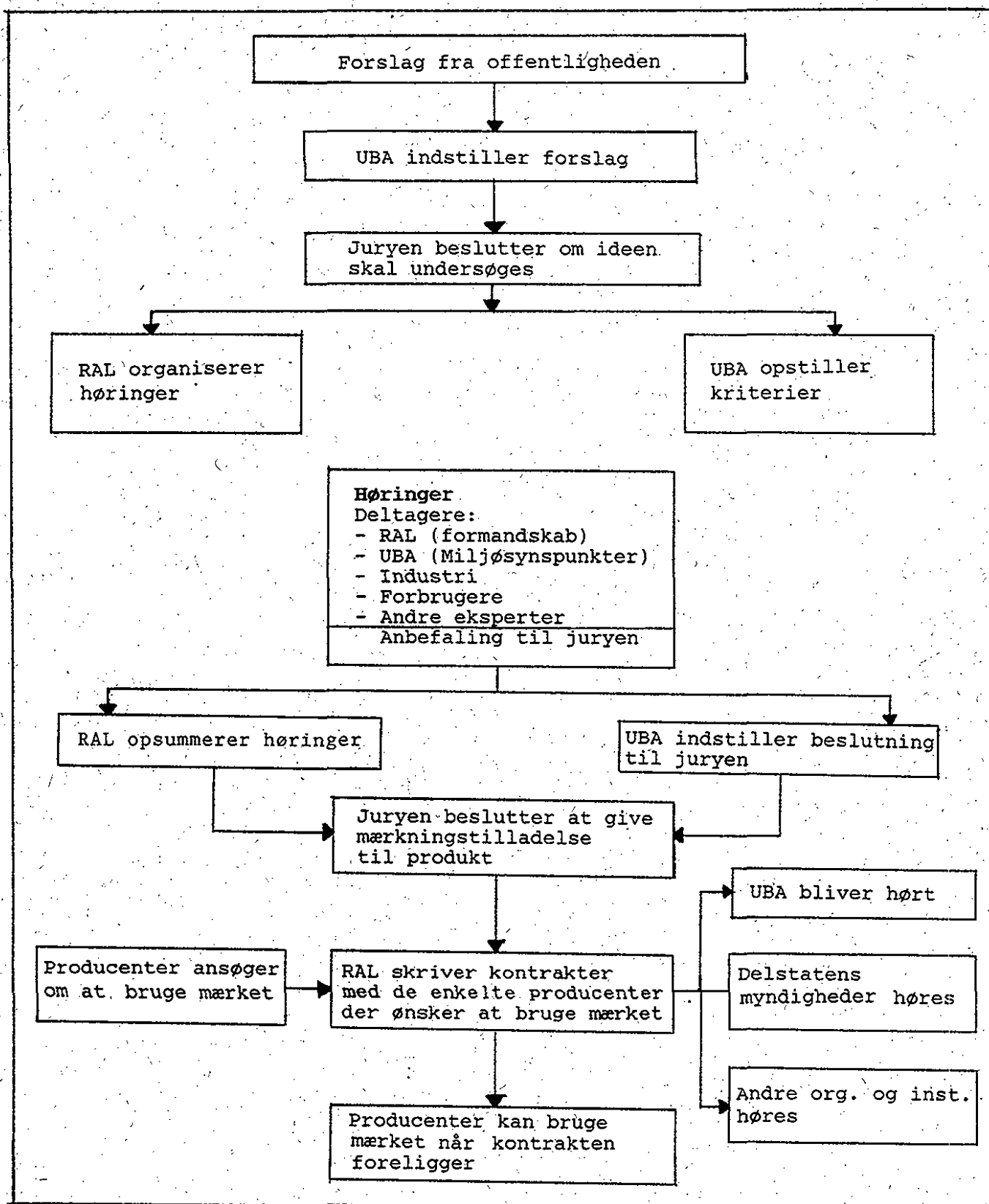
Almindelige kvalitetsegenskaber skal også være opfyldt af miljømærkede produkter. Produkter, hvor overflødige kvalitetsegenskaber er fjernet, kan dog også miljømærkes. Som eksempel nævnes de kvalitetsegenskaber, der kan opnås ved at anvende nye træfibre fremfor genbrugsfibre til fremstilling af toiletpapir (UBA, 1988).

Organisation og administration af miljømærket

Administrationen af det tyske miljømærke varetages af 3 instanser: Den tyske miljøstyrelse, UBA (Umwelt Bundes Amt), en særlig jury for miljømærkning og af RAL (Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V.).

Juryen for miljømærket består af 10 personer, der repræsenterer kirken, land-og skovbrug, det tyske industriråd, det tyske forbrugerråd, den tyske naturfredningsforening, fagbevægelsen samt enkelte andre. Desuden er delstaternes myndigheder repræsenteret med en person.

Forslag til nye områder, der skal kunne tildes miljømærke, kan i princippet stilles af alle. UBA indsamler forslagene, og fremsætter dem for juryen for miljømærket. Juryen udvælger derefter områder til videre behandling (se skema næste side).



Skematisk gennemgang af kriterie-fastsættelse og godkendelse af det enkelte produkt ved "Blaue Engel".

UBA udarbejder derefter et forslag til kriterier for produktgruppen, som går videre til RAL. RAL indkalder repræsentanter for producenter og forbrugere samt andre eksperter til en høringsrunde om forslaget til kriterier.

Herefter udarbejder RAL en indstilling til juryen, hvor grundlaget (afgrænsning af produktgruppen, kriterier, gyldighedsperiode m.v.) for et nyt miljømærke defineres. Når juryen har vedtaget grundlaget for et nyt mærke, offentliggøres det af UBA.

Den enkelte producent kan herefter ansøge RAL om tilladelse til at bruge mærket under forudsætning af, at den udbudte vare overholder de fastsatte krav. Producenten skal fremsende dokumentation for dette. RAL hører både forbundstaternes miljømyndigheder og delstatslige myndigheder om ansøgningen, før tilladelsen gives.

Ved tildeling af mærket betaler ansøgeren et grundbeløb samt en årlig afgift, der afhænger af den årlige omsætning af varen. Grundbeløbet for førstegodkendelse er ca 1.150 kr. For omsætninger under ca 2 mill kr årligt er afgiften 1.600 kr. Ved omsætninger over ca 38,5 mill kr årligt er afgiften 18.400 kr.

Kriterier.

Generelt tager de ca 55 tyske mærkningskriterier (se listen næste side) udgangspunkt i et enkelt miljømæssigt aspekt ved et produkt. Det er også denne egenskab, der fremhæves ved mærkningens ordlyd (f.eks. "miljømærket, indeholder ikke CFC"). Det er således typisk produktgrupper, hvor der er en enkelt dominerende miljømæssig belastning, der er udarbejdet kriterier for. (UBA, 1989 A). Ved de nyeste mærker er der ofte stillet flere krav, ligesom formuleringen på mærket også er bredere (f.eks. "miljømærket, aflaster spildevandet").

Selvom udgangspunktet for tildeling af miljømærket oftest har været en enkelt miljøfaktor, har man ved opstilling af kriterierne for produktet principielt gennemgået produktet fra fremstilling til bortskaffelse. Man har ved denne gennemgang vurderet følgende aspekter ved produktet:

- belastning af luft, vand og jord med forskellige stoffer,
- virkning på mennesker, dyr, planter og materialer,
- anvendelse af farlige stoffer (må f.eks. ikke indeholde kræftfremkaldende stoffer, bly eller krom),
- støj, - energi- og ressourceanvendelse (råstoffer og vand), og
- genanvendelighed.

Der er således principielt tale om, at både miljø- og sundhedsmæssige påvirkninger kan lægges til grund for mærkningen. Ordningen omfatter dog ikke levnedsmidler. Det begrundes med, at det ville virke irriterende for forbrugeren med endnu en mærkning på levnedsmidler. Det er dog muligt at mærke f.eks. returemballage til levnedsmidler.

De miljøproblemer, der hidtil har været mest i fokus, har været problemer, der opstår ved anvendelsen eller bortskaffelsen af produktet. Fremstillingsleddet har hidtil spillet en underordnet rolle i vurderingen. Det eneste, der undersøges er, om virksomheden overholder de gældende regler og normer på området.

Det begrundes med, at krav til fremstillingsprocessen ikke skal stilles via et miljømærke, men via andre miljøtiltag. På den anden side vil man dog ikke give miljømærke til produkter, der ved fremstillingen giver anledning til "graverende miljøbelastninger". Hvad det betyder præciseres dog ikke nærmere (UBA, 1989 A).

Miljømærkede produkter i Vesttyskland (RAL, 1989)

Artikler til husholdning, have og kontor:

- 100% genbrugspapir (RAL-UZ 14)
- Papir til toilet-papir, køkkenruller m.v. fremstillet af min. 51 % genbrugspapir (RAL-UZ 5)
- CFC-fri spraydåser (RAL-UZ 3)
- Indendørs skadedyrsbekæmpelse uden insekticider (RAL-UZ 34)
- Afløbsrens uden kemikalier (RAL-UZ 24)
- Apparater med solceller samt mekaniske ure (RAL-UZ 47)
- Zink/luft batterier (RAL-UZ 16)
- Lithium batterier (RAL-UZ 50)
- Genbrugsflasker (RAL-UZ 2)
- Glasindsamlingsordninger og støj-dæmpede glascontainere (RAL-UZ 4 + 21)
- Genbrugsegne tryksager (RAL-UZ 15)
- Genbrugsemballage (kulsyrepatroner, tremmekasser, transportkasser og paller, h.h.v. RAL-UZ 25, 26, 27, 28)
- Saltfrit glatføremiddel uden skarpe emner (RAL-UZ 13)
- Jordforbedringsmiddel af kompost (RAL-UZ 45)
- Genanvendelige farvebånd og tonerbeholdere (RAL-UZ 55)

Husinstallationer og haveredskaber:

- Emissionsbegrænsede oliefyr og oliefyrede units (RAL-UZ 9+46)
- Emissionsbegrænsede gasfyrede kedler (RAL-UZ 39)
- Emissionsbegrænsede gasvandvarmere med omløbsvandvarmere (RAL-UZ 40)
- Emissionsbegrænsede gasfyrede kedler (RAL-UZ 41)
- Vandbesparende toiletter og andre VVS-installationer (RAL-UZ 32 + 33 + 43 + 44)
- Støjsvage motorplæneklippere (RAL-UZ 6)
- Støjsvage kompostsnittere (RAL-UZ 54)

Bygge- og håndværksartikler:

- Maling/lak med lavt indhold af opløsningsmidler og andre skadelige stoffer (RAL-UZ 12a)
- Rustbeskyttende maling med lavt indhold af bly og cromater (RAL-UZ 18)
- Asbestfri gulvbelægning (RAL-UZ 10)
- Tapet (og savsmuldstapet) samt byggestoffer af genbrugspapir (RAL-UZ 35 + 36)
- Træprodukter med lavt formaldehydindhold (RAL-UZ 38)
- Produkter fremstillet ved genbrug af kunststoffer og gummi (RAL-UZ 30)
- Byggematerialer fremstillet overvejende af genbrugsglas (RAL-UZ 49)
- Højisolerende ruder (RAL-UZ 52)
- Støjsvage byggemaskiner (RAL-UZ 53)

Køretøjer og tilbehør

- Køretøjer med katalysator (RAL-UZ 31)
- Støjsvage knallerter (RAL-UZ 42)
- Asbestfrie bremse- og koblingsbelægninger (RAL-UZ 11 + 20)
- Støjsvage og holdbare lyddæmpere (RAL-UZ 19)
- Slidbanedæk (RAL-UZ 1)
- Bilvaskeanlæg med spildevandsbegrænsning (RAL-UZ 23)
- Rensemidler til motorer m.v., der minimerer belastningen af spildevandet (RAL-UZ 29)
- Kort til tog og bus (RAL-UZ 51)

Andet:

- Køle- og isoleringsvæsker for elektriske apparater uden PCB (RAL-UZ 37)
- Urtepotter m.v. af genbrugsmaterialer (RAL-UZ 17)
- Biologisk nedbrydelig kædesavsolie (RAL-UZ 48)

Eksempler på kriterier

Beskriven af kriterierne for miljømærker til papirprodukter er valgt, idet papirprodukter indgår i de 4 udvalgte produktgrupper, der arbejdes videre med (se kapitel 5). Desuden er beskrivelsen af kriterierne for farve/lakker udvalgt, idet mærkningen på dette område har givet anledning til meget debat i Tyskland.

Desuden illustrerer eksemplerne to yderpunkter i den hidtidige mærkning, idet der for papir kun stilles få krav, mens der for farver/lakker er tale om en række krav til produktet.

Papir: Crepepapir til toiletpapir, køkkenruller m.v. af min. 51 % genbrugspapir (RAL-UZ 5). Der stilles kun krav om, at indholdet af genbrugsfibre skal være min. 51 %.

- 100% genbrugspapir til grafisk brug (RAL-UZ 14). Der stilles krav om, at 100 % af fiberindholdet (5 % tolerance) er af genbrugsfibre. Brugs-egenskaberne må ikke være ringere end der foreskrives i DIN 827.
- Genbrugsegnete tryksager (RAL-UZ 15). Tryksværten skal være let at fjerne (prøvning skal foretages), og evt. ryglim skal være letopløselig (prøvning skal foretages).

Farver/lakker med lavt indhold af skadelige stoffer: (RAL - UZ 12a). Produktgruppen er afgrænset til farver/lakker der kan opfylde kvalitetsegenskaber som beskrevet i DIN 55 945 (AI). "Træbeskyttelsesmidler" og "plastic(væg)maling" er ikke medtaget, hvilket begrundes med, at disse produkter har andre anvendelsesområder. For rustbeskyttelsesmaling eksisterer der et særligt mærke.

For plastic(væg)maling er det idag ikke muligt at opnå miljømærker. Det begrundes med, at disse produkter normalt har et lavt indhold af skadelige stoffer (UBA 1989 A).

Denne funktionsafgrænsning af vægmaling kombineret med, at det ikke er muligt at opnå miljømærkning af plastic(væg)maling, har givet anledning til en del kritik af ordningen (se senere i kapitlet).

Der gælder følgende krav for farver/lakker:

- Produktet må ikke indholde stoffer, der ifølge den tyske kemikalielov kræver faremærkninger.
- For en række stoffer er der sat en maksimumsgrænse, der ligger 50% under foreskrifterne i kemikalieloven.
- Produkterne må ikke indholde fosterskadende stoffer, eller stoffer, der kan skade arveanlæg eller give kroniske lidelser.
- Produkterne må indeholde maks. 0,5 % (vægt) fungicider, der ikke er omfattet af kemikalielovens mærkningspligt.
- Produkterne må højst indeholde 10 mg formaldehyd pr. kg lak.
- Produkterne må ikke indholde farvepigmenter på basis af bly, cadmium, krom VI eller andre toksiske metaller. Disse stoffer kan dog tillades, hvis der er tale om naturlig forurening af råstofferne, eller hvis blyforbindelserne tjener som tørremiddel, dog maks. 0,1 % (vægt).
- Organiske opløsningsmidler tillades indenfor følgende grænser: Stoffer, der hører under gruppe 1 i kemikalieloven, må maks. udgøre 0,5 % af produktets vægt. Stoffer, der hører under gruppe 2 i kemikalieloven, må højst indeholdes i 5 %. Den samlede mængde flygtige organiske forbindelser må højst udgøre 10 % i lakker, der kan fortyndes med vand, og højst 15 % i lakker, der ikke er fortyndbare med vand (high solids).
- Produkter på spraydåser må ikke indholde CFC.
- Der er desuden nogle krav til reklame for produkterne, idet den ikke må være vildledende med hensyn til produktets miljø- og sundhedsmæssige virkning (eksempler gives).
- Endelig skal der på produktet stå følgende: "Ved arbejdet med lakker med lavt indhold af skadelige stoffer skal der tages almindelige/nødvendige beskyttelsesforanstaltninger".

Miljømærkede produkter

Principielt kan alle foreslå produktgrupper, der kan miljømærkes. UBA og juryen modtager dog langt flere forslag end dem, der udarbejdes kriterier for. Juryen udvælger således reelt de produktgrupper, der kan mærkes. Principperne for udvælgelsen er ikke præcist beskrevet, men følgende principper for udvælgelsen nævnes hyppigt:

For det første lægges der vægt på, at der ved produktet findes en enkelt eller nogle få dominerende miljøfaktor(er), idet det gør det lettere at opstille kriterier for mærkningen. Afvejning af flere miljøfaktorer ved en produkttype er vanskelig. Ofte er der tale om, at en miljøfordel skal opvejes mod en ulempe, hvilket ikke altid er muligt (UBA, 1989 A).

For det andet ønsker man ikke at mærke produkter, hvor hele produktgruppen er almindelig kendt for at være lidt miljøbelastende. Cykler nævnes som et eksempel.

Med hensyn til afgrænsningen af produktgrupperne er der ikke nogen entydig linie. I de nogle tilfælde sammenligner man indenfor en produkttype, f.eks. genbrugspatroner til kulsyre. I andre tilfælde har man afgrænset funktionen, og sammenligner f.eks. afløbsrens uden kemikalier med afløbsrens med kemikalier.

De 55 produktgrupper, der er opstillet kriterier for, er således meget forskellige og ikke særlig systematisk sammensat. Det er iøjnefaldende, at f.eks. vaske- og rengøringsmidler stort set ikke er medtaget, hvad der også har været kritik af (se senere).

Indenfor de 55 produktgrupper er der et varierende antal producenter, der anvender mærkeordningen. Der er producenter, der bruger mærket indenfor alle grupperne. Ialt anvender ca 500 producenter ordningen, og ialt er ca 3000 produktnavne mærket. Heraf er ca 25 % farve/lak produkter (RAL, 1989).

Vesttyske erfaringer

I dette afsnit lægges hovedvægten på den kritik, der har været af kriteriefastsættelsen samt på den kritik, der har været af udvælgelsen og afgrænsningen af produkter. Afsnittet afsluttes med en opsummering af de generelle erfaringer der har været med ordningen.

Kritik af kriteriefastsættelsen

Ved fastsættelsen af kriterier for de enkelte produktgrupper har man hidtil taget udgangspunkt i en enkelt miljøparameter, hvilket har ført til meget kritik af ordningen, specielt fra miljøorganisationerne (SOU, 1988).

Kritikerne har især peget på, at fremstillingssiden ikke er vurderet udover et generelt krav om, at virksomheden, der fremstiller produktet, skal overholde gældende miljølovgivning. Der gives således ikke en ansporing til at f.eks. tage renere teknologi i anvendelse ved fremstillingsprocessen.

Kritikken afvises af UBA med henvisning til, at det er kompliceret at vurdere fremstillingsprocessen, især når også råstofudvindingen og forarbejdelse heraf ligeledes bør medtages. Man mener, at det ligger udenfor rammerne af en miljømærkeordning at kunne ændre på disse forhold og henviser til, at den øvrige lovgivning på miljøområdet er bedre egnet til denne regulering.

Ved udvælgelsen af produktgrupper, der defineres mærkningskriterier for, fravælger man dog produkter, hvortil der ved produktionen er forbundet "særligt graverende" miljøproblemer. (UBA, 1989 A). Det defineres dog ikke nærmere.

Udgangspunktet i en enkelt miljøparameter, som også fremhæves på selve mærket, har givet anledning til meget kritik og misforståelse. Det er således ikke lykkedes at formidle, at der faktisk ofte stilles flere krav til et produkt, der miljømærkes. Et eksempel på dette er farve/lak, som tidligere er

beskrevet. Det forsøger miljømærkets organisationer at rette op på ved at informere bedre om mærkningsgrundlaget. Der er således det sidste år udgivet mere grundigt informationsmateriale om mærkningsgrundlaget (UBA, 1989 A og RAL, 1989).

Det er ofte blevet kritiseret, at emballagen for et miljømærket produkt ikke indgår i vurderingen af produktet. Så vidt det vides, har organisationerne bag mærket ikke svaret på denne kritik. Det eneste eksempel der omtales, er spraydåser, som kan miljømærkes, hvis blot de ikke indeholder CFC som drivgas. Man mener, at CFC problemet er langt det væsentligste miljøproblem, og først når de fleste spraydåser laves uden CFC, kan man eventuelt begynde at stille krav til selve dåsen (UBA, 1989 A).

Forbrugerorganisationerne kritiserer ordningen for, at der tages for lidt hensyn til sundhedsmæssige aspekter ved kriteriefastsættelsen. Især peges der på, at kræftfremkaldende stoffer samt stoffer, der skader arveanlæggene, ikke bør findes i de mærkede produkter. Det er også indeholdt i ordningen, idet stoffer der ifølge den tyske fareklasseficering af kemiske stoffer er kræftfremkaldende og skadelige for arveanlæggene, ikke må findes i miljømærkede produkter (UBA, 1989 A).

Forbrugerorganisationerne peger imidlertid på, at der for en række stoffer hersker usikkerhed om, hvorvidt de er kræftfremkaldende eller har skadende virkning på arveanlæggene, selvom de ikke er opført som sådan på ovennævnte liste. For disse stoffer kræver forbrugerorganisationerne en "omvendt bevisbyrde", d.v.s. at producenten skal bevise, at stofferne ikke er kræftfremkaldende eller skader arveanlæggene (SOU, 1988).

Fra producentside har der især været rejst kritik af kravene til produkternes almindelige kvalitetsegenskaber. Konkret fremhæver man, at der er markedsført miljømærkede farve/lak produkter, som ikke kunne leve op til almindelige kvalitetskrav. Dette har givet en urimelig konkurrencefordel til disse producenter (ENDS, 1989).

Kritikken imødegås dog af organisationerne bag miljømærket, idet der henvises til de kvalitetskrav, der stilles ved kriteriefastsættelsen. Desuden har kvalitetsundersøgelser foretaget af "Stiftung Warentest" dokumenteret, at bl.a. miljømærkede farve/lakker generelt har gode kvalitetsegenskaber, selvom de ikke er blandt den absolutte topklasse (UBA, 1989 A).

Endelig har der generelt været stillet spørgsmål ved, om kravene til de miljømærkede produkter er sat tilstrækkeligt højt, og om de strammes op ofte nok. Forbrugerorganisationerne mener, at det ikke kun er de eksisterende produkter på markedet, der skal være afgørende for, hvordan kriterierne skal fastsættes. De mener at man også må tage hensyn til, hvad der er muligt at fremstille med dagens teknik, uanset om der eksisterer produkter på markedet idag (SOU, 1988).

Miljømærkets organisationer henviser til, at det er et princip, at miljømærket skal forholde sig til, hvad der faktisk findes på markedet idag. Ideén er så at stramme kravene til produkterne, efterhånden som teknikken udvikles. Man peger på, at den tekniske udvikling på flere områder er gået langsommere, end man havde forventet. Man har diskuteret at forlænge gyldighedstiden for visse mærker til 5 år, hvilket ville frigive ressourcer til andre opgaver (SOU, 1988).

Kritik af udvælgelsen og afgrænsningen

Udvalget af varer, der indtil nu er omfattet af miljømærkeordningen, har været kritiseret fra flere sider. Både forbruger- og miljøorganisationer samt producenter mener, at der er for få produktgrupper, der kan opnå mærket. Der ligger en række forslag (ca 40) til nye mærkningsområder, men UBA og juryen har ikke ressourcer til at godkende mere end 3 - 4 nye om året (SOU, 1988).

Det har konkret været kritiseret, at hele vaske- og rengøringsområdet ikke hidtil har været medtaget, idet der er store miljømæssige problemer forbundet med forbruget af disse.

UBA og juryen har forsøgt at opstille kriterier for bl.a. tekstilvaskemidler, men har indtil videre opgivet det. Der henvises til manglende viden bl.a. om forskellige detergents miljømæssige virkning. Det har således ikke hidtil været muligt at finde afgørende forskelle på de tekstilvaskemidler, der markedsføres i Tyskland (SOU, 1988). Det må i denne sammenhæng tilføjes, at 80 % af tekstilvaskemidlerne på det tyske marked er fosfatfrie, hvilket bl.a. skyldes en lov om maksimalt indhold af fosfater i tekstilvaskemidler (UBA, 1989 B).

Et andet konkret eksempel, der har udløst kritikken af, at for få produktgrupper kan opnå miljømærket, er farve/lak området. Det har især fra producentside været fremhævet som værende urimeligt, at vægmaling på 100 % vandbasis ikke kan opnå et miljømærke, når vandbaseret maling med lak-egenskaber og indhold på op til 10 % opløsningsmidler, kan.

Her er det funktionsafgrænsningen mellem vægmaling og lakmaling kombineret med, at der ikke er udarbejdet mærkningskriterier for vægmaling, der giver anledning til kritikken. Når der ikke er udarbejdet mærkningskriterier for vægmaling, begrundes det med, at disse sjældent indeholder opløsningsmidler. Indholdet af opløsningsmidler i disse produkter er således ikke en parameter, der gør det muligt at fremhæve nogle produkter fremfor andre (RAL, 1989).

Princippet om, at der skal være en enkelt afgørende miljøparameter, som kan lægges til grund ved opstilling af kriterier for miljømærkningen, giver således anledning til en del kritik af ordningen, hvad angår udvalget af mærkede produkter. Kritikken er central, idet der dermed er en stor risiko for at udelukker mærkning af nogle af de produktgrupper, der giver anledning til de største miljøproblemer. Omvendt skal man også være opmærksom på, at en mere omfattende afvejning af flere miljøparametre er ressourcekrævende (SOU, 1988).

Problemet med funktionsafgrænsningen af lakker og vægmaling vurderes at ville være mindre, hvis der samtidig var opstillet kriteriesæt for vægmaling, selvom det skulle gøres på et andet grundlag end indholdet af opløsningsmidler. Man skal dog være meget opmærksom på nødvendigheden af at forklare de forskellige funktionsområder, de to produkter dækker.

Princippet om ikke at mærke produkter, hvor der ingen konkurrerende produkter er på markedet, udspringer af ordningens markedsrelative grundlag. Man ønsker således ikke at miljømærke produkter, hvor der ikke er nogen "særlige miljøproblemer" for produktgruppen som helhed (UBA 1989 A). Det centrale i denne afgrænsning bliver spørgsmålet om, hvad et "særligt miljøproblem" er, hvilket ikke defineres nærmere i den tyske ordning.

Tilsvarende ønsker man heller ikke at definere miljømærker indenfor produktgrupper, hvor der ikke er væsentlige forskelle i miljøbelastning ved de produkter, der findes på markedet idag.

Generelle erfaringer og opsummering af kritikken

Grundlæggende må det siges, at de fleste (politikere, producenter og forbrugere) mener, at miljøordningen bør videreføres, selvom der ikke mangler kritik og forslag til ændringer (SOU, 1988).

Ordningen er blevet en succes i forhold til målsætningen om at øge miljøbevidstheden i befolkningen. 70 % af befolkningen ved hvad miljømærket står for, og der er stigende interesse fra producentside i at benytte mærket. Det er dog ikke alene miljømærket, der har været skyld i den øgede miljøbevidsthed, idet miljøproblemer generelt har været et centralt debattemne i Vesttyskland i 80'erne.

For visse produktgrupper har ordningen været afgørende for, at der er sket en ændring i markedsudbuddet, hvilket har betydet mindre belastning af miljøet. F.eks. er genanvendelsen af papir øget så meget, at det er et spørgsmål, om mærket på dette område stadig er relevant. Brugen af opløsningsmidler i farve/lak er mindsket betydeligt, og man har derfor kunnet skærpe kravene for miljømærket på området (ENDS, 1989).

Kritikken af mærket har været rettet mod mange punkter, og en generel erfaring er, at information er afgørende for at forebygge misforståelser med hensyn til mærkningsgrundlaget, specielt når ordningen er baseret på et markedsrelativt grundlag som den tyske. En konkret ændring har været at ændre ordlyden på mærkerne fra "Miljøvenlig fordi..." til "Miljømærket fordi...", idet den gamle formulering kunne signalere, at de mærkede produkter var miljømæssigt uproblematisk, hvilket sjældent er tilfældet.

Tilbage står en række kritikpunkter af ordningen, der alle mere eller mindre grunder i, at ordningen har begrænsede ressourcer til rådighed. Ovenfor er der omtalt kritikken af, at der inddrages for få miljøparametre ved vurderingen og kritikken af, at for få produkter er mærket. Et tredje kritikpunkt, der knytter sig til de begrænsede ressourcer, er en manglende kontrol med, at kravene faktisk overholdes, udover den kontrol, der foretages ved førstegangsgodkendelsen af et produkt.

Det er således ikke selve ideén med mærket der kritiseres, men snarere forvaltningen af den. En del af problemet, skyldes givetvis at ordningens ressourcer er for begrænsede til at kunne leve op til de stillede krav og forventninger. Det vurderes, at der især er tre svagheder ved ordningen:

For det første afgrænser ordningen sig fra at inddrage miljømæssige forhold ved produktionen og råstofudvindingen. Denne afgrænsning er diskutabel, idet den medfører stor risiko for fejlvurdering af miljøbelastningen ved sammenlignelige produkter. Samtidig ville en inddragelse af produktionsleddet åbne mulighed for at belønne produkter, der er mindre miljøbelastende f.eks. ved anvendelse af renere teknologi i produktionen.

For det andet er det problematisk, at der ikke er opstillet nogle præcise principper for, hvordan et mærkningsområde skal afgrænses. I nogle tilfælde tages der udgangspunkt i et funktionsområde, men oftest tages der udgangspunkt i en konkret produktgruppe. Nogle systematisk opstillede principper om afgrænsning ville styrke ordningen væsentligt.

For det tredje forudsættes der nærmest en tilstedeværelse af én dominerende miljøparameter ved de produkter, der miljømærkes. Det betyder, at der er en stor risiko for en udelukkelse af miljømæssigt væsentligt belastende produktgrupper, som f.eks. rengøringsmidler.

3. Kriterier for miljømærkning

Kriterier for miljømærket er noget af det mest centrale i hele miljømærkeordningen. Samtidig er det kompliceret at angive kriterierne præcist. Det viser sig hurtigt ved en gennemgang af de forskellige eksisterende og planlagte miljømærkeordninger i en række lande. Beskrivelsen af ordningerne handler især om mulighederne for en miljøregulering af den vej, organisering og administration af ordningen samt finansiering. Det væsentlige - kriteriefastlæggelsen for tildeling af et miljømærke - omtales kun i meget generelle vendinger.

Det skyldes flere forhold. En af vanskelighederne er, at der ofte hverken findes de praktiske muligheder eller de ressourcer, der skal til for systematisk at sammenstille de data, der er nødvendige for at vurdere, hvorvidt et produkt er belastende for miljøet eller ej. En anden vanskelighed er, at der er tale om en relativ vurdering af et produkts påvirkning af miljøet.

Disse vanskeligheder har betydet, at det er praktisk vanskeligt at opstille generelle kriterier efter en vurdering af hele produktets kredsløb. Det er også en af grundene til, at den tyske ordning primært tager udgangspunkt i et enkelt miljømæssigt aspekt ved en produktgruppe og ofte kun et i et enkelt led i produktets kredsløb.

Andre ordningers kriterier

I det følgende gennemgås de eksisterende og planlagte miljømærkeordninger med hovedvægten lagt på de europæiske ordninger. Der fokuseres på kriteriefastlæggelsen og på de produktgrupper, der planlægges tildelt et miljømærke, idet udvælgelsen og afgrænsningen af produkter også siger en del om, hvad miljømærkeordningerne konkret vil komme til at dække. Den vesttyske ordning er allerede gennemgået i kap. 2.

Canada

Canada besluttede sig for en miljømærkeordning - the Environmental Choice Program - i 1988. Den canadiske ordning har taget udgangspunkt i den vesttyske, men med en række ændringer. Det rådgivende udvalg vil udvikle et matrice-system til produktvurderingen, som skal operere på basis af en vurdering af hele produktets kredsløb for at imødegå kritikken af det vesttyske "enkelt-kriterie" princip (ENDS, 1989).

I matrice-systemet vil der blive givet point som belønning for et produkts miljøegenskaber for hvert trin i dets kredsløb - fra råstofudvinding, fremstilling og forbrug til affaldsbortskaffelse og/eller genbrug. Forskellige trin kan få forskellig vægtning, når der gøres points op afhængig af produkttypen. Produkterne forventes ikke at score et vist antal point for hvert trin, men snarere at opnå et acceptabelt gennemsnit (ENDS, 89).

Meget tyder dog på, at det har lange udsigter med et generelt matrice-system. De første produktgrupper, der kan få tildelt et miljømærke, er alle vurderet ud fra sag-til-sag metoden, altså uden en generel matrice. Det skyldes, at man gerne hurtigt vil have nogle produkter på markedet (Valery Douglas, pers. med.).

Det canadiske miljømærke symboliserer samarbejdet mellem industri, regering og samfund, der er nødvendigt for et bedre miljø.

Proceduren for udvælgelse af produkter, der tænkes tildelt et miljømærke, ligner den vesttyske. Først tages en række produkter, der hurtigt og simpelt kan tildeles et miljømærke. De planlagte produkter er:

- smøreløser produceret af genbrugsolie,
- bygningsprodukter produceret af genbrugs-cellulose,
- produkter produceret af genbrugsplastik,
- batterier, og
- papirprodukter produceret af genbrugsfibre.



Dernæst tages en række produkter, der er mere tidskrævende at vurdere, men som rummer et miljøproblem. Her er der foreløbig et par på listen:

- lukkede spiralsystemer til håndtering af kemikalier i den fotografiske sektor og tør-rende sektoren, og
- farve ved lavt indhold af miljøbelastende stoffer og andre produkter, der indeholder organiske opløsningsmidler.

Japan

Det japanske miljømærkningsprogram blev formelt iværksat i februar 1989. Formålet er mere bredt end noget andet lands, idet det er (ENDS, 1989):

- at fremme renere teknologi i industrien,
- at højne forbrugernes miljøbevidsthed,
- at anbefale produkter som medvirker til miljøbeskyttelse, og
- at symbolisere en "økologisk" livsstil.

Hvad angår selve ordningen har Japan også taget udgangspunkt i den tyske model med visse ændringer, hvoraf den vigtigste er at tage udgangspunkt i hele produktets kredsløb.

Produkter vil blive vurderet ud fra om de:

- forårsager ingen eller kun lille forurening ved brug,
- forbedrer miljøet ved anvendelse,
- forårsager ingen eller kun lidt forurening ved affaldsbortskaffelse, og/eller
- på anden måde bidrager til at bevare miljøet.

Intentionen er at stille høje krav for visse produktgrupper for at styrke de japanske muligheder på det internationale marked. F.eks. angives det, at aerosoler ikke må indeholde nogen kemiske fremdrivningsmidler, hvis de skal tildeles et miljømærke. Det vil sige at produkter, der indeholder enten freon eller CO₂, ikke kan tildeles et miljømærke, sidstnævnte på grund af dets bidrag til den globale opvarmning (ENDS, 89).

Proceduren for udvælgelse af produkter, der tænkes tildelt et miljømærke, ligner den vesttyske. Først tages en række produkter, der hurtigt og simpelt kan tildeles et miljømærke. De planlagte produkter er:

- aerosol-produkter til personlig brug uden CFC,
- sigter og filtre til brug i privat-køkkener,
- kompostanlæg til organisk affald, og
- grønne bøger og tidsskrifter produceret af genbrugspapir.

Dernæst tages en række produkter, der er mere tidskrævende at vurdere, men som rummer et miljøproblem. Her er der foreløbig et par på listen:

- elektriske biler,
- vandvarmere baseret på solenergi,
- andre produkter baseret på solenergi,
- batterier med lavt kvikksølvindhold,
- dæk uden pigge,
- maskiner med lavt energiforbrug,
- vaskemaskiner, der er vandbesparende,
- varmepumper til at genindvinde affaldsvarme fra bad,
- plastikprodukter af genbrugsplastik,
- træprodukter af genbrugstræ,
- dåser til drikkevarer hvor åbningsringen bliver siddende efter åbning, og
- flaskecontainere.



"Beskytter jorden med vore egne hænder". Det japanske miljømærke.

Østrig

I Østrig er der også fremlagt et forslag til en miljømærkeordning i 1989 efter tysk forbillede (SOU, 1988), men suppleret med et farvesystem. Farvesystemet skal gøre det muligt at angive, hvilken egenskab der vejer tungest i vurderingen af de forskellige miljømærkede produkter:

- Blå farve skal indikere, at vand- og luftforureningsaspekter vejer tungest,

- brun farve skal indikere, at jordforureningsaspekter og naturbevarelse vejer tungest,
- rød farve skal indikere, at energiaspektet vejer tungest,
- gul farve skal indikere, at støjaspekter vejer tungest, og
- grøn farve skal indikere, at der er lagt vægt på flere af de ovennævnte miljøaspekter.



Norden

Både Sverige og Norge har haft initiativer igang på miljømærkeområdet.

I Sverige nedsattes der i 1988 et udvalg, der skulle kortlægge fordele og ulemper ved en miljømærkning af produkter og give forslag til et eventuelt frivilligt mærkningssystem i Sverige. Udvalget afgav sin rapport i dec. 1988 og foreslog en svensk miljømærkeordning (SOU, 1988) og anbefalede, at kriterierne for et miljømærke udformes så langt som muligt ud fra et helhedsperspektiv. Desuden anbefalede det, at der udover helhedsvurderingen tilvejebringes en mere udførlig information på anden vis end gennem selve miljømærket på produktet, f.eks. et særskilt miljømærkningsblad.

Norge har også haft et udredningsarbejde igang på miljømærkeområdet (Positiv miljømærkning, 1989). I 1988 blev det imidlertid besluttet at nedsætte et fælles nordisk samrådsforum, der skulle udgøre et forum for nordisk harmonisering af principper for frivillig, positiv miljømærkning af forbrugerprodukter. Opgaverne er bl.a. at behandle principperne for valg af produktgrupper, som kan mærkes og mærkningssystemets udformning.

I en statusrapport fra 1989 fremsættes der forslag til betingelser for en generel kriterieudvikling (Nordisk Samrådsforum, 1989):

- relativitet (sammenlignende vurdering),
- kravene skal sættes højt, i hvert fald højere end de strengeste officielle regler i et af de nordiske lande,
- livsløb,
- kriterierne sættes indenfor "en produktgruppe". Hovedalternativet er produkter med samme brugsområde uafhængigt af typen. I enkelte tilfælde kan produkter indenfor samme produkttype mærkes,
- kriterierne udformes sådan, at nytteværdien i forhold til målene bliver størst mulig.

England

Den engelske regering udsendte i august 1989 et debatoplæg til en fælles miljømærkeordning gældende for hele EF (Environmental labelling, 89). Grunden til debatoplægget skal ses dels i den store diskussion i England på området, dels i det indre marked. England ønsker en fælles ordning for hele EF for at nationale miljømærkeordninger ikke skal hindre gennemførslen af det indre marked.

I debatoplægget hedder det bl.a., at selvom beslutningsprocessen om, hvilket kriterie der skal anlægges, ikke skal hastes igennem, vil både forbrugere og producenter være dårlig tjent med et system, der ikke vil kunne opnå resultater relativt hurtigt (en vurdering af alle led i produktets kredsløb tager tid).

Derfor anbefales der et simpelt sammenligneligt system, hvor kriteriet for et miljømærke primært skal fokusere på et produkts direkte virkning på miljøet ved forbrug og bortskaffelse. Der skal dog også rettes en vis opmærksomhed mod andre aspekter som f.eks. energiforbrug. Altså stort set som det tyske system. Den fælles miljømærkeordning foreslås at skulle omfatte alle produktgrupper med undtagelse af fødevarer.

Hvilken procedure, der skal anvendes til udvælgelse af produkter og hvilke produkter, der tænkes tildelt et miljømærke, anføres ikke.

Frankrig

I Frankrig nedsattes der i 1988 et udvalg, der skulle fremlægge nogle overvejelser om en miljømærkeordning. Udvalget anbefalede i en foreløbig rapport (La Labellisation des Ecoproduits, 1989), at tage udgangspunkt i en

vurdering af alle led i produktets kredsløb. Levnedsmidler skal undtages fra en miljømærkeordning.

Udvalget har gjort sig en række overvejelser om organisering af en mærkeordning og om forholdet til en EF-mærkeordning. Udvalget har ikke angivet, hvilke kriterier, der tænkes anvendt i vurderingen af produkterne eller hvilke produkter, der tænkes tildelt et miljømærke. I stedet nævnes en række miljøproblemer - som f.eks. sur nedbør, tungmetaller, ukontrolleret affaldsafflæsning, drivhuseffekt og ozonlagsødelæggelse (CFC) - og deres mulige løsning. Hvorvidt et miljømærke kan anvendes som løsning på disse problemer, angives ikke.

Holland

I Holland har regeringen i forbindelse med et større udredningsarbejde om miljøkontrol (Halbaarheidsstudie Milieukeur) igangsat et delstudie om miljømærkning (de opzet van een milieukeur). Delstudiet afsluttedes i august 1989 med en redegørelse, hvori der var en række anbefalinger:

- Det anbefales, at en mærkeordning i første række begrænser sig til udvalgte produktgrupper. Hvorvidt mere komplekse produktgrupper skal inddrages, skal analyseres nærmere.
- Det anbefales, at miljøanalysen struktureres efter en fast plan (definition af produktgruppe og funktion samt produktudbud, indsamling af viden om produkternes sammensætning, livsløb og miljøpåvirkning, vurdering af miljøpåvirkning og miljøvenlighed), hvor en forundersøgelse går forud for en egentlig større produktanalyse.
- Der peges på, at både udførelse af produktgruppeanalyser og etablering af en systematisk datacentral er nødvendige instrumenter ved etablering af en miljøkontrol og en almen produktorienteret miljøpolitik.
- Det anbefales, at en videre metodeudvikling især bør rette sig mod udviklingen af en samlet (sundheds)målestok for emissioner til vand og luft og en målestok for grundstofaspektet.
- Det anbefales, at vurderingen fortrinsvist sker i helheder. Kun i meget velmotiverede undtagelsestilfælde, bør et enkeltkriterie kunne overvejes.

Rapporten nævner en række produktgrupper, som bør prioriteres på kort sigt, mens andre bør udelades. Det gøres ud fra en vurdering af produkternes kompleksitet. Der opereres med 4 kategorier:

- simple produkter,
- relativt lidt komplekse produkter,
- komplekse produkter, og
- meget komplekse produkter.

De højst prioriterede simple produktgrupper er:

- mange typer emballager,
- simple husholdningsapparater,
- beklædning,
- sanitære produkter,
- maling og lakker,
- køkkenindretning,
- boligindretning, og
- fritidsartikler.

De højst prioriterede relativt lidt komplekse produktgrupper er: Elektriske husholdningsmaskiner (vaskemaskiner, støvsugere, boremaskiner, mixere m.v.), store møbler og cykler.

Derudover anbefales det at foretage en *negativ udvælgelse* af uhomogene og komplekse produktgrupper. Det er f.eks. biler, skrivemaskiner, huse og lydinstallationer. Desuden frarådes græsslåmaskiner (en kritik af den tyske ordning), hvor det er svært at afveje lyd som miljøproblem overfor de negative virkninger på miljøet ved de lydisolerende materialer. Denne gruppe

indeholder altså produktgrupper, hvor en afvejning mellem forskellige miljøparametre er særdeles vanskelig.

Iøvrigt har der i den senere tid været en intensiv debat i Holland om miljømærke eller ej. Miljø- og forbrugerorganisationer har udtrykt dyb skepsis overfor miljømærkeidéen, fordi de frygter, at der så samtidigt vil blive slækket på den almindelige miljøpolitik for at overlade beslutningen til markeds kræfterne.

EF

EF-Kommissionen igangsatte i 1989 en udredning om en fælles miljømærkeordning. Formålet med et miljømærke vil være at minimere brugen af naturlige ressourcer, at minimere emissionen af skadelige stoffer, at maksimere produktets levetid og at maksimere produktets genbrug og genindvinding. Udredningen afsluttedes i december 1989 (Eco-Products, 1989) med en række anbefalinger:

- Det tilrådes kun at mærke produkter, der kan opfylde høje kriterier (for at bevare forbrugernes tillid til et mærke). Det er produkter, der ligger en del over alle reguleringer.
- Det anbefales, at en produktgruppe defineres på en sådan måde, at det sikres at alle konkurrerende produkter er inkluderet og at det står klart, hvilket produkt, der tilhører produktgruppen.
- Det anbefales, at hele produktets kredsløb vurderes, og at der herudfra opstilles de kriterier, der skal gælde for produktgruppen. Det betyder, at en produktgruppe kan skulle opfylde et til flere kriterier.
- Det anbefales, at kriterierne fastsættes for en periode på 2-5 år afhængig af produktet og mulighederne for hurtige ændringer af de relevante egenskaber.
- Det anbefales, at mangel på viden om miljøeffekter og forsigtighed kan være grund nok til ikke at mærke visse produktgrupper.

Vurdering af de forskellige modeller

Kriterierne for og omfanget af vurderingerne af et produkt er nok det mest centrale i en miljømærkeordning. Men samtidig også det, der er mindst konkret beskrevet i det forskellige materiale, der nu findes om eksisterende og planlagte miljømærkeordninger.

De her beskrevne eksisterende eller planlagte miljømærkeordninger tager alle i det mindste udgangspunkt i den tyske ordning, den blå engel. Som den tyske ordning har været forvaltet (indtil nu i det mindste) har den lagt specielt vægt på en *enkelt egenskab* ved en produktgruppe og så mærket de/det mindst miljøbelastende i gruppen.

Det andet princip er at *vurdere hele produktets kredsløb* - fra råstofudvinning, fremstilling, forbrug og til affaldsbortskaffelse. I en sådan vurdering søges en række miljøindikatorer som råstof- og energiforbrug, emissioner til luft vand og jord samt affaldsproblemer kvantificeret for at have et så godt grundlag som muligt for tildeling af et miljømærke.

Fordelen ved at lægge specielt vægt på en *enkelt egenskab* er, at det ofte er en enkelt egenskab ved et produkt, der har betydning i miljømæssig henseende. For det andet - og ikke mindre væsentligt - er det en langt mere overkommelig fremgangsmåde, der derfor er hurtig og nem at overskue.

Ulemperne ved "enkelt-egenskabs" modellen er, at der dermed ses bort fra andre miljøindikatorer, der også kan have stor betydning for et produkt. Det betyder en række ulemper. En er, at der kan sættes spørgsmålstejn ved et miljømærket produkt. Det kan ske, hvis et produkt miljømærkes fordi det i en enkelt henseende er fordelagtigt ud fra et miljøsynspunkt. Hvis produktet så samtidig i en række andre henseender ikke er særligt fordelagtigt ud fra et miljøsynspunkt, kan forbrugerne sætte spørgsmålstejn ved et miljømærkes værdi og miste tilliden til dets berettigelse. Det vil være uheldigt, da forbrugernes tillid til et miljømærke er af afgørende betydning for dets succes.

En anden ulempe er den store risiko for at udelukke væsentligt miljøbelastende produktgrupper som f.eks. rengøringsmidler, da de er meget komplicerede at vurdere.

En tredje ulempe er spørgsmålet om, hvorvidt producenterne vil bruge miljømærket, hvis kriterierne kun drejer sig om f.eks. fravær af en enkelt egenskab. Eller om producenterne i stedet vil foretrække en selvstændig mærkning som f.eks. "uden PVC". Det vil også være billigere, da det vil koste noget at bruge miljømærket.

Fordelen ved at vurdere hele produktets kredsløb er, at den vil give en mere præcis baggrund for at vurdere et produkts samlede miljømæssige virkninger. Den vil således kunne sikre, at der ikke kan stilles spørgsmålstegn ved et miljømærket produkts totale påvirkning i miljøet. En anden fordel ved denne model er, at det vil være relativt simpelt at skærpe kriterierne, hvis produktudviklingen har gjort det nødvendigt. Der er altså næsten en indbygget dynamik i denne model. En tredje fordel er, at producenterne vil få noget for de penge, de erlægger for at anvende miljømærket.

Ulemperne ved at vurdere hele produktets kredsløb er, at det ofte er en besværlig fremgangsmåde, der kræver indsamling af en række data, som er ressourcekrævende og praktisk besværlige. Der vil ofte skulle foretages nogle afvejninger og vurderinger, der er tidskrævende og ofte ikke særlig overskuelige. Sidstnævnte kan der dog rådes bod på ved at tilvejebringe en mere udførlig dokumentation end gennem selve miljømærket på produktet.

Alt i alt vurderes det, at en vurdering af hele produktets kredsløb rummer de største fordele set ud fra et miljøsynspunkt. I det følgende gives der et forslag til en mere konkret model, der dels så vidt muligt er ideel og udtømmende ud fra et miljøsynspunkt, dels også er mulig at håndtere i praksis.

4. Forslag til en helhedsmodel

Hovedformålet med et miljømærke er at give forbrugernes mulighed for at vælge produkter, der er skånsomme overfor miljøet. Forbrugerne skal forsynes med nem og pålidelig information om, hvilket produkt i en produktgruppe, der er mindst miljøbelastende. Formålet er med andre ord at finde et "godt" produkt, mærke det for derved at blive af med de "dårlige" produkter.

Det stiller en række krav til miljømærket. Dels skal det være pålideligt - altså kunne opnå forbrugernes tillid - dels skal det gerne give en nem og klar information til forbrugerne. Ideelt set bør alle produkter, der tænkes tildelt et miljømærke, være helt uden negative påvirkninger af miljøet. Det er imidlertid ikke muligt og er ikke tanken bag et miljømærke. Miljømærket er relativt og et dynamisk instrument til at stimulere produktudviklingen i en miljørigtig retning.

Grundlaget for tildeling af et miljømærke bør være så udtømmende og gennemskueligt som muligt, og det må lægges åbent frem, hvilke valg, der er foretaget. De fleste planlagte ordninger har som grundlag, at hele produktets kredsløb skal vurderes, men hvordan det konkret skal gøres, er der kun få, der har givet et bud på.

I det følgende beskrives et forslag til en *helhedsmodel*, der består af 2 elementer: Dels en funktionsområdeanalyse, der identificerer det pågældende funktionsområde, dels en matrice, der angiver produktets livsløb samt en række miljøparametre, som produktet skal vurderes ud fra. Denne model vil kunne leve op til de ovenstående krav.

Det overordnede princip i helhedsmodellen er altid først at analysere funktionsområdet. Det skyldes, at en matrice kun er et redskab til at foretage en vurdering ud fra og et grundlag for at opstille kriterier. Matricen i sig selv siger imidlertid ikke noget om, hvilke produkter, der skal sammenlignes og vurderes. Her vil der altid være foretaget et valg.

En *funktionsområdeanalyse* vil altid identificere funktionsområdet og dermed sikre, at der vil ske en sammenligning af produkter - ikke kun med produkter, der udfylder funktionen på en bestemt måde - men også med andre måder at udføre funktionen på. Det er altså en god måde at få identificeret alle de alternative produkter til samme funktionsområde på. Denne tilgang er også en sikring mod upåagtet at tildele et miljømærke til produkter, hvor der miljømæssigt set eksisterer et bedre alternativ med det samme funktionsområde.

En funktionsområdeanalyse er et godt grundlag for valg af produktgruppe, hvor der senere via afprøvning i matricen skal findes et produkt, der kan miljømærkes.

Matricen er todimensional, hvor den ene akse angiver produktets (og dets bestanddeles) livsløb, mens den anden akse angiver de miljøparametre, der skal inddrages i vurderingen af produkternes miljøegenskaber (se figur side 31).

Et produkt, der tildeles et miljømærke, skal være så lidt belastende for miljø og sundhed som muligt i hele dets livsløb sammenlignet med konkurrerende produkter. Et produkts livsløb kan inddeles i følgende fire trin: 1. Råstofudvinding, 2. Fremstilling, 3. Forbrug, og 4. Affaldsbortskaffelse. Mellem hvert trin (og internt i de enkelte trin) vil der være en transport af materialer/produkter, som også indgår i et produkts livsløb.

Alternativet til en funktionsområdeanalyse er at gå direkte til en produktgruppe og sammenligne og vurdere produkterne. En produktgruppe består af en række produkter, der udfylder en bestemt funktion på en bestemt måde. Det kan være mangelfuldt, da mange funktioner kan opfyldes på flere forskellige måder. Derfor er denne alternative tilgang ikke egnet ud fra en ideel miljømæssig betragtning.

I det følgende gennemgås først helhedsmodellens 2 elementer, dels ud fra en miljømæssigt set ideel vinkel, dels ud fra en mere operationel eller håndtérbar vinkel. Der angives nogle forslag til at gøre modellen mere håndtérbar og det diskuteres, hvad konsekvensen af det vil være. Til sidst ses på fastlæggelsen af kriterierne.

Funktionsområde

Helhedsmodellen første element er at analysere et givet funktionsområde for at kortlægge de produkter og de måder, funktionen kan udfyldes på. I det følgende beskrives 3 eksempler på, hvor vigtig en funktionsområdeanalyse er som grundlag og afgrænsning af produktgrupper.

Det første eksempel er funktionsområdet *renholdelse af køkkenet*. Den kan udføres på forskellig måde. Dels kan man allerede ved indretningen af køkkenet have taget højde for at gøre renholdelsen så let som mulig. Afgrænses funktionsområdet til den daglige rengøring, vil der primært være to alternative produkter, der skal sammenlignes og vurderes: Karkluden og køkkenrullen. Ud fra en ideel miljøbetragtning kan køkkenruller ikke tildeles et miljømærke, da det er problematisk at stimulere anvendelse af engangsprodukter, hvor der findes bedre alternativer. Et miljømærke ville gå til karkluden, der kan genanvendes mange gange.

Der kan dog komme nogle sundhedsmæssige overvejelser ind i billedet, idet de stigende bakterielle problemer i vor kost kan tale for anvendelse af køkkenruller til rengøring efter f.eks. partering af kyllinger. En karklud kan dog anvendes, hvis den er ren og omgående lægges til vask efter endt brug. Ellers er der risiko for spredning af bakterier med den eventuelt inficerede karklud.

Lægges der vægt på markedsmæssige forhold viser det sig, at der sælges store mængder køkkenruller i forhold til karklude. Det store salgsvolumen kan så tale for alligevel at tildele et miljømærke til de mindst miljøbelastende køkkenruller.

Det andet eksempel er funktionsområdet *bekæmpelse af skadedyr*. Her vil den mindst miljøbelastende metode f.eks. være en mekanisk bekæmpelse af skadedyr. Kemiske bekæmpelsesmidler er en produktgruppe, som af mange forbrugere opfattes som miljøbelastende i sig selv. Selvom bestemte kemiske midler kan være mindre belastende for miljøet end andre, er det ikke det miljømæssigt bedste alternativ. Ud fra et ideelt miljøsynspunkt kan kemiske bekæmpelsesmidler som sådan derfor ikke tildeles et miljømærke.

Lægges der vægt på markedsmæssige forhold viser det sig, at der sælges store mængder kemiske bekæmpelsesmidler. Det store volumen kan så tale for, at de mindst miljøbelastende bekæmpelsesmidler måske kunne miljømærkes alligevel.

Det ville imidlertid betyde et kompromis på et følsomt område, hvorfor det i stedet kunne overvejes at bruge andre miljøtiltag end et miljømærke for at fremme de mindst miljøbelastende kemiske bekæmpelsesmidler.

Det tredje eksempel er funktionsområdet *energi til armbåndsure*. Her findes der forskellige muligheder: Den kan leveres fra batterier, den kan leveres ved manuel optrækning hver dag, den kan leveres via de daglige bevægelser og den kan leveres via solceller. Ud fra en ideel miljømæssig betragtning kan batterier ikke tildeles et miljømærke, da der findes mindre miljøbelastende alternativer.

Lægges der vægt på markedsmæssige forhold viser det sig, at der sælges store mængder batterier, hvoraf nogle er tungmetalfattige eller -fri. Det kunne gøre batterier aktuelle i en miljømærkesammenhæng.

Det gælder for alle tre eksempler, at hvis der indgås kompromiser på grund af markedsmæssige forhold, vil det være af afgørende betydning, at forbrugerne informeres klart og tydeligt herom ved siden af selve miljømærket, f.eks. via et informationsblad. Ellers vil der fra forbrugerside kunne rettes tvivl om miljømærkets eksistensberettigelse.

Konkluderende viser alle 3 eksempler, at en funktionsområdeanalyse vil kortlægge ikke alene alle produkter og men også alle måder at udfylde funktionen på. Dermed giver analysen et godt grundlag for valg af produktgrupper. Valget afhænger i mange tilfælde også af andre forhold såsom markedsmæssige forhold. En kombination af disse to forhold vurderes at give det bedste grundlag for det endelige valg af produktgrupper.

Håndtérbarhed

En funktionsområdeanalyse kan være kompliceret at udføre, idet produkter kan udfylde en række forskellige funktioner. Det kunne tale for at tage direkte udgangspunkt i produktgrupper for at gøre modellen mere håndtérbar.

Problemet er imidlertid, at det vil betyde nogle afgørende miljømæssige svagheder, hvis der ikke foretages en funktionsområdeanalyse først. Der vil ikke være nogen sikring mod f.eks. at kunne tildele et miljømærke til et produkt, der konkurrerer med et miljømæssigt bedre alternativ, der blot ikke var med i den samme produktgruppe, men udfyldte den samme funktion. Det kan derfor ikke anbefales at tage direkte udgangspunkt i produktgruppen uden en funktionsanalyse.

Matrice

Et produkt, der tildeles et miljømærke, skal være så lidt belastende for miljø og sundhed som muligt i hele dets livsløb sammenlignet med konkurrerende produkter ud fra en lang række miljøparametre.

Livsløb:

I det følgende uddybes nogle af de vigtigste overvejelser og vurderinger, der skal gøres i hvert af de fire trin i produktets og dets komponenters livsløb: Råstofudvinding, fremstilling, forbrug, og affaldsbortskaffelse samt transport.

Råstofudvinding: Her vurderes produktionsbetingelserne ved udvinding af råstoffer som f.eks. ved minedrift. Et produkt, der indeholder råstoffer, der udvindes under meget miljøbelastende betingelser - emission af skadelige produkter til luft, vand og jord - vil, hvis der findes alternative udvindingsbetingelser, ikke kunne opnå et miljømærke.

Selve råstoffet vurderes også. Hvis et produkt indeholder eller er en ressource, der er truet, vil dette produkt ikke kunne få tildelt et miljømærke. Et eksempel er produkter, der indeholder visse typer regnskovstræ. Fældning af visse typer regnskovstræ til produktion af møbler er en af truslerne mod regnskoven.

Renere teknologi i form af valg af andre råstoffer eller hjælpestoffer eller ændret design med det formål at mindske miljøbelastningen kan komme på tale som kriterier i forbindelse med et miljømærke.

De tidligere beskrevne eksisterende eller planlagte miljømærkeordninger inddrager ikke dette forhold. Det skønnes imidlertid at kunne have væsentlig betydning i vurderingen af et produktkredsløb.

Fremstilling: Her vurderes selve produktionsprocessen. En miljømærkeordning vil være et supplerende styringselement mod et renere miljø, hvis der stilles krav til produktionsprocessen om, at den reneste teknologi eller at de farligste stoffer skal substitueres for at opnå et miljømærke.

I den vesttyske miljømærkeordning har man hidtil afstået fra at stille særlige krav til produktionsprocessen udover en almindelig overholdelse af miljøgodkendelser eller andre miljøkrav. Hermed afstår man sig fra at kunne

Matrice

* Produkt- * livsløb * Miljø- parameter *	Råstof- udvinding	Frem- stilling	Forbrug	Bort- skaf- felse	Trans- port
Ressourcer					
Energiforbrug					
Udledning: - luft - vand - jord					
Affald (fast) - genanvende- lighed - kompost - forbrænding - deponering					
Farlige stoffer					
Sikkerhed/ arbejdsmiljø					
Kvalitet					
Lugt					
Støj					
(Emballage)*					

Samtlige miljøparametre er ikke nødvendigvis relevante for alle produkter eller for alle trin i kredsløbet.

* Emballagen hører egentlig ikke med som en miljøparameter, idet den er en del af det samlede produkt.

stille krav om renere teknologi i produktionsprocessen, hvilket må betragtes som et stort minus.

Forbrug: Forbrugsleddet omfatter mange faktorer. Udover belastning af miljø og sundhed omfatter det også parametre som produkternes indhold af farlige stoffer, produkternes kvalitet og sikkerhed. Et miljømærket produkts almindelige kvalitets- og sikkerhedsegenskaber må således ikke være ringere end gennemsnittet af produktgruppen. Det betyder, at et miljømærket produkt ikke nødvendigvis skal være det bedste produkt i gruppen, men heller ikke det værste.

Affaldsbortskaffelse: Her vurderes produkternes egenskaber. Kan produkterne genanvendes vil det ofte være en fordel for miljøet - alt efter produktets øvrige egenskaber. Kan det kun blive til affald er det vigtigt, hvorvidt det kan komposteres, forbrændes eller deponeres. Emissionen ved de forskellige bortskaffelsesmetoder skal vurderes. Her er det især sammensætningen af produktet og bestanddelenes belastning af miljøet, der er i fokus.

Levetiden af et produkt er også vigtig set fra en miljøsynsvinkel. Et miljømærket produkt skal have en lang levetid, da det totalt set giver færre problemer ved bortskaffelsen efter endt brug. Et meget reparationsvenligt produkt er f.eks. med til at øge levetiden og dermed et vigtigt kriterie for et miljømærke.

Transport: Den transport, der sker ved distributionen af råstoffer, mellemprodukter, forarbejdede produkter og kasserede eller forbrugte produkter, må også indgå i den ideelle vurdering. Her vil det primært være energiforbruget, som er afhængig af transportformen - fly, skib tog eller lastbil - der vil komme i fokus.

Miljøparametre:

Den lodrette akse i matricen udgøres af en række miljøparametre, der skal vurderes for hvert trin i produktets livsløb.

Energiforbruget eller *ressourceforbruget* i det hele taget er vigtige parametre i en samlet vurdering af et produkt. Mange produkter kan fremstilles på forskellig måde med forskellig miljøbelastning.

Farlige stoffer er en parameter, som kræver særlig opmærksomhed, bl.a. på grund af virkningerne på helbredet. Det samme gælder for *sikkerheden* (arbejdsmiljø).

Til hjælp for vurderingen af en produktgruppe kan der udarbejdes en liste over stoffer eller stoffers egenskaber, som overhovedet ikke må forekomme i noget miljømærket produkt på grund af dets virkning på miljø eller sundhed (selv i små mængder) - altså en negativliste. Omvendt kan der også udarbejdes en positivliste over stoffer, som er mindst problematiske i en miljømæssig henseende.

Emballagen har også betydning i vurderingen af et produkt, omend den egentlig ikke er en miljøparameter, men en del af det samlede produkt. Hvis selve produktet f.eks. kunne tildeles et miljømærke, men pakkes ind i en miljøbelastende emballage (af f.eks. PVC, CFC-oppustet skumplast), kan produktet ikke tildeles et miljømærke. Emballagen i sig selv skal dog ikke være emne for et miljømærke, da de fleste forbrugere ikke køber en vare på grund af emballagen - købet afhænger af produktet inde i.

Emballagen spiller også en rolle i den tyske ordning, hvor en genbrugsflaske har fået tildelt et miljømærke forudsat, at flasken ikke blev påført blyholdige kapsler og etiketter med tekst af guldbronze.

Håndtérbarhed

Den valgte matrice omfatter mange vurderinger af et produkt og dets komponenter i hele dets/deres kredsløb og er derfor ikke særlig håndtérbar. I det følgende angives en række forslag for at gøre afprøvningen i matrice mere håndtérbar - men hvor miljøhensynet stadig fastholdes.

Det kan være vanskeligt at vurdere et produkts -og dets komponenters - kredsløb fra råstof til affaldsbortskaffelse ud fra en række miljøparametre.

Det er ikke særlig håndterbart. Det er imidlertid projektets opgave netop at foretage en sådan analyse, hvorfor princippet fastholdes.

En forenkling kan dog være at se bort fra den transport - og dermed det energiforbrug, der anvendes hertil - der er mellem de forskellige trin (og internt i de enkelte trin) i produktets livsløb. Den vil være meget svær at bedømme for de fleste produkters vedkommende, da det kræver omfattende undersøgelser.

Hvor mange *komponenter skal afprøves* i matricen? Det kan være meget ressourcekrævende, hvis alle et produkts komponenter skal afprøves. Hvorvidt det altid vil være nødvendigt, er det det ikke muligt at sige noget generelt om. Det afhænger således af en konkret vurdering af et produkt, om det vil være muligt at afgrænse sig fra visse komponenter uden at det går ud over helhedskonceptet.

En måde at forenkle afprøvningen af hele matricen kan være at tage *udgangspunkt i eksisterende godkendelser*, forskrifter, standarder, branchenormer eller -aftaler. Kravet til miljømærkede produkter skal så være, at produktet samt dets komponenter efter en helhedsvurdering skal placere sig bedre end de eksisterende forskrifter.

Hvis det drejede sig om en national ordning kunne det være en overkommelig opgave. Men for en fælles miljømærkeordning for hele EF, opstår der problemer. Det skyldes flere forhold:

- For det første eksisterer der kun på nogle områder fælles miljøforskrifter for landene imellem.
- For det andet har landene ofte haft et forskelligt udgangspunkt ved opstillingen af miljøforskrifter. Har et land f.eks. taget udgangspunkt i recipienten, kan den samme produktionsproces have fået forskellige godkendelsesvilkår alt efter, hvor virksomheden er placeret.
- For det tredje kan det også tænkes, at et produkt kan være produceret i et 3. verdensland, hvor godkendelsesvilkårene måske er mere lempelige til forskel fra et sammenligneligt produkt, der produceres under strenge miljøkrav:

Stiller man de strengeste krav til miljømærkede produkter - f.eks. at de ved fremstillingen opfylder de krav, der gælder i f.eks. EF - vil det betyde, at det kun er produkter fra den industrialiserede verden, der kan tildeles et miljømærke.

Stiller man lempeligere krav til produkter fra den tredje verden, er man med til at legitimere en større miljøbelastning i det pågældende land sammenlignet med et vesteuropæisk land. På den anden side vil et miljømærke måske kunne medvirke til at fremme anvendelsen af renere teknologi også i disse lande.

En anden måde at forenkle afprøvningen af hele matricen kan være at lægge vægt på de *indsatsfaktorer, som virksomheden selv er herre over* (valg af råvarer, fremstillingsproces m.v.).

Et eksempel kan være energikilder: Virksomhederne bestemmer sjældent, hvilken energikilde, der anvendes. De kan således ikke vælge den mindst miljøbelastende energikilde, hvis de ønskede det. Et andet eksempel er baggrundsværdier af forurenende stoffer i luft og vand. Her kan virksomhederne sjældent vælge at købe råvarer, hvor baggrundsværdien af forurenende stoffer er lav (af f.eks. tungmetaller o.lign.).

En tredje måde at forenkle afprøvningen af hele matricen kan være at lægge vægt på, hvor de *forskellige produkter i produktgruppen adskiller sig* væsentligt, og så vurdere disse forskelle ud fra en miljømæssig vinkel. Det har den åbenbare svaghed, at man ikke gør sig nogle overvejelser over, hvorvidt en miljøparameter, der er fælles for en produktgruppe, i sig selv er miljøbelastende og dermed nok begrundelse til ikke at tildele nogen produkter i produktgruppen et miljømærke.

Miljøparametre

I matricen angives en række miljøparametre, som skal inddrages i vurderingen af produkternes miljøegenskaber. Det er her, der opstår problemer:

Det er for så vidt enkelt nok at gennemgå de enkelte miljøparametre for hvert trin i produktets livsløb for dermed at kunne kvantificere belastningen. Her er miljøparametre i matricen en værdifuld hjælp, idet de afgrænser belastningen til et bestemt område. F.eks. vil forbrug af ressourcer som energi eller vand ofte kunne opsummeres for alle trin i produktets livsløb, og dermed kunne danne grundlag for en direkte sammenligning med andre produkters belastning på samme miljøparametre.

Det er dog ikke altid simpelt at sammenligne og afveje belastningen i de forskellige trin i produktets kredsløb, hvis angivelserne ikke er direkte sammenlignelige størrelser. Her dukker der metodiske problemer op, ligesom det er tilfældet, når de enkelte miljøparametre skal sammenlignes og afvejes.

De største problemer opstår, når de enkelte *miljøparametre skal sammenlignes og afvejes*. Hvordan afvejes f.eks. energiforbrug med en spildevandsudledning? Det findes der ingen alment anerkendte metoder til. Derfor kommer det an på en konkret vurdering, der nødvendigvis også rummer subjektive vurderinger.

I den canadiske miljømærkeordning gives der points for et produkts miljøegenskaber for hvert trin i produktets kredsløb. De forskellige trin får forskellig vægtning. De produkter, der kan tildeles et miljømærke, forventes ikke at score et vist antal points for hvert trin, men skal opnå et acceptabelt gennemsnit.

Pointsgivning er for så vidt håndterbart, men det store spørgsmål er, hvordan en afvejning skal foretages konkret. Lad os f.eks. tage en produktgruppe, hvor der gives points fra 0-10 efter miljøbelastning (10 værst). Et potentielt produkt for tildeling af et miljømærke indeholder en række stoffer, som efter en gennemgang i matricen viser sig at sprede sig over hele skalaen. Dele af produktets komponenter ligger helt i toppen sammenlignet med andre produkter, mens andre komponenter ligger helt i bunden.

Skal man ved den afsluttende vurdering gå efter et gennemsnit? Det kan betyde, at et miljømærket produkt i et enkelt eller flere forhold kan give anledning til miljøbelastninger og dermed en diskussion af mærkets berettigelse. Derfor må det bedste siges at være, at et miljømærket produkt ikke falder igennem på noget trin i produktets kredsløb ud fra et miljøsynspunkt.

Denne problemstilling fører over i et nyt problem - nemlig, hvor *absolutte krav* der bør stilles til miljømærkede produkter? Må der overhovedet forekomme sundhedsskadelige eller miljøbelastende stoffer i et miljømærket produkt? Må der indgå sundhedsskadelige eller miljøbelastende mellemprodukter i et miljømærket produkt? Må der forekomme stoffer og produkter, der kun er mistænkt for at have skadelige virkninger på mennesker eller miljø, i et miljømærket produkt?

Ud fra en ideel miljømæssig betragtning er svaret nej. Det vil også være det mest simple og enkle. Det er langt mere kompliceret at forsøge at graduere en bestemt tilladt mængde, der måske ovenikøbet kan variere fra produkt til produkt. Det er ikke særlig enkelt eller gennemskueligt. Alligevel er det nok det, der vil ske i praksis, fordi det ellers vil være umuligt at tildele en række produkter et miljømærke og fordi det også ligger i selve formålet med et miljømærke at reducere miljøbelastningen, ikke nødvendigvis at eliminere den.

Det er præcist, hvad man gør i Vesttyskland. Her har man accepteret små veldefinerede mængder af visse skadelige stoffer - men ikke f.eks. kræftfremkaldende stoffer - i visse produkter. Det skyldes markedsmæssige overvejelser, idet der ikke eksisterede nogen produkter i den pågældende produktgruppe (farve/lak), der ikke indeholdt skadelige stoffer. Et miljømærke kan derfor gradvist være med til at reducere mængderne af de skadelige stoffer.

En anden måde at løse problemet på kunne være ved at opstille en *positivliste*. Det er imidlertid ikke særlig håndtérbart, da det er meget ressourcekrævende at opstille den, udarbejde kriterier for at komme med på listen, finde tilladte mængder og egenskaber frem samt udarbejde en funktionsbeskrivelse. Det er derfor ikke nogen god løsning.

Fastsættelse af kriterier

En miljømærkeordning må være dynamisk for at kunne holde trit med den teknologiske udvikling. Derfor må kriterierne løbende revideres. Kriterierne fastlægges derfor for en kort periode. Når denne periode udløber, skal kriterierne revideres.

Hvis der sker en pludselig ny udvikling af produkter, der er mindre miljøbelastende end de miljømærkede produkter, kan miljømærket enten inddrages eller der kan ske en skærpelse af kravene i kriterierne.

Den vesttyske ordning opererer med en tidsfrist på 3 år, første gang et miljømærke tildeles et produkt i en produktgruppe. Herefter skal kriterierne revideres hvert år i takt med udviklingen. En sådan praksis synes rimelig, hvis det samtidig sikres, at et miljømærke også kan trækkes tilbage.

Hvis f.eks. batterier med et lavt indhold af kadmium eller kviksølv var tildelt et miljømærke og der blev introduceret et batteri helt uden kviksølv eller kadmium (som det faktisk er sket) ville det kræve en revurdering af kriterierne.

Fastlæggelsen af kriterierne må ske på en sådan måde, at et miljømærket produkts andel af den totale omsætning i en produktgruppe er så stor, at der sikres en synlig "gulerodseffekt", men også så lille, at stagnation undgås fordi det bliver for let at få mærket.

5. Produktvalg og funktionsanalyse

I følgende kapitler afprøves den i kap. 4 beskrevne helhedsmodel på nogle udvalgte produktgrupper. Produktgrupperne undersøges med henblik på at afprøve helhedsmodellens anvendelighed til at fastsætte kriterier og altså ikke ud fra et ønske om, at opstille kriterier for produktgrupperne i sig selv. Undersøgelsen skal munde ud i en vurdering af, hvor håndterbar modellen er i praksis, hvilket ressourceforbrug, der er påkrævet, og hvorvidt der er problemer forbundet med at fremskaffe de nødvendige data.

Afprøvningen af modellen indbefatter dels en analyse af de valgte produktgruppers funktionsområde, dels en afprøvning af de valgte produktgrupper i matricen med henblik på at finde de områder, hvor der er væsentlige forskelle mellem de produkter, der er på markedet.

Kapitlet indeholder først en argumentation for *valget af produktgrupper*. Udgangspunktet i helhedsmodellen er en funktionsområdeanalyse, der leder frem til valg og afgrænsning af produktgrupper. Ved dette projekt er produktgrupperne imidlertid fastlagt på forhånd i projektets indledende fase. Produktgrupperne er vaskemaskiner, tekstilvaskemidler, køkkenruller og dataprinterpapir.

Der gennemføres alligevel en analyse af de udvalgte produktgruppers *funktionsområde* med henblik på at undersøge om der findes alternative produkter til udfyldelse af funktionen. Det vil gøre det klart, hvilket valg der faktisk er foretaget. Funktionsområdeanalysen danner endvidere grundlag for en klar afgrænsning af de 4 valgte produktgrupper, der bruges som arbejds-eksempler i kapitlerne 6 - 8.

Valg af produktgrupper

Ved udvælgelsen af de udvalgte produktgrupper er der taget udgangspunkt i følgende principper:

- Først og fremmest skal der være tale om produktgrupper, hvortil der er forbundet væsentlige miljøproblemer.
- For det andet skal der være tale om miljøproblemer, der er synlige for den almindelige forbruger, idet det primært er denne målgruppe, markedet henvender sig til.

Derudover er det tilstræbt at udvalge eksempler, der er egnede til at belyse de problemer og muligheder, der kan være ved at anvende helhedsmodellen til vurdering af produkters miljøbelastning. I projektets indledende fase blev det derfor valgt at analysere vaskemaskiner, vaskemidler (tilsammen tøjvask) og to papirprodukter (køkkenruller og dataprinterpapir).

Tøjvask, der hovedsagelig udføres i vaskemaskine, hvortil der anvendes vaskepulver, vand og energi, og hvor tøjet evt. tørres i en tørretumbler, udgør en af de største miljømæssige belastninger fra de private husholdninger.

Der vaskes således gennemsnitlig 6 vaske om ugen i en 4 personers husholdning, hvilket på årsbasis bruger ca 400 kWh el (+ ca 800 kWh til evt. tørretumbler), ca. 30 m³ vand og ca 40 kg vaskepulver (Råd og Resultater, 2/88). Alene fosfatet fra vaskepulveret udgør ca 30 % af fosfatet i vort spildevand (Miljøprojekt 109, 1989), og dertil kommer de øvrige indholdsstoffer i vaskemidlerne.

Der er gode muligheder for at reducere miljøbelastningen fra tøjvasken ved at ændre indholdet i vaskemidlerne og gøre vaskemaskinerne mere effektive med hensyn til forbruget af vand, vaskepulver og energi.

Da tøjvask samtidig er et område der er meget synligt for forbrugeren, er området velegnet til at inddrage i en miljømærkeordning.

Papirprodukter fra den private husholdning udgør på flere måder et miljøproblem. For det første er al papirproduktion belastende for miljøet. Det vil derfor være vigtigt at afklare, hvorvidt der er forskelle i de forskellige fremstillingsmetoder. Her er det oplagt at sammenligne jomfrueligt papir med genbrugspapir.

For det andet udgør papir 27 % af det samlede husholdningsaffald (Miljøstyrelsen, 1987 a). Reduktion af affaldsmængden forudsætter en øget genanvendelse af bl.a. papir, hvilket igen forudsætter forbrugerens aktive deltagelse ved kildesortering og returnering af brugt papir. Et vægtigt argument for udvælgelsen af nogle papirprodukter har været, at de syner meget i forbrugerens dagligdag.

De valgte produktgrupper er også karakteriseret ved, at miljøargumenter i den seneste tid har været brugt i markedsføringen heraf, hvilket har rettet forbrugerens opmærksomhed mod disse produkts miljøbelastning.

Produktgrupperne er desuden udvalgt for at kunne undersøge helhedsmodellens muligheder og begrænsninger i praksis. Indenfor funktionsområdet *tøjvask* er vaskemidler og vaskemaskiner begge eksempler på meget komplekse sammensatte produkter, der kræver omfattende undersøgelser for at kortlægge de miljømæssige påvirkninger. Spørgsmålet bliver således, om det er muligt i praksis at bruge helhedsmodellen på disse komplekse sammensatte produktgrupper.

Der er imidlertid stor forskel på sammensætningen af vaskemidler og vaskemaskiner, idet det ene er et kemisk produkt, og det andet rent mekanisk, hvilket giver nogle forskelle i forhold til mulighederne for at skaffe data om de materialer, der indgår i produktet.

Papirprodukter er et godt eksempel til vurdering af helhedsmodellens anvendelighed. Umiddelbart vurderes antallet af miljøfaktorer til at være noget færre end for vaskemidler og vaskemaskiner, idet produktet er mere homogent end disse. Derimod anvendes papirprodukter til langt flere formål end de andre produkter, der behandles, hvilket giver mulighed for at vurdere, om en inddeling i "funktionsområder" giver en rimelig afgrænsning af produkterne.

Der er ikke lagt specielt vægt på, hvorvidt det faktisk er muligt at opstille kriterier for de udvalgte produktgrupper. Derimod er det forsøgt at vælge produkter, der kan belyse mulighederne og begrænsningerne i en helhedsvurdering samtidig med, at produkterne også udgør væsentlige og synlige miljøproblemer.

Det er i den forbindelse interessant at bemærke, at ingen af de i kap. 3 beskrevne miljømærkeordninger umiddelbart vil tage tekstilvaskemidler med som et mærkningsområde. En mulig undtagelse er den norske ordning, der nævner "husholdningskemikalier" som et muligt mærkningsområde. Den japanske ordning nævner vandbesparende vaskemaskiner som et muligt emne for produktmærkning, mens flere ordninger nævner papir som et muligt emne.

Funktionsanalyse og produktafgrænsning

Afgrænsningen af produktgrupperne bør foretages ud fra en funktionsanalyse. Det er f.eks. ikke hensigtsmæssigt at miljømærke de mest energieffektive tørretumblere, hvis det ikke samtidig vurderes, om andre måder at tørre tøj på er mindre miljøbelastende. Et miljøvenligt system til at tørre tøj må således tage udgangspunkt i funktionen fremfor produktet.

Det er omvendt klart, at afgrænsningen af produktgrupper må holdes indenfor produkter, der forhandles som enheder (F.eks. indgår der både funktionen "tøjvask" og tildels "tøjtørring" (ved centrifugering) i en vaskemaskine). Det vil ofte være afgørende for, hvordan afgrænsningen kan foretages rent praktisk.

I alle tilfælde er det vigtigt at gøre sig klart, hvad produktets funktionsområde(r) er, idet produktets miljøbelastning også skal vurderes i forhold til de måder, andre produkter kan opfylde funktionen på, og ikke alene til den måde, det konkrete produkt opfylder funktionen på. I de tilfælde, hvor produktet opfylder flere funktioner, er det nødvendigt at se på alle disse for at kunne afveje de miljømæssige fordele og ulemper ved produktet.

Tøjvask

Funktionsområdet "tøjvask" er sammensat af flere delfunktioner. Tekstilvask kan henføres under området "beklædning og vedligeholdelse af denne", der også indbefatter overvejelser om valg af beklædning. Forskellige typer materialer kræver forskellig vedligeholdelse, forskellig vask og eventuelt rensning istedet. I denne sammenhæng afgrænses tekstilvask imidlertid fra denne overordnede funktion, idet der altid vil være behov for vask af en (stor) del af tøjet.

Analyseres funktionsområdet tekstilvask nærmere, kan den opdeles i flere delfunktioner. Først indgår der en *sortering* på grundlag af tøjets tilsmudsning samt farve- og temperaturæghed. Den udføres manuelt af den, der foretager vasken evt. hjulpet af mærkninger på stoffet, og resulterer i valg af vaskemetode (håndvask eller maskinvask ved egnet program samt valg af vaskemiddel).

Anden delfunktion, *selve vasken* består af en mekanisk og en kemisk/termisk bearbejdning af stoffet. Tredie delfunktion ved tøjvask er *tørringen*, der oftest består af en mekanisk del (centrifugering eller vridning) og en termisk del (ved lufttørring eller i tørretumbler). Endelig kan der i funktionen tøjvask indgå en *efterbehandling* ved strykning eller rulning.

Indenfor funktionsområdet tøjvask er den anden delfunktion valgt ud - selve vasken - da det vurderes, at det er her, den største miljøbelastning finder sted. Indenfor dette funktionsområde er der valgt *vaskemaskiner og vaskemidler*, idet disse to produktgrupper idag udgør den hyppigst anvendte metode til vask af tøj.

Sorteringen af tøjet som udgangspunkt for selve vasken vil dog også blive inddraget, ligesom et enkelt aspekt af tørringsprocessen, centrifugeringen, vil blive inddraget, idet dens effektivitet er medvirkende til en hurtig tørring, uanset hvilken tørremetode der anvendes.

Da de to udvalgte produktgrupper kun udgør en blandt flere måder at udføre en del af funktionen tøjvask på, vil denne kort blive sammenhølt med andre måder at vaske tøj på.

Den første delfunktion (sortering af tøjet efter tilsmudsning samt farve- og temperaturæghed og valg af vaskemetode) er central ved opstilling af miljømærkningskriterier for vaskemaskiner og vaskemidler. Delfunktionen udføres af den enkelte forbruger, der vasker sit tøj. Ifølge forbrugerstyrelsens undersøgelser sorterer langt de fleste deres tøj inden vask i mindst 2 eller 3 typer. Først og fremmest sorteres efter farve og stoftype (Råd og Resultater, 2/88).

Den største del af tøjvasken udgøres af kulørt tøj eller stoftyper, der maksimalt kan tåle 60° C eller mindre. En noget mindre del af vasketøjet er hvidt og kan hedvaskes ved 90° C. Generelt vaskes der ofte og tøjet er således ofte kun let smudset (Råd og Resultater, 2/88).

Set i en miljømæssig sammenhæng må formålet med et miljømærke være at fremme anvendelsen af vasketeknikker, der er effektive ved lave vasketemperaturer og lavt energiforbrug. Behovet for vask, der kræver høje temperaturer (desinficering) eller blegning af vasketøjet, er i den almindelige husholdning så lille, at der ikke kan opnås større miljøfordele ved at optimere i forhold til dette behov.

I en efterfølgende fase kan der udarbejdes kriterier for vaskemidler til f.eks. hvidt tøj. Det bliver i så fald vigtigt at informere forbrugeren grundigt om anvendelsesområdet, idet anvendelse af et sådant vaskemiddel til f.eks. kulørt vask vil være unødigt miljøbelastende.

Ved valg af vaskemetode har forbrugeren principielt to muligheder: Enten manuelt i hånden eller maskinelt. Vask i hånden er idag ikke særlig udbredt, undtagen måske til iblødsætning, som også bruges i kombination med maskinvask.

Tøj, der kun er let tilsmudset, kan ofte vaskes i hånden. Hvorvidt vask i hånden generelt set er mere eller mindre miljøbelastende end vask i vaskemaskine, vil kun kunne afgøres ved at kortlægge forbrugernes vaskevaner ved håndvask.

En umiddelbar vurdering er, at det kun er ved vask af meget små mængder tøj (hvor vaskemaskinens fulde kapacitet ikke kan udnyttes), hvor der vil kunne være miljømæssige fordele ved vask i hånden. Samtidig sker hovedparten af al vask idag ved brug af automatiske vaskemaskiner ved tilsætning af vaskepulver. Derfor afgrænses der til at vurdere denne måde at vaske tøj på.

Ved vask i vaskemaskine kan der vælges program med eller uden forvask. Forvask er ofte kun nødvendigt ved stærkt tilsmudset tøj. Idag vælger forbrugeren forvask til 70% af alle vaske (Råd og Resultater 2/88), selvom det ofte ikke er nødvendigt at forvaske. Da forvaskeprogrammet kræver omtrent samme mængde vaskemiddel som klarvaskeprogrammet, vil det ud fra et miljømæssigt synspunkt være ønskeligt at forbrugeren undlader forvask.

De to dominerende typer vaskemidler på markedet i Danmark idag er universalvaskemidler og forvaskemidler, hvoraf de mest almindelige er universalvaskemidlerne. Universalvaskemidlerne er sammensat således, at de giver god vaskevirkning ved temperaturer på mellem 40° C og 95° C, d.v.s. ved et meget bredt temperaturområde og samtidig kan bruges til de fleste stoftyper og kulører.

Forvaskemidlerne (undertiden også betegnet som finvaskemidler) er beregnet til vask ved temperaturer under 60° C og angives ofte som velegnede til vask af kulørte stoffer, da de ikke indeholder blegemidler. Disse to hovedtyper findes i mange udformninger, bl.a. også i flydende og såkaldt "kompakte" udgaver. Det er disse to dominerende typer vaskemidler, der vurderes i nærværende undersøgelse.

Skyllemidler anvendes ofte i forbindelse med vask af tøj i vaskemaskine. Midlet forhandles separat fra vaskemidlet, og doseres i et specielt rum i sæbeskålen. Funktionen er at blødgøre tøjet, altså en form for efterbehandling. Da skyllemiddel ikke har noget med den egentlige vaskefunktion at gøre, ses der bort fra disse midler.

Konklusionen på analysen af funktionen tøjvask og afgrænsningen af produkter med tilknytning hertil - *vaskemaskiner og vaskemidler* - er:

- Indenfor funktionsområdet tøjvask giver selve vasken anledning til den største miljøbelastning. Vaskemaskiner i kombination med vaskemidler idag den mest almindelige metode til opfyldelse af denne delfunktion.
- Delfunktionen "sorteringen af tøjet" er udgangspunktet ved selve vasken, og har stor betydning for valg af vaskemiddel og vaskeprogram. Således spares der energi ved at vaske ved lave temperaturer. Samtidig er det dominerende vaskebehov vask af let tilsmudset kulørt tøj ved maksimalt 60° C.
- Centrifugeringen er et aspekt af delfunktionen "tørring af tøj", som også har miljømæssig betydning.

Sammenholdes disse kendsgerninger peger det på, at den mindst miljøbelastende måde at vaske på vil være ved en slags "miljøvaskeprogram" på maks. 60° C uden forvask og med et vaskemiddel uden blegemidler.

Ved et "miljøvaskeprogram" vil universalvaskemidler og forvaskemidler udfylde samme funktion. Det vurderes derfor, at der i første omgang kun bør tildeles miljømærke til tekstilvaskemidler, der er rettet mod at dække dette behov.

Papirprodukter

Papirprodukter dækker en lang række forskellige papirtyper til en lang række funktioner. Papirprodukter består ofte af en kombination af flere typer papirmasse, dels blandinger af bleget og ubleget jomfruelig masse, dels blandinger af (bleget eller ubleget) jomfruelig masse og returpapir.

Papirmassen fremstilles på forskellige fabrikker med forskellige metoder. Hver enkelt massetype kan endvidere forekomme i flere tekniske kvaliteter. Afgørende for papirproduktets bestanddele er funktionen. Noget papir skal f.eks. være stærkt, andet behøver ikke være så stærkt.

En analyse af funktionsområdet er derfor væsentligt som udgangspunkt for en udvælgelse af produktgrupper. For at vurdere de miljømæssige fordele og ulemper ved forskellige typer papir og alternativer hertil, er det nødvendigt at foretage en nøje analyse af funktionsområdet.

I det foreliggende projekt afgrænses der til to funktionsområder, dels rengøring af køkken, hvor køkkenruller kommer ind i billedet, dels udprintning af datamateriale, hvor printerpapir er aktuelt.

En analyse af *funktionsområdet rengøring af køkken* viser hurtigt, at her findes der to konkurrerende produkter på markedet - karkluden og køkkenrullen:

- Karklude fremstilles af en række stoffer, men to typer synes at være dominerende: Dels en, der er fremstillet af ca. 80% bomuld med ca. 20% kunststof (rayon, nylon, polyamid eller viskose) til at forstærke kluden, dels en, der er fremstillet af ca. 80% kunststof (viskose) med ca. 20% andet stof (polypropylen, bomuld, cellulose eller polyamid).
- Køkkenruller fremstilles på forskellig vis af papirmateriale. Nogle fremstilles af jomfruelig masse, bleget eller ubleget, mens andre fremstilles af ublegede returfibre. Andre igen fremstilles af en kombination af de forskellige papirmasser.

Her skulle man så principielt gå ind og afprøve både de forskellige typer karklude og de forskellige typer køkkenruller ud fra matricen. En analyse af funktionsområdet for køkkenruller kortlægger endvidere, at køkkenruller ikke kun konkurrerer med karklude.

Køkkenruller bruges også i en vis udstrækning som (bord)servietter, altså til f.eks. at tørre op efter at have spildt noget på tøjet eller til at tørre munden af med efter at have spist. Her har køkkenrullen erstattet bordservietter produceret overvejende af bomuld.

Køkkenrullen bliver også brugt til at pudse næse i, i det mindste i hjemmet. På dette funktionsområde findes der også konkurrerende produktgrupper, der udfylder samme funktion - lommeterklæder produceret af bomuld eller af papir. Lommeterklæder af bomuld har ikke et større marked, velsagtens på grund af de hygiejniske forhold (brugt lommeterklæde i lommen). Papirlommeterklæder anvendes nok i større udstrækning og måske primært udenfor hjemmet.

I det foreliggende projekt har det været nødvendigt at afgrænse sig til kun at afprøve køkkenruller i matricen.

Udprintning af datamateriale gør datapapir relevant. På funktionsområdet findes der ingen konkurrerende produktgrupper. Det skulle da lige være selve dataskærmen, idet det jo altid kan vurderes, hvorvidt der nu også er behov for at udprinte den pågældende tekst m.v., eller om det er tilstrækkeligt at læse den på skærmen. Det er imidlertid op til en individuel vurdering og derfor ikke interresandt i denne sammenhæng. Dataprinterpapir benyttes også i stigende grad af forbrugerne idet forbruget er steget væsentligt de senere år.

En analyse af funktionen for printerpapir afklarar, at printerpapir kun stiller krav til en vis styrke i papiret for at kunne klare trækket fra printeren. Her afgrænses der til normale printere, idet laserprintere kan stille yderligere krav til papiret, dog ofte kombineret med et udvidet funktionsområde. Printerpapir er i funktionsmæssig henseende ukompliceret.

6. Vaskemaskiner

Der er de seneste år sket en markant udvikling på vaskemaskineområdet, idet miljøbelastningen fra disse er blevet et område, der konkurreres kraftigt på. Det har betydet, at der er kommet en række produkter på markedet, der bruger mindre vand, energi og vaskemiddel, hvilket bl.a. er opnået ved introduktion af forskellige systemer til cirkulation af vaskeluden under vasken samt til reduktion af vaskemiddelspildet. Det er således forbruget, der er fokuseret på i denne udvikling.

De vaskemaskiner, der er på markedet idag, har alle flere programmuligheder således, at næsten alle vaskeopgaver kan udføres. De sidste 10 år er de fleste nye maskiner desuden blevet udstyret med et "energispareprogram", hvor der på forskellig vis er gjort noget for at nedsætte energiforbruget. Det kan være ved at udelade forvasken eller ved at nedsætte vasketemperaturen til maks 60° C. Samtidig kompenseres der for den nedsatte vaskeevne ved at forlænge vasketiden.

Funktionsafgrænsningen i kapitel 5 førte frem til, at den største del af vaskebehovet idag er vask af let tilsmudset kulørt tøj ved maksimalt 60° C. Et miljømæssigt optimeret program i kombination med et vaskemiddel, der er beregnet til netop denne type vask, udgør den mindst miljøbelastende metode til vask af tøj i vaskemaskine. Forslaget til nedsættelsen af miljøbelastningen fra vask i vaskemaskiner er bl.a. at foreslå en videreudvikling af "energispareprogrammerne" til at være egentlige "miljøvaskeprogrammer", d.v.s. vaskeprogrammer til maks. 60° C uden forvask og ved et minimeret forbrug af vand, vaskemiddel og energi.

Inden gennemgang af matricen for vaskemaskiner, opridses der kort nogle markeds-mæssige forhold omkring vaskemaskiner, samt kort gennemgå de love og mærkeordninger, der er i Danmark vedrørende vaskemaskiner.

Markedet

I Danmark produceres der idag ikke vaskemaskiner til husholdningsbrug. Der forhandles vaskemaskiner med ca. 21 forskellige handelsnavne (Forbrugerstyrelse, 1989b), men for flere af disse er der tale om samme fabrikat med forskellige navne og importører. Hvor stor markedsandel de hver især dækker, har det i nærværende projekt ikke været muligt at skaffe oplysninger om. Omtrentlige markedsandelene kendes formodenligt af de fleste importører. De fleste vaskemaskiner der sælges på det danske marked fremstilles i Europa, heraf langt den største del indenfor EF.

De mærker der er på markedet i Danmark er (Forbrugerstyrelsen, 1989b):

- * Zanussi, Castor, Atlas, Elektrolux og Husquarna
- * Vølund, Cylinda, Philco og UPO
- * Bauknect, Elektroferm og Phillips
- * Bosch og Siemens
- AEG, Miele, Blomberg, Indesit, Kenwood, Nova og Gorenje

*) Disse 4 grupper af produktnavne har mere eller mindre fælles produktion af vaskemaskinerne. Det betyder, at produkterne på flere punkter ligner hinanden eller indeholder ens komponenter.

Lovgivning m.v. vedrørende vaskemaskiner

Vaskemaskiner er omfattet af godkendelsesregler for el-materiel (DEMKO), VA-godkendelse (vand og afløb, Boligministeriet), P & T godkendelse (radio og netstøj) samt godkendelse af Arbejdstilsynet (sikkerhed). Godkendelserne opnås ved overholdelse af nøje beskrevne normer samt i visse tilfælde ved prøvning.

Derudover er der en mærkeordning angående støjniveau fra vaskemaskiner under udarbejdelse. Der er tale om en mærkning, uden at der er forbundet krav om maksimal støjemission hertil.

Energistyrelsen p.t. med et forslag til mærkning af energiforbruget ved vaskemaskiner. Der er tale om deklaration af energiforbrug og vaskeevne ved forskellige programmer, men der stilles ikke krav til energiforbruget (Poul Brænder, Forbrugerstyrelsen, pers. medd. feb. 90).

Endelig har DVN udarbejdet krav til deklarering af vaskemaskiner. Denne benyttes kun af 2 importører i Danmark. Der stilles visse minimumskrav til maskinens vaskeevne, skylleevne samt centrifugeringsevne for at maskinen kan godkendes. Derudover består ordningen alene af en standardisering af prøvning og deklaration af egenskaberne (DVN, 1979)

Gennemgang af matricen

En vaskemaskine består af følgende hovedkomponenter:

Vasketromlen samt vaskekarret omkring denne fremstilles idag oftest af rustfrit stål, der udstanses og evt. poleres. Tromlen monteres med et leje i et ophæng af fjedre, kontravægte samt støddæmpere. Der indgår endvidere en del elektriske/mekaniske komponenter til styring og kraftomsætning. Det er en motor, pumper, elektromagnetiske vandventiler, vandstandsregulatorer, termostat, varmelegemer samt programværk og ledningsforbindelser hertil. Derudover er der en del slanger, en sæbeskål samt en luge. Det hele er indkapslet i et lakeret eller emaljeret kabinet, der evt. kan have en overdel fremstillet af plastlaminat eller lignende.

Ved brug vælger forbrugeren program afhængig af det tøj, der skal vaskes. Valget af programmet er udformet på forskellig vis. På mange maskiner er det idag almindeligt, at forbrugeren selv kan sammensætte programmet ved f.eks. at vælge forvask fra og til eller indstille temperaturen uafhængigt af, hvilket grundprogram maskinen er indstillet til. Vaskemaskinen tager forskellige vandmængder ind afhængig af det valgte program og af fyldningen. Dosering af vaskemiddel skal således tilpasses den aktuelle vask.

Råstofanvendelse

Ved fremstilling af en vaskemaskine indgår der følgende råstoffer:

Jern (forzinkede plader, støbegods og rustfrit stål)

Aluminium

Plastic (PVC, nylon m.v.)

Gummi

Kobber og messing (motorer og kabler)

Elektronik og kontakter (kobber, tin/bly, ædle metaller, plastic m.v.)

Emalje og lak

Evt. beton og glas

Emballage (pap, træ, plastic, flamingo)

Vægtmæssigt udgør jern den største del, idet 78-90 % af materialet er jern og stål. Derudover indgår der 0,5-11 % messing og kobber, 1,5-4 % aluminium, 4,5-7,5 % plast og gummi samt 0-4 % glas og emalje. Samlet vægt gns. 76 kg pr. apparat. (Nordisk Ministerråd, 1983).

Der har været en udvikling i retning af lettere materialer, d.v.s. mere aluminium og plast, og mindre kobber, messing samt jern. Specielt støbejern til modvægte har en overgang været erstattet med beton. Således kan ca 25 % af jernet erstattes med beton, og jerndelen udgør i så fald kun ca 58 % (Nordisk Ministerråd, 1983). En udvikling i retning af at erstatte jern med beton til kontravægte er dog ikke entydig, idet kontravægte af jern giver mulighed for et mere kompakt design (Barbro Nordqvist, ASKO Cylinda, pers. medd. 20/12 - 89).

Der er givetvis væsentlige forskelle i miljøbelastningen ved forskelligt valg af råstoffer til fremstilling af vaskemaskinerne. I det følgende gennemgås et par eksempler, der illustrerer dette.

Den største del af en vaskemaskine udgøres idag af jern og stål. Materialet er energikrævende at udvinde. Til komponenter af støbegods kan der eventuelt anvendes jern fremstillet på basis af genbrug, hvilket umiddelbart synes at være mindre miljøbelastende at fremstille. Konkret kan genbrugsjern anvendes til fremstilling af kontravægte. Kontravægtene kan imidlertid også fremstilles af beton, der er langt mindre energikrævende at fremstille end jern.

En del af jernkomponenterne kan eventuelt erstattes af andre materialer bl.a. forskellige typer plastic. F.eks. oplyser en importør, at de i kommende serier vil erstatte bl.a. bunden i kabinettet af deres vaskemaskiner med polykarbonatplastic (Ole Jensen, Zanussi Danmark, pers. medd. d. 9/1 - 90). Det vil formodentlig have nogle miljømæssige fordele fremfor anvendelsen af jern eller stål.

Der indgår en stor andel forskellige plastmaterialer i vaskemaskiner. Den miljømæssige belastning ved de enkelte plasttyper kan imidlertid være meget forskellig. PVC er et eksempel på et miljøbelastende plastmateriale, der i mange tilfælde kan erstattes af andre typer plast. PVC indgår idag i de fleste vaskemaskiner. En enkelt producent oplyser således, at der ikke bruges PVC i deres maskiner, undtagen til isoleringen om kabler, da det er svært at finde andre materialer med tilsvarende egenskaber til dette formål (Christer Martinsson, ASKO CYLINDA, pers. medd. 21/12 - 89).

Ved undersøgelse af miljøbelastningen ved fremstillingen af råstoffer, der indgår i vaskemaskiner, er det vigtigt at bemærke, at vaskemaskiner i høj grad fremstilles ud fra halvfabrikata og mange delkomponenter. Dette betyder at råstofferne kan have meget forskellig oprindelse til de enkelte komponenter. Råstofferne til produktionen af delkomponenterne vælges formodentlig overvejende efter pris og kvalitet, og miljøforhold er idag ikke nogen afgørende faktor ved indkøbet.

På baggrund af disse eksempler vurderer vi, at det kan have væsentlig miljømæssig betydning at undersøge de miljømæssige konsekvenser af forskellige råstofvalg. Det vil imidlertid være meget ressourcekrævende, da vaskemaskiner er sammensat af komponenter fra en lang række underleverandører og råstofproducenter.

Forarbejdning/fremstilling

Her gennemgås de områder, der har den største miljømæssige betydning ved fremstillingen af vaskemaskiner. Ved fremstilling tænkes især på tilvirkningen af kabinetter og montering af delkomponenter.

De miljømæssige forhold, der kan være betydende ved fremstillingen af vaskemaskiner, er især metoder til overfladebehandling. Dels lakering/emaljeret af kabinetter, dels polering af rustfrie dele.

Overfladebehandling af kabinetterne kan f.eks. bestå af forzinkning, fosfatering, behandling med grunder og 1 - 2 gange lakering. Alle disse trin kan gøres på flere måder med forskellige miljø- og arbejdsmiljømæssige belastninger til følge.

Overfladepolering af rustfrit stål kan f.eks. gøres ved elektrokemisk polering. Denne proces har traditionelt været meget forurenende, men kan idag gøres med en anden og renere teknologi i produktionsleddet, der betyder et meget lille udslip af forurenende stoffer fra de anvendte bade. Til fremstilling af vaskemaskiner er det imidlertid muligt at undvære overfladepoleringen helt. Det kræver imidlertid meget præcist stanseværktøj og svejseudstyr, der ikke efterlader grater der skal fjernes ved polering (Barbro Nordqvist, ASKO Cylinda, pers. medd. 20/12 - 89).

Arbejdsmiljøet ved fremstillingen er afhængig af mange dele af processen. En stor del af fremstillingen af vaskemaskiner består af udstansning og samling af apparaterne. Det kan foregå under mange forskellige forhold. Formodentlig fremstilles de fleste maskiner idag ved en samlebandspro-

ces. En enkelt importør har oplyst, at deres producent netop er i færd med at omstille til fuldautomatisk produktion på en ny fabrik. Det kan formodentlig betyde nogle arbejdsmiljømæssige fordele, men betyder ikke automatisk, at de øvrige miljømæssige forhold ved produktionen forbedres.

Ved fremstillingen af vaskemaskiner er der således muligheder for miljømæssige og arbejdsmiljømæssige forbedringer ved at vælge andre produktionsprocesser. Fremstillingsleddet er således væsentligt at undersøge nærmere. Da der er et begrænset antal producenter af vaskemaskiner vurderer vi, at det ressourcemæssigt vil være krævende men dog muligt at undersøge produktionsforholdene hos hovedproducenterne. Produktionsforholdene hos leverandører af halvfabrikata og delkomponenter bør ligeledes undersøges. Det vurderes dog at være væsentligt mere ressourcerelevende, da det drejer sig om et meget stort antal leverandører.

Brug af vaskemaskinen

Ved brug af vaskemaskinen er det først og fremmest vandforbruget, der er afgørende for miljøbelastningen. Dels fordi vand i sig selv er en truet og begrænset ressource, dels fordi vandmængden til selve vaskeprocessen er afgørende for vaskemiddel- og energiforbruget. Vaskemiddelmængden er således næsten proportional med den forbrugte vandmængde under forvask og klarvask.

Da der er stor forskel på den vandmængde, de forskellige fabrikater på markedet bruger, er det således et område, hvor der kan stilles krav ved en miljømærkning. Desuden har der tidligere været problemer med vaskemiddelspild ved vaskemaskiner. Det problem er imidlertid løst idag for de fleste vaskemaskiner der forhandles til husholdningsbrug i Danmark (TM, 3/88).

Med introduktionen af systemer til cirkulation af vaskeluden under vask (således at tøjet overbruses af vaskelud fremfor at blive neddybbet i denne) er der opnået store vandbesparelser. Samtidig er vaskeeffektiviteten steget således, at der i praksis ofte opnås tilstrækkelig vaskeevne selvom forvaskeprogrammet udelades. Det giver også en betydelig samlet vaskemiddelbesparelse.

Grænsen for reduktion af den vandmængde, der skal tilsættes vaskemiddel, er formodentlig nået på nogle af de nyeste modeller. Der er dog mange udviklingsmuligheder for fortsat at nedsætte vandforbruget til skylning, energiforbruget og vaskemiddelforbruget. Bl.a. vil øget anvendelse af elektronisk styring give flere muligheder for at optimere disse forbrugsparametre.

En anden mulighed vil være at udstyre maskinerne med en form for blødtvandsanlæg, som idag er almindeligt på opvaskemaskiner til husholdningsbrug (Henning Thordrup, Miele Danmark, pers. medl. d 9/1 - 90). De miljømæssige forhold ved denne løsning skal dog undersøges nærmere for at kunne vurdere hvorvidt der vil ske en ændring i den samlede miljøbelastning.

De miljømæssige fordele, der kan opnås ved den nedsatte vandmængde, skal imidlertid formidles til forbrugeren, der samtidig skal kunne finde ud af korrekt dosering afhængig af den vaskede mængde tøj. Da vaskemiddelfabrikanternes anvisning på pakkerne formodentlig er det, der oftest bruges som udgangspunkt ved doseringen (hvis det ikke sker på slump), er det måske det største problem i forhold til at opnå de miljømæssige fordele, der ligger i den reducerede vandmængde.

Der er to forhold (udover størrelsen af energiforbruget) der miljømæssigt er interessante ved vaskemaskinernes energiforbrug. For det første kan der, hvis der er mulighed for tilslutning af varmt vand (samtidig med det kolde), bruges flere forskellige former for energi til opvarmning af vaskevandet. I boligområder med f.eks. fjernvarme baseret på spildvarme fra elfremstilling (idag 30 - 40 % af al boligopvarmning i Danmark) kan energiforbrug i form af fjernvarmevand fremfor el betyde en markant miljøfordel. Det er imidlertid ikke altid en miljømæssig fordel at tappe små mængder vand fra varmtvandshanen, idet der i visse installationer skal tappes ganske meget

vand, før der kommer varmt vand frem. Den konkrete installation bør derfor undersøges før vaskemaskinen tilsluttes varmt vand til et varmtvandsindtag.

For det andet er centrifugering vigtig for mulighederne for at tørre tøjet hurtigt med et lille energiforbrug. Der er sket en udvikling i de sidste år således, at restfugtigheden er blevet væsentligt nedsat. De fleste maskiner på markedet kan idag centrifugere ved over 1000 omdrejninger i minuttet. Højere hastigheder er ikke hensigtsmæssigt i forbindelse med tørring på snor. Drejer det sig om tørring i tørretumbler, kan der opnås en energibesparelse ved yderligere at nedsætte restfugtigheden. Det kan gøres ved at øge centrifugeringshastigheden.

Støj fra vaskemaskiner måles bl.a af Forbrugerstyrelsen, og denne parameter kan derfor forholdsvis let inddrages i en miljømærkeordning. Et egentligt miljømæssigt problem udgør indendørs støj imidlertid ikke, idet forbrugeren til dels selv kan kontrollere denne ved at vente med at starte maskinen til et tidspunkt, hvor støjen ikke generer.

Bortskaffelsen

Mængden af materialerne afhænger dels af sammensætningen (se under råstofanvendelsen) men også af, hvor mange vaskemaskiner der skrottes. Antallet af vaskemaskiner, der skrottes afhænger bl.a. af apparaternes levetid. Levetiden er idag typisk 10 - 20 år for en vaskemaskine, og de fleste producenter/importører stiler mod en minimumslevetid på ca. 15 år ved almindeligt husholdningsbrug.

Det er endvidere almindeligt, at importøren kan levere reservedele til maskiner, der idag er over tyve år gamle. For at sikre længst mulig levetid for apparaterne kan det eventuelt være rimeligt at stille krav om garanti for levering af reservedele i mindst 25 år.

Udtjente vaskemaskiner fjernes idag ofte med storskrald eller køres direkte til en "skrothandler" (Ole Kaysen, Gendan, pers. medl. jan 1990). En stor del ender således i shredder anlæg, hvor de findeles mekanisk og sorteres i jern/stål, messing/kobber, aluminium, plastic/gummi samt evt. glas, emalje og cement. Metallerne bliver genanvendt, mens plastic- og gummidelene afbrændes eller deponeres. Glas, emalje og cement deponeres på losseplads.

Et potentielt miljøproblem kan således være visse typer plastic og gummi, der anvendes i vaskemaskinen. PVC giver ved afbrænding risiko for dannelse af bl.a. dioxin, hvilket er baggrund for, at Miljøstyrelsen arbejder for fjernelse af PVC fra alle produkter, hvor der findes alternativer. Der er således grundlag for at PVC (i hvert fald på længere sigt) fjernes fra vaskemaskiner.

En mere langsigtet løsning vil være at mærke alle de typer plast, der indgår i vaskemaskinen således, at en adskillelse og sortering til genanvendelse efter skrotning vil være mulig (Benny Mortensen, AEG Danmark, DR-TV 1 i "Det der ude" d. 27/2 - 90). For at opnå de miljømæssige fordele herved kræver det imidlertid en omlægning af affaldsbehandlingen for vaskemaskiner (og eventuelt andre hårde hvidevarer).

Emballage og transport

Vaskemaskiner fremstilles på store virksomheder. De fleste producenter har således kun én fabrik i Europa, som leverer til alle lande. Forsendelsen sker med tog eller lastvogn. Emballering sker med papkartoner eller krympeplast med stødhjørner og en palle underneden. Pallen kan være af træ eller plastic.

De to mest eksakte oplysninger om emballering går i hver sin retning. Den ene producent ville gå fra krympeplast til papkarton for at nedsætte antallet af transportkader. Den anden ville gå fra papkartoner til krympeplast, da de ikke havde problemer med transportkader og ikke forventede at få det ved at skifte emballeringsform. Hvilken form der er mindst miljøbelastende kræver yderligere undersøgelser med hensyn til materialevalg og genanvendelighed.

Man bør bl.a. vurdere, hvor betydende emballagen til vaskemaskiner er i forhold til de øvrige miljømæssige forhold. Emballagen udgør skønsmæssigt kun en mindre vægtmæssig andel af vaskemaskinens samlede vægt inkl. emballage. Hvis en stor del af emballagen f.eks. er PVC, kan det måske udgøre en væsentlig del af det samlede PVC indhold ved produktet. Det vurderes, at det med en lille ressourcemæssig indsats kan afgøres hvilke relevante miljøkrav, der kan stilles til emballering af vaskemaskiner.

Udførmning af miljøkrav

Efter gennemgangen af matricen for vaskemaskiner udpeges de mest relevante områder, der bør stilles krav til ved en evt. miljømærkning. Endvidere peges der på områder, hvor der bør sættes yderligere ressourcer ind for at fremskaffe viden om miljømæssige forhold.

Energi og ressourcer

Der er udarbejdet et overslag over *energiforbruget* til fremstilling af råvarerne til en vaskemaskine for at finde ud af, om det har betydning i forhold til apparatets forbrug i dets levetid.

Udgangspunktet for beregningen er materialeindholdet, som opregnet under punktet råstofanvendelse. Primærenergiforbruget for stål, kobber og plastic er sat til gennemsnitlig 9 kWh pr. kg. For beton og glas er det sat til 0,5 kWh pr. kg (Selzer, 1980). For aluminium er det antaget, at det er ca. tre gange så højt d.v.s. ca. 27 kWh pr. kg. Det giver ialt et primærenergiforbrug til råstoffremstillingen pr. vaskemaskine på ca. 700 kWh. For hver enkelt vaskemaskine er primærenergiforbruget til fremstilling, emballage og transport sat til 200 kWh.

Forbruget af primærenergi ved brugen af en vaskemaskine er beregnet på grundlag af Forbrugerstyrelsens beregninger for Danmark (se kap. 5) samt den antagelse, at en vaskemaskine holder i 15 år. Omregningen fra vaskemaskinens elforbrug til primærenergiforbrug er en væsentlig usikkerhedsfaktor. Sættes faktoren i Danmark til 2,5 giver det et samlet primærenergiforbrug på 15.000 kWh. Dertil kommer energiforbruget til fremstilling og transport af ca. 600 kg vaskemiddel.

Konklusionen er, at *forbruget af primærenergi* til fremstillingen er i en størrelsesorden på ca. 5% af den mængde primærenergi, en ny vaskemaskinen bruger i sin levetid. Energiforbruget ved anvendelsen af vaskemaskinen vurderes således til at være langt mere betydende end energiforbruget til fremstillingen.

Efter gennemgangen af matricen samt ovenstående overslag over energiforbruget er den samlede vurdering af miljøbelastningen fra vaskemaskiner, at den væsentligste miljøparameter i første omgang er *ressourceforbruget ved brugen*. På længere sigt er miljøbelastningen ved råstofudvinding, fremstilling og bortskaffelsen også væsentlig at stille krav til. I det følgende gennemgås først hvilke krav, der bør stilles til ressourceforbruget ved brugen af vaskemaskinen. Der slutes af med at formulere de mere langsigtede krav.

Med hensyn til ressourceforbruget ved anvendelsen er forbruget af vand til forvask og klarvask centralt, idet forbruget af energi og vaskemiddel i høj grad afhænger heraf. Samtidig er der væsentlige forskelle i forbruget af vand, energi og vaskemiddel ved de maskiner, der markedsføres idag.

Vaskekvalitet

For at kunne reducere forbrugsparametrene mest muligt, men samtidig opnå en acceptabel vaskeevne, er en definition af *kvaliteten* samt en testmetode af vaskemaskinens vaskeevne en forudsætning. Til dette brug er der imidlertid nogle problemer med den gældende internationale *testnorm for vaskemaskiner* (IEC 456, 1974). For det første indeholder det standardiserede vaskepulver blegemiddel (perborater), men ingen enzymer. Da der ikke er tilsat

blegeaktivator, er vaskemidlet således beregnet til hedvask (90° C). Der er desuden ikke opstillet standarder for referencemaskiner til vask ved 60° C uden forvask, hvilket også gør det vanskeligt at sammenligne de forskellige vaskemaskiners ydeevne ved 60° C uden forvask (Poul Brænder, Forbrugerstyrelsen, pers. medd. den 18/12 89).

Det største problem ved IEC-normen er imidlertid den foreskrevne dosering af vaskepulver, som alene er baseret på maskinens kapacitet. Kapaciteten er defineret på grundlag af tromlens rumfang som kg tøj pr. 13 liter rumfang. Det betyder, at der ved sammenlignelige tests ikke tages hensyn til, at maskinerne tager meget forskellig mængde vand ind og dermed har forskelligt behov for vaskemiddel. Man holder altså vaskemiddelkoncentrationen konstant pr. kg. vasket tøj og måler på grundlag heraf en nøje defineret vaskeevne.

Vaskemaskiner, der tager meget lidt vand ind, opnår derfor ofte et bedre vaskeresultat, alene på grund af den relativt højere vaskemiddelkoncentration, de testes ved. Resultatet er, at langt de fleste maskiner, der er på markedet idag, har vaskeevner der ligger på et meget højt niveau.

Hvis konkurrencen skal fremmes med hensyn til miljøparameteren "*vaskemiddelforbrug pr. kg tøj*" bør der istedet fastlægges et minimumskrav til vaskeevne ("f.eks. acceptabel vaskeevne" i følge DVN-betegnelser). Man bør altså holde parameteren "vaskeevnen" fast, og istedet teste maskinens minimums sæbeforbrug til at opnå denne vaskeevne. Som et supplement til den primære vaskeevne bør der også stilles krav til de langsigtede virkninger på tøjet, bl.a. askeudfældning ("sæbelus") der kan blive et problem ved for lave sæbedoseringer.

Prøvningerne skal selvfølgelig foretages på det program, der kommer nærmest på det tidligere beskrevne "miljøprogram" (60° C uden forvask), og standardvaskepulveret bør således også være tilpasset disse betingelser.

Der bør på tilsvarende vis stilles krav til *vandforbruget* ved disse testbetingelser således, at skyllevandsmængden kan minimeres samtidig med at vaskemiddelmængden nedsættes. Skylleevnen skal således også blot opnå et "acceptabelt" niveau.

Med hensyn til *energiforbruget* bør det også testes ved det beskrevne "miljøprogram", og skal være så lavt som muligt. Der er imidlertid to andre forhold af betydning for det samlede energiforbrug ved en vask inkl. tørring.

Hvis tøjet tørres i tørretumbler er energiforbruget til den samlede vask i høj grad afhængig af energiforbruget til tørring. Tøjets restfugtighed efter vasken bestemmes af centrifugeringens effektivitet, og denne bliver således afgørende for energiforbruget til tøjtørring. Der bør derfor stilles et maksimumskrav til *restfugtigheden*.

Det andet forhold, der kan have stor betydning for energiforbrug til vasken, er muligheden for at tilslutte *varmt vand* (foruden det kolde). Muligheden for at opnå en miljømæssig fordel afhænger dog af den konkrete varmtvandsinstallation. Flere importører har oplyst, at producenterne fremstiller vaskemaskiner i variationer med varmtvandsindtag. Disse markedsføres idag kun af få importører på det danske marked, men kan altså uden problemer fremstilles. Det vurderes, at der for en miljømærket vaskemaskine bør stilles krav om, at maskinerne findes i varianter, hvor tilslutning af varmt vand er muligt.

Fremstilling og bortskaffelse

Råstofudvinding, fremstillingen samt bortskaffelsen er de trin i vaskemaskinernes livsløb, der er lagt mindst vægt på i nærværende projekt. Det skyldes først og fremmest at det vurderes, at disse led er de miljømæssigt mindst belastende ved vaskemaskinerne. Gennemgang af matricen viser imidlertid, at der er flere forhold, der på længere sigt bør undersøges ved disse trin.

For *råstofudvindingen* peges der først og fremmest på, at der mangler tilgængelig viden om forskellige råstoffers fremstillingsbetingelser fra råstof til halvfabrikat. For bl.a. jern og stål samt forskellige plasticmaterialer vil

det være et nødvendigt grundlag for at kunne opstille krav til materialeanvendelsen i vaskemaskiner.

Angående indhold af *miljøskadelige stoffer* kan der allerede nu ved en miljømærkeordning stilles krav om, at der ikke indgår PVC i emballagen. På lidt længere sigt skal det også gælde for selve vaskemaskinen. Det kan dog også gå hen at blive uaktuelt, efterhånden som PVC forsvinder fra de produkter, underleverandørerne fremstiller.

Udover PVC er der ikke fundet specielt miljøproblematiske stoffer, der indgår i vaskemaskinernes komponenter. Det er dog kun undersøgt ved interviews med få importører og en producent. En mere systematisk undersøgelse vil være påkrævet før en egentlig miljømærkning foretages. Man kan således tænke sig, at der indgår forskellige tungmetaller i lakker, elektronik m.v.

Fremstillingen af vaskemaskiner foregår hos en hovedproducent, der udformer og fremstiller kabinetter samt monterer delkomponenter, som fremstilles af en lang række underleverandører. Den store anvendelse af produkter fra underleverandører gør en fuldstændig vurdering af miljøforholdene ved fremstilling af vaskemaskiner meget tids- og ressourcekrævende.

Ved fastsættelse af miljøkrav til fremstillingen af vaskemaskiner vurderer vi, at det af ressourcemæssige grunde vil være nødvendigt at udvælge konkrete dele af fremstillingsprocessen. Der kan således stilles krav om lav miljøbelastning ved lakering af plader til kabinetter eller ved overfladepolering af rustfri ståldele, idet begge dele kan udføres med mere eller mindre miljøbelastende teknikker.

Ved *bortskaffelse* af vaskemaskinerne sker der idag i vid udstrækning genindvinding af metaldele. Plasticdelene afbrændes eller deponeres derimod. Det er baggrunden for, at der ikke bør anvendes miljømæssigt betænkelige plasttyper i vaskemaskinerne som f.eks. PVC. På længere sigt bør der kun anvendes plasttyper, der kan genanvendes. En måde at øge muligheden for genanvendelse kan være mærkning af plastmaterialerne sådan, at de kan sorteres i de forskellige typer. Det bør således overvejes at stille krav herom i forbindelse med en miljømærkning.

En anden væsentlig faktor for miljøbelastningen ved bortskaffelsen af vaskemaskiner er, hvor ofte apparaterne skal udskiftes. Det er først og fremmest et spørgsmål om mulighed for vedligeholdelse og reparation. Det vurderes efter samtaler med producenter og importører, at en garanti for levering af reservedele i mindst 25 år kunne være relevant at stille som krav ved en miljømærkning.

Kriterier for vaskemaskiner

Formuleringen af krav til de forskellige miljømæssige parametre ved vaskemaskiner føret frem til, at ressourceforbruget i forbrugsleddet i første omgang var det væsentligste. Ud fra analysen kan der opstilles konkrete kriterier for miljøparametrene, som kunne være relevante med de nuværende markedsforhold for vaskemaskiner i Danmark. Desuden foretages en overlagsberegning af de miljømæssige besparelser, der kan opnås med en "miljømærket" vaskemaskine i forhold til en standardvaskemaskine.

For at kunne fastsætte eksakte grænseværdier for forbrugsparametrene er det nødvendigt at kende markedsforholdene nøje. Man skal således have oplysninger om forbrugsparametrene for samtlige vaskemaskinemodeller, der findes på markedet. Kun herved vil man kunne fastsætte kravene sådan, at kun en mindre del af modellerne på markedet kan leve op til kravene. Det har ikke været muligt at få oplyst de nødvendige markeds-mæssige forhold. De opstillede kriterier er derfor fastsat på grundlag af et skøn over de markeds-mæssige forhold.

Samtidig betyder de manglende markeds-mæssige oplysninger, at en beregning af den samlede miljømæssige effekt, der vil kunne opnås hvis en

miljømærkning på området fik den optimale effekt, ikke er mulig. I stedet er der foretaget en beregning af besparelsen ved en miljømærket vaskemaskine i forhold til det standardforbrug ved en vaskemaskine, som Forbrugerstyrelsen lægger til grund ved deres beregninger af gennemsnitlige udgifter til vask.

Krav til forbrugsparametrene

De centrale parametre ved kriteriefastsættelsen for vaskemaskiner er forbrugsparametrene vand, vaskemiddel og energi pr. kg vasket tøj. De skal alle være mindst mulige og samtidig give et acceptabelt vaskeresultat på det foreslåede miljøvaskeprogram. Det er imidlertid ikke muligt at fastsætte disse krav eksakt før der er foretaget en afprøvning ud fra den nye standard, som beskrevet i foregående afsnit.

Den danske forbrugerstyrelse har de sidste 5 år undersøgt vaskevirkningen ved et 60° C energispareprogram med henblik på at undersøge effektiviteten. Det er til dels gjort ud fra "egne normer". Konkret bruger man 90° C programmet som reference, og anvender det omtalte IEC referencevaskepulver med blegemidler. Testen gennemføres med den dosering af vaskemiddel, som foreskrives af IEC-normen.

Ifølge forbrugerstyrelsens undersøgelser (TM 3/88 og TM 3/90) skiller nogle maskiner sig ud fra resten ved at have god vaskeevne på vaskeprogrammer uden forvask. Ud fra disse maskiner er der opstillet følgende forslag til kriterier for en miljømærkning af vaskemaskiner. Det skønnes, at kun en mindre del af de maskiner, der er på det danske marked idag, kan leve op til følgende kriterier ved vask på "miljøvaskeprogram" (60° C uden forvask):

- Elforbrug: < 0,25 kwh pr. kg tøj
- Vandforbrug
(inkl. skyllevand): < 15 liter pr. kg tøj
- Vaskemiddelforbrug: < 22 g pr. kg tøj
- Restfugtighed: < 60%

Det skal understreges, at udarbejdelse og ibrugtagning af en ny testmetode er en forudsætning for at kunne opstille kriterier for vaskemiddelforbruget. Den eksisterende IEC-norm foreskriver 32 g pr. kg tøj ved vask uden forvask ved vandhårdhed 20° dH. IEC-normen tager udgangspunkt i et vandforbrug på 15 - 20 liter (til klaryasken alene) ved en vask på 3-4 kg. De bedste maskiner på markedet bruger idag kun 10-12 liter ved 3-4 kg tøj. Det skønnes derfor, at sæbeforbruget kan nedsættes ca. 30%, uden at vaskeevnen bliver forringet uacceptabelt meget.

Udover kriterierne for forbrugsparametre skal følgende krav opfyldes:

- Der skal være mulighed for tilslutning af varmt vand,
- der må ikke indgå PVC i emballagen, og
- der skal garanteres levering af reservedele i mindst 25 år.

Miljøfordele

Ved *beregning af reduktionen af miljøbelastningen*, sammenlignes en miljømærket vaskemaskines forbrug af el, vand og vaskemiddel med Forbrugerstyrelsens beregning af et gennemsnitligt forbrug. Ifølge Forbrugerstyrelsen vaskes der gennemsnitlig 6 vaske om ugen i en 4 personers husholdning, hvortil der på årsbasis bruges ca 380 kWh el, ca. 30,6 m³ vand og ca. 91,5 liter vaskepulver (Råd og Resultater, 2/88). 91,5 liter vaskepulver svarer ca til 40 kg vaskepulver.

Forbrugerstyrelsens beregning er baseret på følgende årsforbrug for en familie på 4 personer (Råd og Resultater, 2/88):

	hedvask	varmvask	finvask
Antal vaske	60	80	170
Kg pr vask	3,2	3,2	1,6
Elforb. pr. vask	2,4 kWh	1,3 kWh	0,8 kWh
Vandforbrug	115 liter	105 liter	90 liter
Vaskemiddelforb.	3,5 dl	3,5 dl	2,5 dl *)

* Til finvask regnes med finvaskemiddel

De kriterier, der er opstillet for en miljømærket vaskemaskine, gælder for et varmtvaskeprogram. Det giver følgende forbrug for el vand og vaskemiddel ved varmvask:

	varmvask	besparelse
Elforb. pr. vask	0,8 kWh	38%
Vandforbrug	48 liter	54%
Vaskemiddelforbrug	1,8 dl	49%

Hvis der kan opnåes tilsvarende besparelser på de andre programmer, kan man således konkludere, at vand- og vaskemiddelforbruget ved brug af en miljømærket vaskemaskine kan reduceres ca. 50% i forhold til dagens gennemsnitlige standard for en vaskemaskine i Danmark.

Elforbruget kan tilsvarende reduceres med ca 40%. Dertil kommer en reduktion af elforbruget til tørring af tøjet samt en energimæssig besparelse ved anvendelse af varmtvandsindtaget. Alt i alt skønnes den samlede energibesparelse at kunne blive mindst 50% ved en miljømærket vaskemaskine i forhold til gennemsnitlig standard for vaskemaskiner.

Kravet om PVC-fri emballage samt kravet om levering af reservedele i mindst 25 år eksisterer der ikke et tilstrækkeligt datagrundlag til at kunne vurdere virkningen af.

7. Tekstilvaskemidler

Udgangspunktet ved opstilling af kriterier for tekstilvaskemidler er, som beskrevet ved funktionsafgrænsningen i kapitel 5, at finde de vaskemidler der er specielt egnede til vask ved et "miljøvaskeprogram", d.v.s. ved maks. 60° C og uden forvask. Sådanne vaskemidler dækker det væsentligste vaskebehov, vask af lettere tilsmudset kulørt tøj. Det er vaskemidler til opfyldelse af dette behov, der i første omgang bør kunne tildeles et miljømærke.

Vaskemidler, der kan dække alle vaskebehov, vurderes ofte at indeholde stoffer, der er overflødige i forhold til at dække de hyppigste vaskebehov. At vænne forbrugeren til at vælge vaskemiddel afhængig af vaskeopgaven - og dermed opnå en miljøfordel - må også være et mål med miljømærket.

En miljømæssig vurdering af vaskemidler er forsøgt i udlandet bl.a. af forbrugerorganisationer og udgivere af diverse forbrugerguides. Anbefalingerne i disse undersøgelser går enten i retning af de såkaldte fin- eller forvaskemidler (Test, 1989), eller i retning af vaskemidler, der er sammensat med henblik på at undgå overfølsomhedsproblemer (Thunberg, 1989). Begge disse typer produkter findes på det danske marked, og disse anbefalinger ligger på linie med nærværende projekt for miljømærkning af tekstilvaskemidler.

Inden gennemgangen af matricen for tekstilvaskemidler vil kort gennemgås de markeds-mæssige forhold for vaskemidler, samt de lovgivningsmæssige forhold, der har umiddelbar betydning for tekstilvaskemidler.

Markedsforhold

På det danske marked findes tekstilvaskemidler i mindst 40 forskellige mærker eller varianter af mærker. De fleste af disse produceres enten på 5 - 6 forskellige fabrikker i Danmark eller importeres fra udlandet. Råvarerne til produktionen kommer hovedsagelig fra en lang række underleverandører i udlandet.

Blandt de største producenter/importører er Lever A/S, Colgate Palmolive A/S, Danlind A/S, Viby Kemisk Tekniske Fabrikker (FDB), Blumøller A/S samt Skandinavisk Henkel A/S. Disse dækker tilsammen mindst 80 % af markedet.

Fosfatfrie vaskemidler dækker idag ca 20 % af markedet. Heraf udgør de flydende vaskemidler ca 3/4 og de pulverformige 1/4. De flydende vaskemidler (med og uden fosfat) dækker omkring 20% af markedet, en andel der er opnået i løbet af det sidste år (Mogens Bohn, VKT, pers. medd. 25/1 - 1990).

Lovgivning og frivillige mærkningsordninger

I bekendtgørelsen om vaske- og rengøringsmidler (bek. 124, 1986 og bek. 443, 1983) er det eneste krav til mærkning, at det skal fremgå, hvad produktets anvendelsesformål er samt hvem der er ansvarlig for markedsføringen. Importører og producenter af tekstilvaskemidler har haft oplysningspligt om indholdet i vaskemidler solgt i 1986 til Miljøstyrelsens Produktregister (bek. 726, 1987).

Tekstilvaskemidler er også omfattet af reglerne om mærkning af farlige kemiske stoffer og produkter (bek. 662, 1987). Hvis et vaskemiddel indeholder stoffer, der ifølge listen over farlige stoffer kræver advarselsmærkning, skal det fremgå på emballagen. Der er imidlertid ingen tekstilvaskemidler til husholdningsbrug på det danske marked, der indeholder stoffer, som kræver mærkning. Enkelte kraftige blegemidler til tekstilbrug er dog fareklassesmærket.

Ifølge bekendtgørelse om vaske- og rengøringsmidler (bek. 124, 1986) er der fastsat krav til en biologisk nedbrydelighed af overfladeaktive stoffer på mindst 90 %. Kravet gælder alle detergenter og følger definerede testmetoder til måling af den primære nedbrydelighed. Det har betydning for

tekstilvaskemidler, idet der i disse indgår mange forskellige overfladeaktive stoffer.

EF-Kommissionen har henstillet (EF-Komm. 1989) til vaskemiddel-industrien om at følge fælles regler for deklaration af vaske- og rengøringsmidler samt at følge fælles regler for doseringsvejledninger.

Ifølge henstillingen skal der oplyses om det procentvise indhold af følgende stofgrupper, hvis de er tilsat i en koncentration på over 0,2 % : Fosfater, fosfonater, anioniske tensider, kationiske tensider og amfotere tensider. Indhold af andre stofgrupper, f.eks. blegemidler, skal også oplyses. Det er kun den omtrentlige sammensætning der kræves oplyst, idet indholdet af de enkelte stofgrupper skal placeres indenfor intervallerne: Mindre end 5%, mellem 5 og 15 %, mellem 15 og 30 % eller over 30%.

Doseringsvejledningen skal derudover følge et fast skema, hvor doseringen skal opgives (for en 4-5 kg maskinvask) både til forvask og klarvask eller til klarvask alene. Doseringen skal angives ved blødt, middelhårdt og hårdt vand i milliliter eller gram.

Dansk Varefaktanævn (DVN) har siden 1981 haft retningslinier for mærkning af tekstilvaskemidler. De er senest revideret i 1988 (DVN, 6000:3, 1988) og ialt 9 producenter af tekstilvaskemidler var pr 1/1 - 89 tilsluttet ordningen (dækker tilsammen mindst 80 % af markedet).

DVN-ordningen stiller krav til deklaration af indholdsstoffer samt krav til angivelse af dosering. Desuden stilles minimumskrav til indhold af sæbe eller syndeter samt kalkbindende midler.

Doseringen skal opgives i dl vaskemiddel pr 10 liter vand ved h.h.v. blødt, middelhårdt og hårdt vand. Derudover skal der henvises til vaskemaskinens doseringsanvisning. Der kan dog angives en vejledende dosering pr. kg tøj.

Med hensyn til indhold af sæbe og syndeter er DVN's minimumskrav et indhold på mindst 500 mg/liter i brugsopløsning ved middelhårdt (17 °dH) vand. For indhold af kalkbindere er kravet en bindingsevne på minimum 3 millimol Ca⁺⁺ pr liter vand i brugsopløsning. Hvis det skal opfyldes med fosfatforbindelser svarer det til 9 g P₂O₅ pr 10 liter eller én vægtprocent af P₂O₅ på ca 15% af et almindeligt universalvaskemiddel. Der er ingen krav om, at det skal være fosfater, der bruges som kalkbindere. De fleste pulverformige universalvaskemidler på markedet opfylder rigeligt dette krav (TM, 3/88).

Gennemgang af matricen

Livsløbet for tekstilvaskemidler starter med udvinding af forskellige råvarer (fosfat, olieprodukter (vegetabiliske, animalske og mineralske), salte m.v.). Råvarerne forarbejdes af en række forskellige store virksomheder, hvoraf kun enkelte er danske. Vaskemidlet *fremstilles* (formuleres) af mange forskellige producenter, hvoraf der findes 5-6 i Danmark. Ved formuleringen fremstilles en let opløselig blanding af de forskellige komponenter.

Brugen af vaskemidler sker hovedsagelig i vaskemaskiner, hvor forbrugeren doserer midlet i vaskemaskinens sæbeskuffe. Efter vaskemaskinens skylning af tøjet kan der sidde rester af vaskemidlet i tøjet (ønsket eller uønsket), der således kan komme i langvarig hudkontakt med brugeren af tøjet. Efter vask *bortledes* vandet fra vaskemaskinen til kloakken. I Danmark er 90-95 % af samtlige husstande tilsluttet en form for rensningsanlæg, hvor spildevandet renses i forskellig grad inden udledning til havmiljøet (Andersen, 1988).

Tekstilvaskemidler består af en lang række komponenter. Disse kan inddeles i 4 stofgrupper, der vægtmæssigt udgør omtrent lige store andele at et almindeligt pulverformigt tekstilvaskemiddel. Det drejer sig om følgende grupper:

Kompleksbindere

Fosfater
Zeolit
Sæbe/Tensid
EDTA, polyakrylat m.m.

Tensider

Anioniske
Nonioniske
Amfotere

Blegemidler

Perborater
Andre peroxidforbindelser

Andre stoffer:

Natriumsulfat
Silikater
Natriumkarbonat
CMC
Enzymer
Optisk hvidt
Parfume

Dertil kommer miljøbelastning ved *emballagen*.

I gennemgangen af matricen behandles den miljømæssige virkning fra råvare til bortskaffelse af de enkelte komponenter og emballagen hver for sig. For de områder, hvor der ikke har kunnet fremskaffes oplysninger, peges på hvilke yderligere undersøgelser der bør foretages.

Kompleksbindere

Fosfater (tri-, poly- natriumfosfater) er idag de mest anvendte kalkbindere i vaskemidler. Med introduktion af de fosfatfri vaskemidler er der udviklet forskellige erstatninger for fosfaterne. De almindeligste alternativer er NaAl-silikat (Zeolit) eller sæbe/tensid. Ingen af disse giver dog fuldt ud samme virkning som fosfat, og det er således nødvendigt med tilsætning af f.eks. polyakrylater, fosfonater eller EDTA for at opnå samme vaskevirkning uden fosfat. EDTA anvendes dog også i visse vaskemidler sammen med fosfater.

Der er tale om meget forskellige stoffer, og en vurdering af den miljømæssige belastning ved *råstofudvindingen* er derfor kompliceret. Fosfaterne udvindes flere forskellige steder i verden. Det væsentligste miljømæssige problem ved udvindingen og oparbejdningen er formodentlig indholdet af tungmetaller bl.a. cadmium. De miljømæssige belastninger ved udvinding af råvarene til fremstilling af NaAl-silikat kendes ikke. Sæbe fremstilles på basis af animalske og vegetabiliske olier. Tensider fremstilles på basis af organiske, vegetabiliske eller mineralske olier.

I forbindelse med en miljømæssig helhedsvurdering af de enkelte kompleksbindere vurderes det, at råstofudvindingen også bør inddrages. Ressourcemæssigt vurderes det at være overkommeligt at gøre.

Ved *fremstilling* af vaskepulver opslemmes de komponenter (herunder fosfatforbindelserne), der er forholdsvis stabile ved opvarmning. Derefter spraytørres opslemningen, der til sidst blandes med de varmfølsomme komponenter (bl.a. blegemidler og enzymer). Det giver et letopløseligt vaskepulver, hvor indholdsstofferne er godt blandet. Processen bruges ikke ved flydende produkter. Til sidst pakkes produktet i kartoner eller poser. I denne fase er der risiko for arbejdsmiljømæssige gener p.g.a. vaskemiddelstøv.

Spraytøringsprocessen medfører en vis ødelæggelse af bl.a. fosfatforbindelsernes kalkbindende evne (20 - 30 % nedsættelse er almindeligt), hvilket nødvendiggør en forøgelse af fosfatindholdet i vaskemidlet (Jørgen Christensen, VKT, pers. medl. 25/1 - 90) Samtidig er der et stort energiforbrug (i form af gas) til spraytørringen. Endelig er der mulighed for udslip

af støv fra processen, hvilket dog kan undgås ved forskellige filtreringsteknikker.

Det vurderes umiddelbart, at de miljømæssige forhold ved fremstillingen af vaskemidlerne er et område, der ikke er specielt problematisk i miljømæssig henseende. Muligvis er flydende vaskemidler i dette trin af fremstillingsprocessen mindre miljømæssigt belastende end pulverformige, idet flydende vaskemidler ikke spraytørres, men blot sammenblandes og fyldes på beholdere.

Ved *brugen* af vaskemidlet kendes ikke særlige miljømæssige eller sundhedsmæssige problemer ved anvendelse af fosfater, zeolit eller sæbe som kompleksdannere.

Bortledning af fosfater til det akvatiske miljø er problematisk i de mængder, det drejer sig om fra vaskemidler, men er dog ikke den eneste kilde til forurening med fosfat. Fosfat er i sig selv et vigtigt næringssalt for planter, men bidrager p.g.a. de store udledte mængder til eutrofieringen. Det er dog muligt at fjerne fosfat effektivt i rensningsanlæg ved kemisk fældning med jernforbindelser (eller aluminiumsforbindelser). Slammet kan anvendes som fosfertilskud på landbrugsjorde. Der kan dog være problemer med indholdet af tungmetaller og andre miljøgifte i slammet. Disse stammer fra spildevandet og i visse tilfælde fra de tilsatte jernforbindelser, som kan indeholde en del tungmetaller (H. Schroll, pers. medd. jan. 1990).

Med vandmiljøhandlingsplanen er det vedtaget, at rensningsanlæggene i alle bysamfund med min. 5000 indbyggere skal udbygges med bl.a. fosfatfældning. Således vil der være fosfatfældning inden 1993 på over 90 % af spildevandet fra private husholdninger (Andersen, 1988).

Af de andre kompleksdannere er det især Zeolit, som har været anvendt hidtil. Det stof vurderes som forholdsvis uproblematisk i det akvatiske miljø, da det sedimenteres og nedbrydes i løbet af et par måneder. (Miljøprojekt 109, 1989). Det udfældes i renseanlæg, og giver derfor anledning til forøgelse af slammængden.

Zeolit kan dog ikke erstatte fosfat i tekstilvaskemidler 100 %. Der vil derfor være tale om tilsætning af andre stoffer f.eks. polymerer (polyakrylater) samt evt. anvendelse af større mængder eller andre tensider end ved fosfatholdigt vaskepulver. De miljømæssige konsekvenser af disse ændringer er endnu ikke vurderet tilstrækkeligt (Miljøministeriet, 1989). EDTA som ofte anvendes sammen med zeolit for at øge tensidernes vaskevirkning, vides at være tungt nedbrydeligt og kan under visse forhold mobilisere metalioner (Miljøprojekt 109, 1989).

En tredje mulighed for at erstatte fosfat med en anden kompleksbinder er at forøge sæbemængden kraftigt, således at sæben kommer til at virke som kompleksbinder. Sæbe har en god nedbrydelighed i akvatisk miljø, men belaster renseanlæg med organisk stof, som skal nedbrydes eller udfældes. Det kræver således ikke nogen ombygning af renseanlæggene, men derimod muligvis en vis udbygning af den eksisterende kapacitet, hvis sæbe skal erstatte fosfatforbindelser som kompleksbinder.

I visse produkter (især flydende produkter) er der i stedet for tilsætning af sæbe tilsat mere tensid, hvilket også giver en kompleksdannende virkning. De miljømæssige konsekvenser heraf afhænger af det anvendte tensid (se nedenfor). Både ved brug af sæbe og tensid skal der samtidig tilsættes andre stoffer, f.eks. polyakrylater, for at opnå samme vaskeeffekt som med fosfater.

Tensider

Der fremstilles en lang række forskellige tensider, der kan anvendes til formulering af tekstilvaskemidler. Disse kan inddeles i 3 hovedgrupper, nemlig de anioniske, nonioniske, samt amfotere, hvoraf den sidste kun sjældent anvendes i tekstilvaskemidler. Et typisk vaskemiddel er sammensat af 1-4 forskellige tensider, hvoraf forskellige alkylforbindelser ofte udgør hovedparten (Jahrbuch, 1989).

De samme tensider kan ofte fremstilles på forskellige måder ud fra råstoffer som animalske, vegetabiliske eller mineralske olie/fedtstoffer. Processerne består i en række kemiske omdannelser og raffinering af slutproduktet. Der er et meget stort antal tensider på markedet, som fremstilles af en lang række producenter. Det vil derfor være meget omfattende og tidskrævende at skulle vurdere de miljømæssige fordele og ulemper ved de forskellige processer.

Ved fremstillingen (formuleringen) hører tensiderne blandt de stoffer, der normalt opslemmes med kompleksbinderne og spraytørres. Der sker også for disse en vis nedbrydning ved processen, hvilket medfører et behov for en øget tilsætning. I hvilken grad nedbrydningen sker er meget afhængig af spraytørringens forløb, idet udsving i temperaturer m.v. kan have stor betydning for resultatet. Det er baggrunden for, at der kan være kvalitetsmæssige variationer mellem de enkelte leverancer af den samme vare.

Ved brug af tekstilvaskemidlet er det risikoen for allergisk reaktion, der kan udgøre et potentielt sundhedsproblem. Rester af tensider, der sidder i tøjet efter skylning, kan virke irriterende for huden.

Ved bortskaffelsen af vaskevandet sker der en væsentlig miljømæssig belastning ved udledning af sæbe og tensid til det akvatiske miljø. Der er imidlertid stor forskel på, hvor hurtigt tensiderne nedbrydes. Man skelner mellem primær nedbrydelighed og sekundær nedbrydelighed. Den primære nedbrydelighed er nedbrydning af tensidets overfladeaktive virkning. Den sekundære nedbrydelighed er den videre omsætning af stoffet indtil fuldstændig nedbrydning (mineralisering). Lovkravet om minimum 90% bionedbrydelighed af alle tensider retter sig mod den primære nedbrydelighed. Kravet opfyldes formodentlig af langt de fleste tensidholdige produkter på markedet.

Den sekundære nedbrydelighed stilles der idag ikke lovkrav til. Det er imidlertid vanskeligt at definere den sekundære nedbrydelighed, hvilket gør det svært at stille krav hertil. Det kan dog konstateres, at visse tensiders primære nedbrydningsprodukter er meget tungt nedbrydelige og derfor potentielt kan forblive længe i miljøet. Der findes også eksempler på, at visse tensiders nedbrydningsprodukter er toksiske eller f.eks. kan virke mobiliserende på tungmetaller og andre stoffer, der findes i slam og jord (Axel Damborg, VKI pers. medd. jan. 1990).

Der er således god grund til at undersøge de enkelte tensiders virkning i de miljøer, de havner i efter brugen. Det er man også igang med både i udlandet og i Danmark (Miljøministeriet, 1989), og resultaterne bliver formodentlig kendte indenfor de nærmeste år.

Der bør derfor opstilles en række kriterier for de tensider, der indgår i et miljømærket produkt. Således skal de udover en god primær nedbrydelighed også kunne nedbrydes fuldstændigt (mineraliseres). Der bør derfor udarbejdes veldefinerede kriterier og testmetoder for dette. Derudover må stofferne på intet trin i nedbrydningsprocessen være toksiske i de koncentrationer de optræder i. Endelig skal nedbrydningsprodukternes evne til at mobilisere metaller og organiske stoffer vurderes. Det vil kræve en del ressourcer til bl.a. udarbejdelse af testmetoder samt undersøgelse af de tensider, der findes på markedet.

Blegemidler

Den type blegemiddel, der anvendes i stort set alle pulverformige storvaske-midler, er natriumperborat (TM 3/88). Til fremstilling kræves *udvinding af råstoffet* bor samt en kemisk proces. Det fremstilles kun nogle få steder i Europa (Johnson, Colgate Palmolive, pers. medd. jan. 1990). De miljømæssige konsekvenser af råstofudvindingen samt vurdering af alternative produkter (f.eks. perkarbonater) vil kun være relevante for produkter, hvor en blegeeffekt er ønskelig. Dette er ikke tilfældet ved det udgangspunkt for miljømærkning af vaskemidler der tages i nærværende projekt.

Ved eventuel udarbejdelse af kriterier for vaskemidler til dækning af behov for blegning af hvid vask, vil det være relevant at undersøge om andre

blegemidler er mere eller mindre miljøbelastende. Der er således gennem tiden eksperimenteret med andre peroxidforbindelser som idag kun anvendes i enkelte produkter.

Ved fremstillingen af vaskemidlerne er perboraterne blandt de varmfølsomme stoffer, som blandes med de øvrige ingredienser efter at disse er spraytørret.

Natriumperborat har ved brug i kraft af en oxiderende egenskab (som virker blegende) formodentlig en irriterende virkning på slimhinderne, ligesom det er tilfældet med f.eks. hydrogenperoxid (Hansson, 1986).

For at aktivere perboraternes blegevirkning skal de opvarmes. Uden tilsætning af aktivator virker blegemidlerne først ved temperaturer omkring 70° C. Tilsættes der en blegeaktivator, virker blegemidlerne allerede ved temperaturen til omkring 40° C. Blegeaktivatoren kaldes T.A.E.D. og er en organisk eddikesyreforbindelse, som tilsyneladende er harmløs miljømæssigt set (Test, 1989).

Universalvaskemidler med perborat (men uden blegemiddelaktivator) vil således ved vask på maks. 60° C stort set ikke udnytte perboratets blegevirkning, og stoffet er i disse sammenhænge overflødigt.

Ved bortledning af vaskevandet er en stor del af perboraterne nedbrudt til borsyre. Der kan stadig efter en vask ved lav temperatur være en del perborater tilbage, der formodentlig hurtigt nedbrydes på tilsvarende vis. Den miljømæssige virkning af borsyre afhænger af recipienten. Ved udledning til ferske vande virker borsyre i høje koncentrationer skadeligt for planter. Udledes borsyre derimod til havvand er den naturlige koncentration i recipienten høj (4 mg bor pr. liter), hvorfor den miljømæssige effekt her må forventes at være ubetydelig (Løkke, 1989).

Andre stoffer

Udover de ovenfor nævnte stoffer bruges der en lang række andre stoffer til formulering af et vaskemiddel, hver enkelt med et særligt formål. En del af disse stoffer er uproblematisk ved udledning til miljøet, især i de små mængder de anvendes i. Hele matricen er ikke gennemgået alle for de følgende stoffer, men der nævnes de miljømæssige og sundhedsmæssige forhold, der er almindeligt kendte.

Natriumsulfat er mængdemæssigt det væsentligste af de øvrige stoffer i vaskemidler. Det tjener overvejende som fyldstof, men har til en vis grad betydning som hjælp til formulering af vaskemidlet. Den miljømæssige belastning ved udledning til havvand er lille.

Enzymer anvendes i små mængder i vaskemidler. Det er især to til tre forskellige, der bruges. Fremstillingen kan være ret miljøbelastende med hensyn til udledning af organisk materiale. Ved brugen af vaskemidlet kan der muligvis opstå allergiproblemer, hvilket der dog er uenighed om. Ved udledning efter brug nedbrydes enzymerne hurtigt, og man har hidtil ikke påvist miljømæssige problemer ved udledning af de typer enzymer, der anvendes i tekstilvaskemidler.

Enzymernes virkning er at omdanne stivelses-, fedt- eller proteinstoffer til stoffer, der er lettere at opløse for tensiderne. Specielt ved lave temperaturer kan disse stoffer være svære at opløse. Enzymerne er til gengæld varmfølsomme, og virker kun ved temperaturer under ca. 70° C.

Silikater beskytter metaller mod korrosion. *Natriumkarbonat* (surhedsregulerende) og *CMC* (forhindrer at snavs sætter sig på stoffet) er eksempler på stoffer, der på forskellig vis forbedrer vaskemidlets egenskaber. I de anvendte mængder (som er små) har de formodentlig ikke nogen væsentlig miljømæssig betydning. CMC er dog forholdsvis svært nedbrydeligt.

Optisk hvidt og parfume er begge forskellige former for sminke, der ikke tjener noget vasketeknisk formål. Optisk hvidt er en tungt nedbrydelig organisk forbindelse, hvilket kan være betænkeligt i miljømæssig sammenhæng. Parfume kan være et sundhedsmæssigt problem for allergikere.

Emballage

Tilbage er der produkternes emballage. De pulverformige midler leveres for det meste i en papæske eller en plasticpose. Hvis det antages, at plasticposen er fremstillet af polyethylen, angives denne emballeringsform miljømæssigt set at være mere gunstig end en papæske af jomfrueligt papir (UBA, - 1988b). Hvis kartonen derimod fremstilles af ubleget, 100% genbrugspap, angives denne emballage i miljømæssig henseende, være plasticposen overlegen (ETI, 1988). Genbrugspap kan opfylde de styrkemæssige krav til formålet og anvendes også af enkelte producenter.

Udformning af miljøkrav

Ved gennemgangen af matricen for tekstilvaskemidler er det især de miljømæssige forhold ved brug og affaldsbortskaffelse, der er analyseret og vurderet. Miljømæssige forhold ved råstofudvindingen vurderes som væsentlige områder at undersøge. Det tilgængelige datamateriale angående miljøbelastningen ved udvindingen af de enkelte råstoffer er mangelfuldt, hvilket vanskeliggør undersøgelse heraf.

Det er imidlertid vigtigt at bemærke, at alt vaskemiddel, der anvendes i husholdninger, bortledes med spildevandet. Det betyder for det første, at bortledningen er et potentielt miljøproblem, idet der er tale om væsentlige mængder kemiske stoffer. For det andet er langt de fleste mennesker dagligt i kontakt med tekstiler, hvori der sidder rester af vaskemidler. Sundhedsskadelige stoffer i vaskemidlerne kan således være til gene for mange mennesker.

På denne baggrund vurderes, at det i første omgang vil være relevant at opstille kriterier for vaskemidler i forhold til miljø- (og sundheds-) belastningen ved brugen og bortskaffelsen. På længere sigt vil det være nødvendigt også at inddrage miljøbelastningen ved råstofudvindingen og fremstillingen af vaskemidlerne.

Inden fastsættelsen af konkrete kriterier for tekstilvaskemidler, gennemgås først de miljømæssige krav, der er væsentlige at stille ved miljømærkning af vaskemidler. Dette gøres med udgangspunkt i gennemgangen af matricens miljøparametre.

Ressourcer. Der er ikke umiddelbart nogle af de stoffer, der almindeligvis indgår i tekstilvaskemidler, der hører blandt truede eller knappe ressourcer. De fleste tensider fremstilles dog på basis af råolie, der er en begrænset ressource. Der er imidlertid forbundet miljømæssige problemer med udvinding, transport og anvendelse af stort set alle stoffer, og indholdet af "fyldstoffer" bør der derfor minimeres i et miljømærket produkt.

Energiforbrug. Energiforbrug i forbindelse med tekstilvaskemidler drejer sig først og fremmest om energiforbruget ved anvendelsen af vaskemidlet, idet vaskemidlets effektivitet ved lave temperaturer er grundlaget for anvendelse af energispareprogrammer ved lave vasketemperaturer. Der skal derfor være krav om, at miljømærkede vaskemidler skal være egnede til vask ved lave temperaturer (se kap. 5).

Derudover bør energiforbrug til råstofudvinding og fremstilling af vaskepulveret undersøges, da der ikke umiddelbart eksisterer tilgængelige data om størrelsesordenen af energiforbruget eller i hvilket omfang det er muligt at reducere dette. Der kan i første omgang ikke stilles krav til energiforbruget på disse trin af produktkredsløbet.

Udledninger. Umiddelbart er det klart, at udledningerne af vaskelud til havområder potentielt har nogle miljømæssige konsekvenser. I Danmark foregår over 90% af udledningen imidlertid via rensningsanlæg. Det bliver derfor vaskemidlernes belastning af disse anlæg - samt konsekvenserne for bortskaffelse af slam og spildevand indeholdende eventuelle vaskemiddelrester - der skal vurderes miljømæssigt. Det bliver i forhold til dette "affaldskredsløb", der skal stilles krav til vaskemidlers indhold.

Kravene er høj biologisk nedbrydelighed (mineralisering) under både aerobe og anaerobe forhold. Der bør endvidere stilles krav til, at indholdsstofferne eller nedbrydningsprodukterne ikke må være toksiske eller have en evne til at mobilisere tungmetalioner eller toksiske organiske stoffer.

Råstofudvinding samt fremstilling af enkelte komponenter til vaskemidlerne kan give anledning til betragtelige udledninger til luft, vand eller jord. Dette område er derfor meget væsentligt at undersøge samt stille krav til. Især de mest almindelige fosfaterstatninger (Zeolit, polymere carboxylsyre, sæbe og tensid) bør vurderes, idet der kan være store forskelle i miljøbelastningen ved fremstillingen af disse. Tilsvarende er undersøgelse af miljøbelastningen ved de forskellige fremstillingsprocesser for tensider relevant. En undersøgelse er dog ikke umiddelbart mulig, p.g.a. manglende tilgængelige data om miljøbelastningen ved de mange forskellige typer processer.

Affald. Fast affald fra vaskemidler vedrører emballagen (se nedenfor).

Farlige stoffer. Stoffer der ifølge kemikalielovens bestemmelse kræver faremærkning bør ikke indgå i vaskemidler. Da det ikke er tilfældet for de tekstilvaskemidler, der er på markedet idag, bør det også stilles som krav til evt. nye produkter.

Sikkerhed/arbejdsmiljø. I første omgang vurderer vi, at der bør stilles krav til indholdsstoffernes påvirkning af forbrugeren. Der må således ikke indgå stoffer, der er kendt eller mistænkt for at fremkalde allergiske reaktioner.

I anden omgang bør de arbejdsmiljømæssige forhold ved fremstillingen af vaskemidlerne undersøges, hvorefter der kan stilles krav til disse forhold.

Kvalitet drejer sig udelukkende om brugsegenskaberne. Der skal udvikles veldefinerede standarder for afprøvning af vaskemidlers vaskeevne ved lave temperaturer på et miljøoptimeret vaskeprogram (se også kap. 6). Vaskeevnen skal defineres ud fra evne til at fjerne forskellige typer smuds, samt ud fra langtidsvirkning på tøjet (bl.a. askeindhold). Kravet til vaskeevnen skal være et acceptabelt minimumsniveau, der er tilstrækkeligt til vask af lettere tilsmudset tøj.

Bestemmelse af vaskekvalitet er en forudsætning for at de ovennævnte krav kan omsættes til kriterier, der tager udgangspunkt i den nødvendige dosering af vaskemiddel pr. kg vasketøj. Ved den nødvendige dosering menes den mængde vaskemiddel, der skal anvendes for at opnå et acceptabelt vaskeresultat under veldefinerede testforhold.

Lugt og støj er ikke umiddelbart væsentlige parametre at stille krav til ved miljømærkning af tekstilvaskemidler.

Emballage. Emballagen til vaskemidler udgør måske i sig selv et stort miljøproblem, men det vil være relativt simpelt et stille krav til emballagen og dermed opnå en reduceret miljøbelastning, da der idag eksisterer en del tilgængelige informationer om forskellige emballageformers miljøpåvirkning. Derfor bør der umiddelbart stilles krav til emballagen.

Kriterier for tekstilvaskemidler

Efter gennemgangen af matricen og formulering af krav til tekstilvaskemidler opstilles nu et forslag til konkrete kriterier for tekstilvaskemidler. Forslaget tager udgangspunkt i de eksisterende produkter på det danske marked. Til sidst vurderes den miljømæssige betydning, hvis kriterierne kunne opfyldes for alle produkter på markedet.

Idéen ved kriteriefastsættelsen er at tage udgangspunkt i funktionen som beskrevet i kapitel 5. Her er den væsentligste funktion indkredset til at være "vask af let tilsmudset kulørt tøj ved højest 60° C uden forvask". Et miljømærket vaskemiddel skal derfor kunne vaske denne type vask med et acceptabelt resultat. Definition af dette kvalitetskrav diskuteres senere i afsnittet.

Et vaskemiddel til et "miljøvaskeprogram" ved maksimalt 60° C uden forvask kan sandsynligvis gøres mindre miljøbelastende med hensyn til

energi og ressourceforbrug end et universalvaskemiddel. Der findes allerede vaskemidler på markedet der er rettet mod dette anvendelsesområde. De benævnes "fin- eller forvaskemidler" og indeholder ikke blegemidler.

Da *blegeeffekten* for det meste ikke er ønsket ved den hyppigste vaskeform (vask af kulørt tøj ved højst 60° C) er perboraterne i et universalvaskemiddel således for det meste overflødige. Selvom der ikke er foretaget en analyse af den totale miljømæssige effekt af perborater fra fremstilling til bortskaffelse (heller ikke af transport og emballage) vurderes det, at en anvendelse af disse i et vist omfang belaster miljøet. Perborater bør derfor ikke forekomme i et miljømærket vaskepulver til kulørt vask.

Natriumsulfat er ud fra en miljømæssig betragtning uproblematisk udover, at det skal fremstilles og transporteres med en vis miljømæssig effekt til følge. Der er forskellig vurdering af, hvorvidt anvendelsen er nødvendig for at fremstille vaskepulver, hvilket bl.a. afhænger af midlets øvrige indholdsstoffer.

Ud fra et *ressourcemæssigt* synspunkt, bør der for et miljømærket vaskemiddel fastsættes en maksimumsgrænse for indhold af natriumsulfat, idet det kun tjener et markedsføringsmæssigt formål at forøge volumen udover det, der er nødvendigt til formuleringen af vaskemidlet. Indholdet af natriumsulfat i finvaskemidler varierer fra 25-50% (Test, 1989) - nogle få procent vil antagelig være tilstrækkeligt i langt de fleste tilfælde. Således er der på det seneste markedsført koncentrerede vaskemidler, hvor bl.a. indholdet af natriumsulfat er reduceret til nogle få procent.

Fosfaterstatninger

Med hensyn til *udledningerne* har debatten hidtil drejet sig om fosfat kontra andre kompleksbindere. Fosfatfri vaskemidler fremhæves ofte som værende "miljøvenlige". Der findes flere typer på markedet, og næsten alle er såkaldte universalvaskemidler. I de fleste anvendes Zeolit som fosfaterstatning i kombination med polyakrylater og i mindre grad med fosfonater eller EDTA. Miljøstyrelsen vurderer, at Zeolit ikke i sig selv er specielt betænkeligt i miljømæssig henseende. De øvrige nødvendige tilsætningsstoffers miljømæssige virkning er derimod ikke tilstrækkelig undersøgt (Miljøministeriet, 1989).

Med vandmiljøhandlingsplanens gennemførelse vil det efterhånden blive mindre problematisk med fosfatindholdet i vaskemidler, idet over 90% af spildevandet forventes at passere renseanlæg med fosfatfældning. I Danmark er tekstilvaskepulvere der er 100 % fosfatfri, således ikke nødvendigvis de mindst miljøbelastende vaskemidler.

Miljøministeriets anbefaling om en grænse på maks. 15% fosfatindhold i tekstilvaskemidler (målt som P_2O_5 i et traditionelt universalvaskemiddel) er yderst relevant sålænge, der ikke er etableret fosfatfældning på rensningsanlæggene. Fra en ressourcemæssig betragtning er kravet også relevant, idet et fosfatindhold i denne størrelsesorden er tilstrækkeligt ved middelhårdt vand (17° dH). Når fosfat tillades i denne mængde kan det formodentlig undgås at erstatte det med stoffer, man ikke kender den miljømæssige virkning af. Kravet svarer til DVN's mindstekrav til kalkbindende evne, hvis det skal opfyldes med fosfater alene.

Tensider

Med hensyn til miljøbelastningen ved de forskellige tensider mangler der idag viden. Der er dog en del forskning igang på området, bl.a. har Miljøstyrelsen igangsat et projekt, der har til formål at vurdere miljøpåvirkningen ved udledning af forskellige tensider. Her skal det bemærkes, at det er virkningen ved udledning til spildevandsrensingsanlæg, der er relevant at vurdere i Danmark.

De miljømæssige krav der bør stilles til et tensid, der kan indgå i et miljømærket vaskemiddel, bør gå væsentlig udover det krav om god primær nedbrydelighed som stilles idag. Fra et miljøsynspunkt er det den "ultimate" nedbrydning (mineralisering), der skal stilles krav til. Der eksisterer

allerede OECD guidelines, der definerer målemetoder for dette på basis af kulstofindhold i spildevandet (Axel Damborg, VKI, pers. medd. marts 90).

For det andet må stofferne på intet trin i nedbrydningsprocessen være toksiske i de koncentrationer, de optræder i. Det er især toksiteten overfor bakterier i rensningsanlæg, der er interessant, idet nedbrydningsprocesserne kan hæmmes, hvis stofferne er toksiske. På dette område er der udviklet danske standarder til testning af forskellige stoffers virkning på rensningsanlægs funktion (Axel Damborg, VKI, pers. medd. marts 90).

For det tredje må stofferne ikke bindes i slammet, idet de senere ved udbringning på marker eller deponering på lossepladser kan give anledning til miljømæssige problemer. Her tænkes på mobilisering af forskellige miljøfarlige organiske stoffer samt tungmetalioner, der kan medføre grundvandsforurening.

Derudover anvendes en række stoffer, der indgår i vaskemidlerne i meget små mængder, og hvis væsentligste miljøbelastning sker ved udledningen til spildevandssystemet.

I forbindelse med en miljømæssig vurdering af forskellige fosfaterstatningsstoffer (Miljøprojekt 109, 1989) blev stofferne EDTA og NTA vurderet. Begge forventes at kunne mobilisere metalioner med risiko for grundvandsforurening med tungmetaller. Især EDTA findes i en række vaskemidler (både fosfatholdige og fosfatfri), hvor det modvirker gulning af tøjet ved at binde jernioner. Stofferne bør, p.g.a. den potentielle miljørisiko ikke anvendes i et miljømærket vaskemiddel.

Andre forhold

Enzymer fremstilles af organisk materiale, og produktionen forårsager væsentlig forurening med organisk materiale, som dog kan begrænses ved traditionel spildevandsrensning. Det er imidlertid små mængder enzymer, der er nødvendige for at opnå en effekt. Specielt ved lave temperaturer er enzymerne med til at forbedre tensidernes mulighed for at fjerne vanskeligt opløselige proteiner og fedtstoffer. Enzymerne er således med til at øge vaskeeffekten med en relativ lille miljøbelastning til følge. Enzymer kan derfor tillades i et miljømærket vaskemiddel.

Endelig er tekstilvaskemidler tilsat en række stoffer i meget små mængder, der kan være miljømæssigt problematiske ud fra en *sikkerhedsmæssig* vurdering. Det er især allergifremkaldende stoffer som optisk hvidt og parfume. Optisk hvidt har i forbindelse med vask af kulørt tøj ikke nogen funktion. Stoffet er samtidig tungt nedbrydeligt i miljøet, og bør derfor ikke forekomme i et miljømærket vaskepulver.

Parfume har ikke nogen funktion i vaskemæssig henseende, men duften ønskes af nogle forbrugere. Det er dog kendt, at parfume kan have en allergifremkaldende virkning, og bør derfor ikke forekomme i et miljømærket vaskepulver.

Kvalitetskrav til miljømærkede vaskemidler er centrale for at sikre en acceptabel vaskevirkning med et minimalt indhold af miljøbelastende stoffer. Kvalitetskravene og testmetoderne skal være veldefinerede, og der skal udover den primære vaskeevne også stille krav til langtidsvirkningen på tøjet (f.eks. askeindhold). Der mangler idag standarder for test af vaskemidler til brug ved maks. 60° C. Testmetoderne bør udvikles i sammenhæng med nye standarder for test af vaskemaskiner ved et "miljøvaskeprogram" (se kap. 6).

I forbindelse med kvalitetskravene er *doseringsspørgsmålet* vigtigt, idet vaskeevnen er meget afhængig af korrekt dosering. Der er idag stor forskel dels på vaskemaskinens vandforbrug, dels på koncentrationen af de mange vaskemidler. Derfor er det nødvendigt med en angivelse af hvor meget vaskemiddel (i dl), der skal anvendes pr. liter vaskevand ved forskellige vandhårheder.

Det ville imidlertid være ønskeligt med en lettere doseringsvejledning end dl vaskemiddel pr. liter vaskevand. Det ligger imidlertid udenfor en miljømærkeordnings virkeområde at forestå udarbejdelse af nye dose-

ringsvejledninger. Der bør imidlertid indgå miljømæssige overvejelser ved udarbejdelse af sådanne.

Med hensyn til *emballagen* bør den være af genbrugspap eller for flydende vaskemidler en form for returbeholder.

Maksimumsgrænser

Kravene til miljømærkede tekstilvaskemidler kan omsættes til følgende kriterier, som kunne være aktuelle for vaskemidler på det danske marked. Kriterierne opstilles dels som nogle maksimumsgrænser for en række stoffer, dels som en liste over stoffer der ikke må forekomme i et miljømærket vaskepulver. Endelig stilles der krav til vaskeegenskaberne og emballagen.

For de stoffer, der stilles maksimumsgrænser til, skal det bemærkes, at kravene skal defineres som koncentrationen i brugsopløsning ved den anbefalede dosering. For de stoffer, som ikke må forekomme, er det vigtigt at understrege, at kriterierne udspringer af nøje definerede miljøkrav. Eventuelle erstatningsstoffer skal derfor også kunne overholde disse krav før de kan accepteres i et miljømærket produkt.

- Fosfater, 9 g P_2O_5 pr 10 liter vaskelud.
- $NaSO_3$, 3 (15) g pr 10 liter vaskelud (se nedenfor)
- Ingen blegemidler
- Intet optisk hvidt
- Ingen parfume
- Intet EDTA eller NTA
- Vaskeegenskaberne skal være acceptable (se teksten)
- Emballage af genbrugspap eller returbeholder.

Endelig bør produkterne være *fuldt deklareret*, både hvad angår samtlige indholdsstoffer og mængder, da det vil give myndigheder samt forbruger- og miljøorganisationer bedre muligheder for løbende at vurdere de miljø- og sundhedsmæssige konsekvenser af alle stoffer i tekstilvaskemidler.

Miljømæssig virkning

Forbrugerstyrelsen har løbende afprøvet de vaskemidler, der findes på markedet. På baggrund af disse analyser samt vore egne undersøgelser vurderes det, at der idag ikke markedsføres vaskemidler på det danske marked, der kan leve op til samtlige opstillede kriterier.

Indholdet af natriumsulfat er meget lille (eller helt udeladt) i de såkaldte kompaktvaskemidler og flydende vaskemidler. Der er dog ingen af disse, der kan leve op til alle de øvrige kriterier. Da natriumsulfat er uproblematisk i miljømæssig henseende, foreslås det, at der i starten sættes en grænseværdi på 15 g pr liter vaskelud. Grænsen kan så skærpes senere.

Kravet om genbrugspap eller returbeholder til emballage er idag kun opfyldt for meget få produkter, der imidlertid ikke samtidig opfylder alle de øvrige kriterier. Der vil således kunne opnås en miljømæssig fordel ved at fastholde dette kriterie.

Endelig er der ingen af produkterne på markedet, der er fuldt deklareret med hensyn til den mængdemæssige sammensætning af samtlige indholdsstoffer. Det bør imidlertid være et krav ved en egentlig miljømærkning, idet det vil øge muligheden for kontrol med produkternes miljøbelastning.

Tages forbehold for opfyldelse af kravet med hensyn til emballage og deklaration, findes der 3 - 4 produkter på markedet, der kan leve op til de øvrige kriterier. De har skønmæssigt tilsammen en begrænset markedsandel (under 5 %). En noget større del af produkterne på markedet vil med små ændringer kunne leve op til kriterierne. Små ændringer kan f.eks. være udeladelse af parfume eller optisk hvidt.

Idag anvendes der ca 60.000 tons vaskemiddel om året i Danmark. Skønmæssigt er ca 20% uden perborater. Da perborat udgør ca. 25% af vaskemidlets vægt, vil opfyldelse af de opstillede krav betyde, at miljøet spares for fremstilling og udledning af ca. 12.000 tons perboratforbindelser i Danmark. Reduktion af indholdet af $NaSO_3$ til 3 g pr. liter vaskelud vil

betyde en mængdemæssig besparelse i samme størrelsesorden som fjernel-
sen af perboraterne.

Virkning af et maksimalt indhold på 15% fosfat (9 g P_2O_5 pr liter
vaskelud) beregnes af Miljøstyrelsen til at give en begrænsning af mil-
jøbelastningen på 250 tons fosfat pr. år (Miljøministeriet, 1989).

De øvrige stoffer som optisk hvidt, parfume og EDTA/NTA er det ikke
muligt at beregne besparelsen af med det foreliggende datagrundlag.

8. Papirprodukter

På papirområdet udvalgte i kap. 5 køkkenruller og printerpapir ligesom der blev foretaget en funktionsområdeanalyse. I dette kapitel afprøves de to produktgrupper i matricen.

På *køkkenrulle*området har konkurrencen om at være mest "miljøvenlig" været en betydelig konkurrenceparameter på det seneste. Det ses f.eks. af markedsføringen af forskellige typer køkkenruller som "miljøvenlig": Nogle er produceret af genbrugspapir, andre er produceret af jomfruelige fibre, mens andre igen er en blanding. Nogle er helt hvide (blegede med klor), andre er ublegede. Andre igen er blegede med andre blegeprocesser (f.eks. peroxid) eller har ændret processen således, at klorudslippet reduceres. Begge produkter kaldes "miljøvenlige". Nogle indeholder optisk hvidt, andre gør ikke.

Alle de her nævnte udsagn er fundet på forskellige fabrikater og typer af køkkenruller på det danske marked og tegner et meget godt billede af nogle af de vigtige miljøparametre: Returfibre eller jomfruelige fibre, blegning (og hvilken proces) eller ikke, optisk hvidt eller ej.

Det er dog ikke så ligetil at afprøve køkkenruller i matricen, da det kan være svært at få sikre data og mængder m.v. angående papirmassen, dens fremstilling, og om hvorvidt massen - eller dele af den - er klorbleget. Her er der sjældent hjælp at hente på deklarationen på køkkenrullerne, idet der ikke eksisterer noget lovkrav om, hvordan en deklaration skal se ud, og hvad der skal deklareres. Det gør det noget vanskeligt umiddelbart at sammenligne køkkenrullefabrikaterne og køkkenrulletyperne direkte, idet deklarationerne fabrikaterne imellem derudover er forskellige og ikke altid fuldstændige.

Det er ikke hensigten i denne sammenhæng at kortlægge alle køkkenrullefabrikater på det danske marked og afprøve dem i matricen. I stedet afprøves 2 forskellige prototyper af køkkenruller i matricen:

- Den ene prototype er en køkkenrulle, der er fremstillet af 100% jomfruelig (ny) papirmasse. Den kan så være klorbleget, bleget ved hjælp af andre blegeprocesser eller optisk hvidt eller være ubleget.
- Den anden prototype er en køkkenrulle, der er fremstillet af 100% returfibre. Den kan så være ubleget eller bleget.

Imellem de to prototyper eksisterer der en række blandingstyper, hvor de dominerende synes at være følgende to: en med ca. 80% returfibre og 20% jomfruelige fibre, en anden med 45% returfibre og 55% jomfruelige fibre (iøvrigt mindstekravet for at kunne anvende genbrugscirklen).

Det produkt - køkkenruller - som købes af forbrugerne, består af selve køkkenrullen, der er rullet op på et paprør samt pakket ind i emballage. Paprullen og emballagen vil blive vurderet til sidst i det følgende.

Printerpapir behandles på samme måde som køkkenruller, altså afprøvning af to prototyper printerpapir i matricen: Dels en prototype, der er fremstillet af jomfruelig og bleget papirmasse, dels en prototype, der er fremstillet af ubleget 100% returmasse. Begge typer findes på det danske marked, det blegede papir produceret af De Forenede Papirfabrikker, genbrugspapiret af det vesttyske Steinbeis.

I mellem de to prototyper eksisterer der kun enkelte andre typer. Den mest almindelige af disse er dansk miljøpapir, der består af 50% blegede fibre, 25% returfibre og 25% halmfibre.

Den emballage, printerpapiret bliver solgt i, vil blive vurderet til sidst.

For overskuelighedens skyld og fordi der eksisterer mange sammenfald i den måde, køkkenruller og printerpapir fremstilles på, afprøves jomfrueligt papir og returpapir i matricen. Gennemgangen er dog ikke mere generel end at den

kun dækker forhold, der har betydning for køkkenruller og printerpapir. Hvor der er forskelle mellem dem, vil det blive nævnt.

For det jomfruelige papirs vedkommende er der stor forskel på, i hvilket land, det produceres. Sverige er f.eks. meget langt fremme i miljømæssig henseende (vandforbrug, elforbrug, vedforbrug osv.), mens andre lande ikke er så langt fremme (Schreuder, 1988). Da der findes en lang række svenske produkter på markedet - hvor enten produktet er produceret helt i Sverige eller hvor papirmassen er produceret i Sverige) tages der udgangspunkt i svenske forhold, hvor det har været muligt.

For genbrugspapirets vedkommende er der udover svenske data brugt danske og vesttyske data. Det skyldes, at der også findes en del genbrugspapir på markedet af både dansk og tysk oprindelse.

Papir fra jomfruelig papirmasse

I det følgende gennemgås papir produceret ud fra jomfruelig masse som sådan fra råstoffremstilling til affaldsbortskaffelse i matricen. Det gøres trin for trin, dels generelt, dels med køkkenruller og printerpapir som de to gennemgående eksempler. Der fokuseres især på forskellene.

Råstofudvinding

Råstoffet til papirproduktionen kan være hele træer af forskellige sorter alt efter, hvor i verden, papirmassen produceres, og alt efter, hvilken funktion papiret skal udfylde. Træsorterne er f.eks. gran, fyr, birk, bøg, poppel, ask og eukalyptus. Heraf produceres den såkaldte jomfruelige papirmasse (til forskel fra returmasse af affaldspapir). I Danmark anvendes der også halm fra hvede eller rug til papirproduktion (dansk miljøpapir, der indeholder 25% halmcellulosefibre).

For at skaffe træ fældes der træer i skovene. I moderne skovbrug sørges der altid for, at der årligt kun fældes så meget træ, som der samtidigt tilplantes. Faktisk er skovarealerne i f. eks. Europa vokset i efterkrigstiden. Det er derfor forkert at hævde (som visse køkkenrulleproducenter gør det), at skovene beskyttes eller bevares, hvis der bruges returpapir. Efter fældningen transporteres de hele træstammer til papirmassefabrikkerne.

Analyseres energiforbruget ved brug af træer fra skovbrug vil der være et energiforbrug ved fældningen (transport af skovarbejdere, motorsave og maskiner til transport af hele træstammer), samt ved transporten af træstammer til papirmassefabrikkerne. Den svenske skovindustri, der er meget transporttung, anslås at forbruge ca. 3 TWh/år eller ca. 250 kWh/ton masse (Bryntse, 1990).

Hvis skovbruget drives rationelt med brug af f.eks. kunstgødning vil det også belaste miljøet. Der er dels energiforbruget og de eventuelle miljøproblemer ved produktionen af kunstgødningen og energiforbruget ved spredningen af kunstgødningen i/over skoven, dels de eventuelle problemer ved nedsivning af nitrat til grundvandet. Affaldsbortskaffelsen (af grene m.v.) er ikke noget problem - de komposteres på stedet. Det er ikke lykkedes os at finde nogen angivelser af dette forbrug.

Set i bredere sammenhæng vil også skovningsprocessen have betydning for miljøet. Tænkes der på træ som enkeltelement eller opfattes træerne som en del af et hele - skoven? Sker fældningen på en gang i store områder eller sker den mere opdelt i forskellige zoner? Efterlades der gamle træer (overstandere) efter fældningen? Det har betydning for overlevelsesmulighederne for plante- og dyrelivet (Skov- og naturstyrelsen, 1989).

Det kræver en nærmere analyse af forskellige driftsformer for forskellige skovtyper i forskellige lande set fra en økologisk synsvinkel. Sådanne analyser har det ikke været muligt at finde, men de vurderes at være relevante på måske lidt længere sigt.

Fremstilling

Fremstilling af papir sker i to hovedled: Dels fremstilling af papirmasse dels fremstilling af selve papiret. Beskrivelsen i det følgende bygger primært på Bryntse et al, 1988, og Svensson et al, 1989.

Pulpprocessen. Ved består af cellulosefibre, hemicellulose og lignin. Disse adskilles i pulpprocessen, der kan ske på to måder, dels mekanisk, dels kemisk.

Når træstammerne når frem til papirmassefabrikken behandles de enten direkte eller afbarkes. Afbarkningen kan ske på to forskellige måder: Dels den traditionelle vådafbarkning, der er hurtig og effektiv men meget vandforbrugende, dels ved en nyudviklet tør afbarkning, der kun bruger vand til at overskylle træstammerne inden den videre behandling og derfor bruger mindre vand.

Når fibrene adskilles mekanisk ved forskellige slibe- og malemetoder fås den *mekaniske masse*. Slibemasse fremstilles ved at presse afbarket ved mod en roterende slibesten. Det tilsættes vand for at køle slibestenen og transportere fibrene væk. Det er den traditionelle metode.

Raffineret masse fremstilles ved at male træflis mellem to roterende skiver. Hvis flisen forvarmes inden raffineringen fremstilles den såkaldte termomekaniske masse (TMP). En tredje metode - den såkaldte kemitermo-mekaniske (CTMP) metode - anvender både kemikalier (f.eks. natriumsulfit) og opvarmning før raffineringen. Ved denne proces opløses og fjernes en del af ligninet fra veddet. Mekanisk masse består både af fibre og en betydelig mængde anden vedsubstans.

Når fibrene adskilles kemisk fås den *kemiske masse*. Det sker ved at tilsætte veddet kemikalier, koge massen ved høj temperatur (ca. 170 grader) for til sidst at vaske massen. Alt efter kemikalietsætningen og pH-værdi fås sulfatmasse eller sulfitmasse:

- For at producere *sulfatmasse* anvendes en kogelud, der består af natriumhydroxid og natriumsulfid. Processen foregår ved højt pH. Kemikalierne reagerer med ligninet og danner brunlige ligninforbindelser, der farver massen.
- For at producere *sulfitmasse* anvendes en koge lud, der består af natriumsulfit og calcium- eller magnesiumbisulfit. Processen kan foregå ved forskellige pH-værdier. Sulfitmassens farve er grågul og lettere at blege, da den kræver færre blegemidler).

Ved kogningen af veddet opløses størstedelen af ligninet. Herefter kan fibrene let skilles fra. Kemisk masse består derfor kun af cellulosefibre og kaldes derfor også træfri masse. Kogningen skader ikke papiret synderligt, og kemisk masse giver derfor et stærkt papir. Den resterende kogelud med fiberrester inddampes og udnyttes til energiproduktion eller anvendes som råstof i anden produktion.

Kemisk masse *bleges* hovedsageligt med ligninfjernende klorkemikalier, mens mekanisk masse oftest bleges med ligninomdannende hydrogenperoxid (brintoverilte). Sidstnævnte proces er reversibel. Det betyder, at papiret gulner igen med tiden. Papirmasse kan også bleges ved tilsætning af optisk hvidt.

Ved klorblegningen anvendes klor, klordioxid, hypoklorit og/eller natriumhydroxid. En normal blegesekvens består af følgende led: Først klorgas + klordioxid, derefter natriumhydroxid, klordioxid, natriumhydroxid og til sidst klorgas igen. Der findes flere alternative metoder: En bruger klorgas allerede i første trin. En anden bruger ren ilt (giver dog ikke lyshed nok til en række funktioner).

En tredje - den såkaldte prenoxblegning forbehandler massen med nitrogenoxider i surt miljø efterfulgt af behandling med ren ilt i alkalisk miljø. Prenoxblegningen kan helt erstatte brug af klorgas og synes udelukkende at kunne gøre brug af klordioxid. Prenoxblegningen er en helt nyudviklet metode, der lige er taget i anvendelse enkelte steder i Sverige (bryntse et. al, 1988).

Kemikalierne og procesvandet kan ikke genanvendes, da det indeholder en række klorerede forbindelser.

Herefter vaskes og tørres den færdige masse og pakkes i baller for at kunne transporteres til en papirfabrik til videreforarbejdning. Den kan ligge i nærheden, som det ofte er tilfældet i Sverige, eller i et andet land, som det er tilfældet i Danmark, hvor der ikke produceres papirmasse. Herhjemme købes der derfor altid papirmasse som halvfabrikata til videreforarbejdning til egentligt papir.

Fra masse til papir.

Cellulosemassen blandes med vand og males forsigtigt. Herved udvikles cellulosefibreens papirdannende egenskaber, der er vigtige for at kunne producere et homogent papir. Maleprocessen varierer efter massen og dens anvendelse. Masse til f.eks. printerpapir tilsættes fyldstoffer (som f.eks. kaolin og calciumcarbonat), helt op til 20% af visse papirtyper kan bestå af fyldstoffer. Herved opnås i forbindelse med en overfladelimning med kartoffelstivelse et godt produkt med bl.a. en lav tendens til støvning.

Fiberblandingerne sprøjtes så ud på en endeløs fiberdug. Her sies vandet væk fra fiberblandingen og papirdannelsen begynder. Når fiberindholdet er på ca. 20% tages arket over på en presse, hvor fiberindholdet øges til ca. 35-50%. Det resterende vand fjernes og fiberindholdet stiger til 90-95%. Papiret rulles dernæst op på store ruller og sendes til udskæring.

Ressourceforbruget (udover energi) er vigtigt, hvad angår ved- og vandforbrug. *Vedforbruget* til mekanisk masse angives til ca. 2,5 m³/ton, mens det for kemisk masse angives til 4-5,2 m³/ton. Det kan også opgøres på en anden måde: Mekaniske metoder giver mellem 90 og 96% vedudbytte, mens kemiske metoder giver mellem 30 og 60% vedudbytte (Svensson et al, 1989). Hvis sulfatmassen klorbleges, tabes der ca. 10% af veddet (som så udledes via spildevand). Denne vedmængde svarer til 3,5 TWh vedenergi (Bryntse et al, 1988).

Vandforbruget ved klorbleget hvidt træfrit papir angives til 115 m³/ton, mens det for mekanisk masse angives til 16 m³/ton (UBA, 1989b). Der er iøvrigt sket et stor vandbesparelse i de senere år p.g.a. lukkede kredsløb i produktionen. Svenske fabrikker angives til at ligge på 10-50 m³/ton (mindst for sulfatmasse) (Svensson et al, 1989).

Energiforbruget til pulpningen afhænger af, hvilken type masse, det drejer sig om, og hvilken energikilde, der anvendes. Forbruget ved mekanisk masse angives til at være ca. 2.000 kWh el/ton (tørret masse). Forbruget ved kemisk masse angives for sulfatmasse at være ca. 1.150 kWh el/ton og 5.200 kWh varme/ton. For sulfitmasse angives det til at være ca. 1.000 kWh el/ton og 4.400 kWh varme/ton. Heraf står klorblegningen alene for ca. 305 kWh el/ton og 1.000 kWh varme/ton (Bryntse et al, 1988). At der produceres energi ved fremstilling af kemisk masse skyldes afbrænding. Energiforbruget til fremstilling af blegemidlerne er for klorgas 1,8 kWh/kg aktivt klor, for klordioxid 4 kWh/kg aktivt klor og for NaOH (lud) 1,6 kWh/kg.

Energiforbruget til selve papirfremstillingen angives til at være ca. 650 kWh el/ton og 1.900 kWh varme/ton. (Bryntse et al, 1988).

Udledningerne fordeler sig til både luft og vand. Til luften udledes ca. 1-5 kg SO₂/ton sulfatmasse og 3-10 kg SO₂/ton sulfitmasse. Svovlen stammer fra kogevasken. Fra klorblegerierne udledes der bl.a. kloroform og diklormethan. Derudover udledes en række andre forbindelser i små mængder (Bryntse et al, 1988).

Papirproduktion giver anledning til udledning af store mængder spildevand. Indholdet af forurenende elementer varierer mellem anlæg med samme proces og anlæg med forskellige processer ligesom det afhænger af graden af kemikaliegenvinding og vandrecirkulation. Det er især blegemidlerne, der giver anledning til problemer, dels ved deres fremstilling, dels ved udledning via spildevandet ved papirmassefremstillingen.

Det er især klor, der er problemet. Klor giver anledning til miljøproblemer ved fremstilling (især hvis kviksølvmetoden anvendes) og er farlig at transportere. Ved brug - *klorblegningen* af masse - produceres der en række klororganiske forbindelser, herunder dioxiner, der for ca. halvdelen vedkommende genfindes i afløbsvandet, for den anden halvdel vedkommende i produktet (Svensson et al, 1989).

Amerikanske undersøgelser tyder på en dioxinudledning fra klorbleget sulfitmasseproduktion på 1-160 ppt (parts pr. trillion) (TCDD og TCDF). Svenske undersøgelser viser et lavt indhold (under 1 ppt i gennemsnit). For klorbleget sulfitmasse viser svenske undersøgelser fra 1987/88 et dioxinindhold på op til 2,5 ppt (Svensson et al, 1989).

En anden svensk undersøgelse fra 1988 viste f.eks., at ubleget toiletpapir produceret ud fra returfibre kan indeholde 10 gange så store mængder klororganiske forbindelser som peroxidbleget toiletpapir produceret af jomfruelige fibre (Bryntse et al, 1988). For andre klorerede forbindelser end dioxiner er datagrundlaget for svenske papirprodukter på det nærmeste ikke eksisterende (Svensson et al, 1989).

Generelt kan det altså siges, at koncentrationen af dioxiner er højst i klorblegede kemisk masse, lavere i returmasse og lavest i ubleget eller peroxidbleget kemisk eller mekanisk masse.

Udledningerne af klororganiske forbindelser fra finske og norske papirmassefabrikker er højere end de svenske (Bryntse et al, 1988). Klororganiske forbindelser er miljøskadelige forbindelser, der oplagres i sedimentet og akkumuleres i levende organismer (se f.eks. SOU, 1989).

Udledningerne via spildevand af kloreret organisk materiale måles i TOCI (totalt organisk bundet klor) eller AOX (adsorberbar organisk bundet halogen). Mængden af TOCI eller AOX er gennemgående lavere for sulfitmasse end for sulfatmasse, omend variationen er stor (Svensson et al, 1989).

Procesvandet genanvendes som tidligere nævnt. Lukkede systemer kan derfor medføre, at dioxinudslippene mindskes fra processen. I stedet genfindes den så i øgede mængder i produktet (Svensson et al, 1989).

Derudover udledes der via spildevandet organiske forbindelser (herunder fibre), der indirekte kan give anledning til *iltsvind*. Det kan måles i BOD, og COD (hhv. biokemisk iltforbrug i 7 døgn og kemisk iltforbrug). Det er imidlertid vanskeligt at angive eksakte tal for disse udledninger, da der ikke eksisterer generelle udledningstilladelser. Tilladelser gives til hver enkelt papirmasseproducent set i forhold til recipienten (Schreuder, 1988).

Hvad angår udledninger målt i COD angives den til at være dobbelt så stor for sulfitmasse som for sulfatmasse. For ubleget CTMP-masse er COD-udledningerne den samme som for bleget sulfatmasse (bortset fra klorerede forbindelser). Hvis CTMP-massen peroxidbleges, fordobles COD-udledningen (Svensson et al, 1989).

Den mekaniske masse peroxidbleges og indeholder derfor normalt ikke detekterbare dioxinmængder. Eventuelle spormængder kan stamme fra det anvendte træ eller fra procesvandet, der recirkuleres (Svensson et al, 1989). Det kræver energi at producere peroxider, angiveligt 1-2 kWh/kg, og der anvendes ca. 20-30 kg peroxid pr. ton masse. Ca. 2% af papirmassen går tabt ved peroxidblegning (Bryntse et al, 1988).

Visse køkkenrulletyper tilsættes optisk hvidt. Optisk hvidt har en kompleks kemisk struktur, der har givet anledning til mistanke om miljø- og sundhedsbelastninger (allergi m.v.).

Fra afbarkningen af træstammerne og den senere pulpning (kemisk masse) udledes der en række giftige organiske forbindelser, der stammer fra cellulosen. Desuden udledes der nogle svovlforbindelser fra produktion af kemisk masse. De giftige organiske forbindelsers giftighed kan nedsættes, hvis der sker en biologisk fjernelse af BOD.

Hvad angår *sikkerheden og arbejdsmiljø* er klor et farligt stof, der kan give dødelige skader på luftveje og lunger. I 1983 skete der en dødsulykke i Sverige (Bryntse et al, 1988). Herudover er der problemer med at arbejde med organiske forbindelser, idet det kan give luftvejs- og lungeproblemer.

Kvaliteten af papiret afhænger af funktionen. Den mekaniske masse giver et svagt papir (med CTMP-papir som det stærkeste), sulfatmasse giver stærkt papir og sulfatmasse giver meget stærkt papir. Forskellige papirprodukter består som regel af en kombination af flere typer papirsmasse. Hver enkelt type kan forekomme i flere tekniske kvaliteter. Blegede fibre giver ingen kvalitetsmæssige forbedringer til køkkenruller og printerpapir, uanset blegemetoden eller tilsatte blegemidler.

Forbrug

Papir antages ikke at give anledning til væsentlige miljø- og sundhedsmæssige effekter under forbrug. For klorbleget papir kan der dog være problemer med indhold af klororganiske forbindelser, herunder dioxin. Det skyldes, at ca. halvdelen af de klororganiske forbindelser, der dannes ved klorblegningen af fibre, genfindes i produktet. Problemet kan opstå ved hudkontakt, men angives at være forsvindende i forhold til andre dioxinkilder. Nogen direkte slutninger mellem toxiciteten af de klororganiske forbindelser i udslippene og i produkterne er ikke mulig p.g.a. mangel på data (Svensson et al, 1989).

Affaldsbortskaffelse

Papir kan i princippet genanvendes mange gange. Køkkenruller kan naturligt nok ikke genanvendes, da papiret ødelægges ved forbruget og smides ud. Printerpapir kan genanvendes flere gange og forlænger hermed cellulosefibre-nes levetid. Det reducerer affaldsmængden.

Papir (køkkenruller og printerpapir) giver ikke anledning til væsentlige problemer i forbindelse med affaldsbortskaffelsen - udover problemet med dioxiner. Miljøeffekten heraf kan dog reduceres, hvis der anvendes høje temperaturer ved forbrænding eller ved deponi (Svensson et al, 1989). Afbrænding af papir frigør CO₂, men det vil ikke skabe et overskud af CO₂, så længe genplantningen af træ holder trit med forbruget (træer bruger CO₂ når de vokser). Det må altså opfattes som en del af det naturlige kredsløb.

Lækage fra deponeringspladser og lossepladser kan også indebære et dioxinudslip til miljøet. For de øvrige klorerede organiske forbindelser synes bidraget til miljøet fra produkterne at være mindre end ved udslip fra produktionen (Svensson et al, 1989).

Genbrugspapir

I det følgende gennemgås genbrugspapir produceret ud fra 100% returmasse som sådan fra råstoffremstilling til affaldsbortskaffelse i matricen. Det gøres trin for trin, dels generelt, dels med køkkenruller og printerpapir som de to gennemgående eksempler, især hvor der er forskelle.

Råstofudvinding

Råstoffet til brug ved fremstilling af genbrugspapir er affaldspapir. Den væsentligste kilde til affaldspapir er papiraffald fra private husholdninger som f.eks. ugeblade, aviser, tryksager m.v., papiraffald fra papirforarbejdende industrier, erhvervsvirksomheder og offentlige kontorer. Carbonpapir og visse typer emballagepapir (plastikbelagte) samt selvkopierende papir kan ikke anvendes og frasorteres derfor.

Returpapiret indsamles dels af returpapirgrossister, dels via renovation. Her opdeles returpapiret i forskellige kvaliteter alt efter papirfabrikkernes krav. Disse mange kvaliteter kan herhjemme groft opdeles i 2 hovedtyper: Bølgepap og blandet papir fra virksomheder og aviser og ugeblade fra private husstande (Peter Jonsson, Miljøstyrelsen, pers. medd. april 1990). Det sorterede papir presses i baller og sendes til papirfabrikkerne.

Indsamling, sortering og opbalning er forbundet med et energiforbrug, som der ikke er fundet nogle opgivelser for.

Alternativet til separat indsamling ville være at behandle affaldspapiret som almindeligt affald. Denne indsamling er også forbundet med et energiforbrug og skønnes at være af omtrent samme størrelsesorden (Peter Jonsson, Miljøstyrelsen, pers. medd. april 1990).

Lovgivning i Danmark pålægger dog kommunerne at sikre genanvendelse af papir fra private husstande og handelsvirksomheder samt offentlige kontorer.

Fremstilling

For at kunne anvendes til papir igen skal returpapiret gennemgå en række behandlinger. De vigtigste processer er opløsning, rensning og fiberbearbejdning. Opløsningen sker ved en mekanisk pulpning i vand. Ved opløsningen adskilles fibrene og eventuelle fremmedlegemer som metalelementer (clips), småsten, sandkorn, plastikelementer kan fjernes mekanisk i et efterfølgende rensesrin. Eventuel lim (dog ikke alle typer) opløses også.

Gammel tryksværte og trykfarver gør papirmassen mørkegrå, hvorfor den skal afsværtes (deinkes) i forskellig grad alt efter, hvor lyst et produkt, der ønskes. For at opløse trykfarverne og sværten i returpapiret tilsættes der en række kemikalier som f.eks. natronlud, sæbe, vandglas, tensider og svovlsyre (Steinbeis, 1988). Herefter fjernes de opløste trykfarvebestanddele dels ved "skumning" fra overfladen af vandet, dels ved gentagen vask.

Herefter tørres den færdige masse og pakkes i baller for at kunne transporteres til en papirfabrik.

Den endelige fremstilling af papiret foregår på papirfabrikker, hvor returpapirmassen forarbejdes til papir. Det sker ud fra samme principper for alle papirmasser (se under jomfrueligt papir).

I Danmark findes der anlæg til afsværtning af returpapiret på Genfiber i Assens og hos Brd. Hartmann Emballage A/S i Tønder. 100% genbrugspapir produceres i dag ikke i Danmark, det være sig køkkenruller eller dataprinterpapir (Ole Pries, Dancrape, pers. medd. 17/1 90 og Flemming Haase, De Forenede Papirfabrikker, pers. medd. 19/1 90). De Forenede Papirfabrikker har dog planer om fra 1991 at producere printerpapir af 100% genbrugspapir.

Til den danske produktion af køkkenruller anvendes der returpapir fra husholdningerne, altså primært aviser og ugeblade. De 100% genbrugsruller er derfor noget grå, hvis de da ikke er produceret ud fra afsværtet masse. Selv med afsværtet masse vil produktet dog være mørkere end hvis der blev anvendt jomfruelig masse.

Til dataprinterpapir - eller i det hele taget til formular- og blanketpapir - anvendes der 100% genbrugspapir fra en række udenlandske produkter, bl.a. fra Vesttyskland (Steinbeis). Råstoffet er her hovedsagelig affaldspapir fra husholdningerne (aviser, ugeblade og kataloger) kombineret med papiraffald fra trykkerier. Det giver papiret en grå farve, da papiret ikke afsværtes helt.

De Forenede Papirfabrikker har planer om at anvende papiraffald fra trykkerier, papirforarbejdende industrier samt kontoraffald for at få et genbrugspapir med god kvalitet og en lys farve (Miljøstyrelsen, 1987c). Dette papir vil derfor komme til at indeholde en større mængde klorblegede fibre end produkter fremstillet af returavispapir.

Ressourceforbruget (udover energi) ved genbrugsproduktionen handler især om ved- og vandforbrug. *Vedforbruget* er 0. Det skal dog nævnes, at der går ca. 10% fibre tabt ved fremstillingen p.g.a. tørring, forkortning af fibre og tilsætningsstoffer (Schreuder, 1988). *Vandforbruget* angives til 16 m³/ton papir (UBA, 1989b).

Energiforbruget ved fremstilling af genbrugspapir angives til at være 200 kWh el/ton. Til afsværtning kræves der 300-400 kWh el/ton, mens der ved blegning med peroxid yderligere kræves 100 kWh el/ton (Bryntse et al, 1988). Andre har angivet energiforbruget til ca. 1.300 kWh/ton mod 7.300 kWh/ton for træfrit papir (UBA, 1989b).

Udledningerne fra genbrugsmassefremstillingen til luft og vand er generelt langt lavere end for jomfruelig masses vedkommende, omend der også her er variationer. Fremstillingen forårsager f.eks. kun yderst små udslip af klororganiske forbindelser, da genbrugspapir ikke klorbleges. Udledningerne fra Steinbeis angives til 0,012 AOX kg/ton papir (Bryntse et al, 1988).

COD-udledningerne svarer stort set til udledningerne fra fremstillingen af mekanisk masse (UBA, 1989b). Der kan forekomme udledninger af kemikalier fra afsværtningsprocessen, hvis miljøeffekt er ukendt. Det gælder dog ikke for Steinbeis, der kun anvender nedbrydelige kemikalier (Bryntse et al, 1988, og UBA, 1989b).

Hvad angår *fast affald* består det af 2 grupper, dels fremmedelementer, der kan sies væk (clips, plast og lim f.eks.), dels slam. Op til 20% af papirmassen skal bortskaffes af den vej (Miljøstyrelsen, 1987b). Slammet kan være problematisk, hvis det indeholder tungmetaller fra trykfarver, der vaskes ud ved deinkningsprocessen. Slam kan forbrændes og herved bliver tungmetallerne oxideret og forbliver i asken, om så kan deponeres (UBA, 1989b). På det seneste er man på Steinbeis i Vesttyskland begyndt at anvende asken i vejbelægninger og i tagsten (Michael Wesley, Chr. F. Jørgensen, pers. medd., 10/1 1990).

Hvad angår *sikkerheden og arbejdsmiljø* er der de samme problemer, som for jomfruelig masses vedkommende, dog undtaget klor. Sundhedsskadelige kim dræbes ved opvarmning op til 150 grader (UBA, 1989b). Alligevel er der rapporteret om alvorlige arbejdsmiljøproblemer i genbrugspapirvriksomheder i Danmark, bl.a. p.g.a. mikroorganismer. Derudover kan der være problemer med støv specielt for genbrugspapir.

Kvaliteten af papiret afhænger af funktionen. Køkkenruller og printerpapir kan uden kvalitetsmæssige problemer fremstilles af 100% returmasse. Der er en lille undtagelse for printerpapir: Hvis man ønsker at kopiere sin udskrevne tekst kan det være et problem at kopiere den, hvis kopimaskinen er ældre og derfor gør kopien gråsort. Med flere af de ny modeller er det ikke længere noget problem, hvorfor der er set bort fra denne problematik her.

Forbrug

Papir antages ikke at give anledning til væsentlige miljø- og sundhedsmæssige effekter under forbrug. Da genbrugspapir altid vil indeholde klorblegede returfibre i større eller mindre mængde (de er umulige at sortere fra), kan der være problemer med indhold af klororganiske forbindelser, herunder dioxiner, som det var tilfældet med de blegede jomfruelige fibre.

Mængden af klorblegede fibre i genbrugspapiret varierer mellem 20 og 50% (Svensson et al, 1989). Generelt vil det være sådan, at genbrugspapir, der stammer fra aviser, ikke vil indeholde så store mængder klorblegede fibre som genbrugspapir, der stammer fra f.eks. kontoraffald. Det skyldes, at avis-papir ikke indeholder så store mængder klorblegede fibre, selvom der dog er stor variation (Bryntse et al, 1988). Netop køkkenruller og printerpapir baseres hovedsageligt på aviser og ugeblade.

Affaldsbortskaffelse

Genbrugspapir kan genanvendes mange gange. Køkkenruller kan naturligt nok ikke genanvendes, mens det er tilfældet for printerpapir. Køkkenruller giver ikke anledning til væsentlige miljøeffekter i forbindelse med affaldsbortskaffelsen - udover de allerede nævnte problemer med klorerede organiske forbindelser, herunder dioxiner.

Genbrugskøkkenrullen har en fordel overfor køkkenrullen af jomfrueligt papir, idet den forsinker affaldsbortskaffelsen (og de dermed eventuelt forbundne problemer) et måske flere led - alt efter hvor mange gange, de anvendte returfibre har været genanvendt. Det reducerer affaldsmængden.

Printerpapir af genbrugspapir kan genanvendes og skal derfor ikke skaffes bort som affald. Det reducerer affaldsmængden.

Tidligere anvendtes der tungmetaller i trykfarver. En del af tungmetallerne genfandtes derfor i genbrugspapiret og gav anledning til problemer, hvis papiret blev komposteret. Tungmetalholdige trykfarver anvendes ikke længere i så stor en skala, ligesom dagbladenes overgang til off-set trykning har reduceret blybelastningen.

Emballage: Køkkenruller er normalt pakket ind i plastik. Den mindst miljøbelastende er polyethylen, som også findes på det danske marked. Paprullen i køkkenrullerne bør være af genbrugspap. Hvorvidt det er tilfældet, vides ikke.

Printerpapir sælges normalt i papemballage. Denne bør være produceret af returfibre. Idag produceres den af ubleget bølgepap.

Samlet vurdering

De udvalgte produktgrupper - køkkenruller og dataprinterpapir - kan bestå af flere typer papirmasse, hvor to skiller sig grundlæggende ud. Derfor afprøves disse to prototyper af hver produktgruppe i matricen: Den ene prototype af 100% jomfruelige fibre, den anden af 100% returfibre. Begge prototyper er tilgængelige på det danske marked.

Køkkenruller og printerpapir produceres stort set på samme måde i de to prototyper, hvorfor jomfrueligt papir og genbrugspapir sammenlignes generelt. Efter sammenligningen vurderes de to produkters øvrige forhold (emballage, paprør i køkkenruller).

Sammenlignes jomfrueligt papir med genbrugspapir i matricen er resultat som følger:

Ressourcer: Råstoffet til papirproduktion er enten ny træer og træaffald fra savværker (jomfrueligt papir) og affaldspapir. Ingen skove er idag truet, hvorfor det er forkert at påstå, at skovene beskyttes, spares eller reddes ved brug af genbrugspapir. Faktisk er skovarealet vokset i Europa i efterkrigstiden.

De anvendte træer kommer fra skovbrug. På grund af forsørings- og skovdødsproblemerne har den svenske Naturskyddsförening og Miljöförbundet foreslået, at der i stigende grad sættes mere på løvved ved papirproduktion, som det også sker i Vesttyskland (Bryntse et al, 1988).

Det skyldes, at løvtræ modvirker forsuring og skovdød, hvor nåletræ er meget mere følsomt overfor forsuring og skovdød. Desuden modvirker løvtræ forsuring ved at give en højere pH-værdi i jorden end nåletræ. Miljøorganisationerne anbefaler derfor at blande mindst 25% løvtræ i jomfrueligt papir.

Her kan det diskuteres, hvorvidt forsørings- og skovdødsproblemerne skal løses af papirproduktionen. Det ville måske være bedre at løse det problem ved årsagen. På den anden side er det ikke så ligetil at løse på en gang, så ud fra et miljøsynspunkt vurderes miljøorganisationernes forslag som værende relevant.

Ved fremstillingen er der stor forskel i ressourceforbruget: Hvad angår vedforbrug ligger genbrugspapir (naturligvis) på 0, papir af mekanisk masse på ca. 2,5 m³ ved/ton papir og kemisk masse på 4-5 m³ ved/ton papir. Klorblegning øger vedforbruget ca. 10%.

Hvad angår vandforbrug ligger genbrugspapir og papir af mekanisk masse lige lavt (16 m³). Papir af kemisk masse ligger op til 7 gange højere (sulfatmasse 10-50 m³/ton, sulfitmasse op til 115 m³/ton papir).

Energiforbrug: Det er ikke muligt at sammenligne energiforbruget ved vedråstofudvindingen (træfældning m.v. hhv. indsamling af affaldspapir, da der kun er fundet angivelser af forbruget ved træfældning m.v. Det har heller ikke været muligt at finde angivelser af energiforbruget ved rationel skovdrift (f.eks. kunstgødning). Derfor er det ikke muligt at foretage en egentlig sammenligning i dette led.

Ved papirfremstillingen er der til gengæld stor forskel i energiforbrug: Genbrugspapir kræver mindst energi - 3 gange mindre end papir af mekaniske masse - mens papir af mekanisk masse kræver mest energi. Klorblegning er også energikrævende - klordioxid kræver ca. dobbelt så meget energi pr. kg aktivt klor end klorgas.

Sammenligningen er ikke ligetil, idet elenergi ikke kan sammenlignes direkte med vedenergi, da elenergi er en højere energiform end vedenergi. Der findes imidlertid ingen almen metode til at gøre dette. Omregningsfaktoren afhænger også af, hvilken energikilde, der er anvendt - olie, gas, vandkraft atomkraft (se senere).

Energiforbruget ved forbrug og affaldsbortskaffelse vurderes som ens for begge prototyper.

Udledninger Her er det fremstillingen og affaldsbortskaffelsen, der kommer i fokus: Printerpapir og nogle køkkenruller af jomfruelige fibre klorbleges. Ved klorblegningen dannes der klororganiske forbindelser, herunder dioxiner, der for ca. halvdelen vedkommende udledes med spildevandet, mens den anden halvdel genfindes i produktet. Mængderne af dioxin angives til at være forsvindende.

Da genbrugspapir består af varierende mængder klorblegede fibre, findes der også små mængder dioxin i genbrugspapir. Det er således påvist, at dioxinindholdet i toiletpapir øges med øget indhold af klorblegede fibre - uanset om de er jomfruelige eller returfibre. Det har givet anledning til en del diskussion især i Sverige om, hvorvidt genbrugspapir nu også var bedst - miljømæssigt set.

Den svenske Naturskyddsförening og Miljöförbundet har opstillet nogle kriterier for "miljøvenligt" papir. Det bedste papir er klorfrit jomfrueligt papir, mens papir med et lavt klorindhold også accepteres som "miljøvenlige", hvis klorudledningerne er reduceret ca. 75% af det normale (ca. 1 kg organisk bundet klor (AOX)). Denne grænse vil blive nedsat i de kommende år.

Hvad angår genbrugspapir anbefaler miljøorganisationerne, at der højst må være 35% genbrugspapir i klorfattigt "miljøvenligt" papir. Indholdet af klororganiske forbindelser - herunder dioxin - i papiret vil så være acceptabelt. Grænsen anføres at kunne klares ved at prioritere anvendelsen af avis-papir og så vidt muligt undlade hvidt (bleget) kontorpapiraffald.

Miljøorganisationerne fremfører, at returfibre kun bør genanvendes i produkter, som ikke behøver være så lyse som f.eks. aviser, konvolutter og emballage. Klorblegede fibre bør endvidere helt undgås i hygiejnepapir og toiletpapir, herunder køkkenruller (Bryntse et al, 1988).

De svenske miljøorganisationer har altså taget udgangspunkt i et enkelt forhold - klorforurening, hvor det ud fra et svensk synspunkt var og er vigtigt at reducere udledningerne. Men samtidigt er det også netop problemet. En helhedsanalyse af papirs livsløb vil hurtigt afklare, at genbrugspapir ikke belaster miljøet yderligere med klor. Genbrugspapir er jo papir, der allerede er produceret. Når kloren først er havnet i papiret, er det meget vanskeligt at fjerne igen.

Derfor er anbefalingen på kun 35% genbrugspapir i "miljøvenligt" papir problematisk, idet der ikke foretages nogen samlet vurdering af genbrugspapir kontra jomfrueligt papir på alle miljøparametrene. Og her står genbrugspapir ret stærkt (se senere).

De svenske miljøorganisationers anbefalinger har betydet, at en større svensk producent af toilet- og husholdningspapir har erstattet en vis del returmasse med klorbleget sulfitemasse i visse produkter for at kunne opfylde kravet om miljøorganisationernes "miljøvenlighedsgrænse" (Svensson et al, 1989). Det er ud fra et samlet miljøsynspunkt uheldigt og viser, at en helhedsvurdering er det eneste miljømæssigt set fornuftige udgangspunkt.

Problemet med de klorblegede fibre kan altså ikke løses i genbrugsproduktionsleddet. Det kan heller ikke løses ved kun at miljømærke genbrugspapir. Det skal løses ved den første papirfremstilling, hvor fibre blev

klorbleget. Produceres der f.eks. nyt papir uden klorblegning, vil et efterfølgende genbrug af fibrene heller ikke belaste miljøet med klor.

I Sverige har man da også gjort sig tanker i den retning. I en betænkning fra 1989 (SOU, 1989) er der foreslået indført miljøafgifter på klor for at give papirindustrien et økonomisk incitament til at nedsætte udslippet af klor. Det kan ske ved at formindske forbruget, ved at rense bedre, ved en bedre procesovervågning og/eller overgang til mindre klorkrævende produkter.

Ud fra et miljømærkesynspunkt må det under alle omstændigheder konkluderes, at en produktionsmetode, som konstant tilfører miljøet dioxiner og andre persistente klororganiske forbindelser (som det er tilfældet ved klorblegning) ikke kan opnå noget miljømærke uanset i hvilken form, klor anvendes i.

Papir kan også bleges med andet end klor. Køkkenruller kan f.eks. også bleges med peroxid (brintoverilte) eller ved tilsætning af optisk hvidt. Miljøbelastningen ved peroxidblegning er langt mindre end for klors vedkommende, men der sker dog en vis belastning af miljøet.

Da blegning heller ikke har nogen betydning for kvaliteten af printerpapir eller køkkenruller, må det ud fra et miljøsynspunkt konkluderes, at al blegning af er unødvendig og bør undgås.

Hvad angår øvrige udledninger kommer de organiske udledninger via spildevandet fra fremstillingen i fokus. Udledningerne målt i COD er lavest for genbrugspapir og papir af mekanisk masse. Udledningerne målt i AOX er lavest for genbrugspapir og størst for klorbleget papir.

Fast affald: Her er det specielt slammet fra afsværtningen af returmassen, der er i fokus. Slammet er miljøbelastende, hvis det indeholder tungmetaller fra trykfarver. Mængden af tungmetaller er reduceret væsentligt de senere år, men er stadig højt til at kunne anvende slammet til kompostering.

Problemstillingen ligner den med klorblegning: Tungmetallerne skyldes trykfarverne på papiret og problemerne i den forbindelse kan derfor ikke løses i dette produktionsled. Det må løses der, hvor tungmetalholdige farver tillades anvendt, og kræver derfor andre styringsmidler (forbud, afgifter osv.), hvis det skal undgås.

Genbrug af papir er med til at reducere affaldsmængden (brugte køkkenruller kan dog f.eks. ikke genbruges). Ikke-klorbleget papir belaster ikke miljøet med klororganiske forbindelser, hvad der er tilfældet med både blegte jomfrueligt papir og genbrugspapir (i varierende mængde).

Farlige stoffer: Indholdet af dioxin er allerede behandlet under udledninger.

Sikkerhed: De sikkerhedsmæssige aspekter vurderes til at være stort set ens for de to prototyper. Støvbelastningen er størst for genbrugspapirs vedkommende.

Kvalitet: Der ligger ikke nogen kvalitetsmæssige fordele i at blege køkkenruller eller printerpapir. Blegning er derfor ud fra et miljøsynspunkt unødvendigt, uanset metoden.

Emballage: Hvad angår emballage til køkkenruller bør disse være produceret af polyethylen. Paprullen i køkkenrullens midte bør produceres af genbrugspap. Emballagen til printerpapir bør også produceres af genbrugspap.

Gennemgangen viser klart, at genbrugspapir ud fra et miljøsynspunkt klarer sig bedst i helhedsvurderingen. Indholdet af klorblegede fibre samt tungmetalholdigt slam fra afsværtningsprocessen er de to faktorer, der er mest problematiske. Til sidst opstilles og diskuteres der nogle kriterier for de to produktgrupper.

Kriterier for køkkenruller:

100% genbrugspapir produceret hovedsageligt af aviser og ugeblade med godkendte og lidet miljøbelastende kemikalier i afsværtningsprocessen, der skal reduceres mest muligt. Genbrugspapiret bør være ublegget. Rullen i

midten skal også bestå af genbrugspap og emballagen af nedbrydeligt polyethylen.

Fuld varedeklaration om papirmassefremstilling m.v. vil være en fordel på alle produkter for sammenlignelighedens skyld.

Diskussion: Disse krav vil det være muligt at opfylde her og nu. Ved at anvende genbrugsfibre til dette produktområde sikres det, at jomfruelige fibre ikke bliver til affald efter kun at være brugt en gang. Desuden sikres det, at der ikke anvendes overkvalificerede papirmasser til engangsartikler. Disse argumenter skønnes at være så tungtvejende, at der ikke bør tildeles et miljømærke til køkkenruller af jomfruelig masse.

Begrundelsen for tildeling af miljømærke bør ikke være genbrug, men ressourcebesparelse, energibesparelse, og/eller affaldsbesparelse. Så undgås forvirring i begreberne - brug af f.eks. genbrugscirklen kræver kun 45% genbrugspapir.

Et markedsmæssigt skøn lyder, at køkkenruller af ubleget 100% genbrugspapir har en så tilpas lille markedsandel, at tildeling af et miljømærke til denne type vil være den største miljømæssige gevinst. Hvis man ud fra FDB's salgstal for 1988 regner med et årligt salg på 60 mill. køkkenruller (FDB salg ca. 25%), der svarer til en vægt på 12 mill. tons (en køkkenrulle vejer ca. 200 g), vil man kunne regne besparelsen ud. Det er dog ikke helt simpelt, idet der er mange typer jomfruelig masse samt blandingstyper at sammenligne med.

Hvis køkkenruller af 100% genbrug sammenlignes med ruller af 100% sulfatmasse, vil besparelsen pr. ton køkkenrulle ved at bruge genbrugsruller være: En energibesparelse på ca. 600 kWh el, en vedbesparelse på 4-5 m³ samt en vandbesparelse på 16-100 m³ vand, en lavere COD-udledning samt en lavere AOX-udledning.

Kriterier for dataprinterpapir:

100% genbrugspapir produceret med godkendte og lidet miljøbelastende kemikalier i afsværtningsprocessen. En vis peroxidblegning kan tillades for at få et ikke alt for mørkt papir. Emballagen bør bestå af genbrugspap.

Fuld varedeklaration om papirmassefremstilling m.v. vil være en fordel på alle produkter for sammenlignelighedens skyld.

Diskussion: Disse krav vil det være muligt at opfylde her og nu. Begrundelsen for tildeling af miljømærke bør ikke være genbrug, men ressourcebesparelse, energibesparelse, og/eller affaldsbesparelse. Så undgås forvirring i begreberne - brug af f.eks. genbrugscirklen kræver kun 45% genbrugspapir.

Det er ikke lykkedes os at fremskaffe noget tal for det årlige forbrug af printerpapir. Forholdet mellem forbruget af genbrugspapir og klorbleget jomfrueligt papir er således, at der overvejende forbruges klorbleget papir. Genbrugsandelen angives dog af flere kilder til at være stigende.

Hvis printerpapir af 100% genbrug sammenlignes med papir af 100% mekanisk masse, vil besparelsen pr. ton papir ved at bruge genbrugspapir være: En energibesparelse på ca. 1400 kWh el og en vedbesparelse på 2,5 m³. Vandforbruget samt COD-udledningen er stort set ens, dog højest for CTMP-masses vedkommende. AOX-udledningen er lav for genbrugspapirs vedkommende.

Energi- og vedforbruget er altså de væsentligste parametre. Det kan sammenlignes i en tabel, hvor ved er omregnet til energiråvare med en omregningsfaktor på 1,65 mellem ved- og elenergi (Bryntse, 1990). I tabellen er 1 kWh elenergi omregnet til 1,5 kWh olieækvivalent energi, mens 1 kWh ved er omregnet til 0,9 kWh olieækvivalenter. De anvendte tal for energiforbruget er gennemsnitlige værdier ved papirfremstilling i Sverige i 1984. Det samlede energiforbrug kan så - omregnet til 500 A4 ark (a 80g/m²)- opgøres til:

Energiforbrug (kWh)	Klorbleget, kemisk masse	Retur- papir	TMP
Ekstern el	3	3	7,5
Ekstern olie	5	5	0
Vedenergi	23	0	16
Olieækvivalent	30	10	26

Det ses klart, at genbrugspapir kræver mindst energi. Desuden ses det, at energiforbruget ved de anvendte ækvivalenter er næsten ens for kemisk og termomekanisk masse. Ændres ækvivalenten for el til 2 istedet for 1,5 (som det måske kunne være relevant andre steder i verden) forbruges der mindre energi til produktion af klorbleget kemisk masse i forhold til TMP-masse!

Flere miljømærker:

Hvis kriteriesættet for printerpapir alene ville blive et om genbrug, kan det give anledning til det problem, at det ikke vil stimulere salget - og dermed produktionen - af mindre miljøbelastende jomfruelige papirtyper. Produktion af jomfrueligt papir er jo nødvendig for at kunne opretholde en produktion af genbrugspapir. Derfor bør det overvejes også at tildele et miljømærke til det mindst miljøbelastende alternativ til genbrugspapir - eller til blandinger mellem retur- og jomfruelig masse.

Det er dog svært at gøre isoleret uden en total kortlægning af papirforbruget, en analyse af kvalitetsbehovene og hvilke papirmassetyper, der kan opfylde disse behov samt en analyse af, hvad det er mest hensigtsmæssigt at bruge det indsamlede affaldspapir til - ud fra et miljøsynspunkt.

Hvilken type jomfrueligt papir, der generelt er mindst miljøbelastende, vil derfor kræve en nærmere analyse. Ud fra den her foretagne analyse tyder alt på, at papir produceret af mekanisk masse kommer ind i billedet som det bedste alternativ for dataprinterpapirs vedkommende. Det må under ingen omstændigheder være klorbleget. Ud fra de krav vil almindeligt træfrit papir (af kemisk masse) og dansk miljøpapir, der indeholder ca. 50% klorbleget kemisk masse, ikke komme på tale.

(I en parentes må det bemærkes, at der i forbindelse med tildeling af et eventuelt miljømærke til papir må ske en afklaring af problemet med betegnelsen "dansk miljøpapir" for at undgå forvirring.)

Der findes mindst to typer svenskt printerpapir af jomfruelige fibre på det danske marked, som indeholder store mængder mekanisk masse til forskel fra den undersøgte jomfruelige prototype:

- En type som består af 70% peroxidbleget CTMP-masse (af fyrretræ) og 30% klorbleget kemisk masse (fyr sulfat). Det giver et lavt klorindhold.
- En anden type som består af 100% peroxidbleget TMP-masse (af grantræer). Det giver et klorfrit papir. Papiret er dog behandlet med et bindemiddel og glittet på overfladen.

Indenfor dette projekts rammer har det imidlertid ikke været muligt eller hensigten præcist at kortlægge samtlige fabrikater printerpapir på det danske marked og deres miljøbelastning. Derfor er det her ikke muligt endeligt at vurdere, hvilken type printerpapir af jomfruelig masse, som er mindst miljøbelastende.

Det eneste, der kan siges, er, at den første type sandsynligvis har det laveste energiforbrug, men sandsynligvis også den højeste COD-udledning samt udledning/indhold af klororganiske forbindelser pr tons papir. Alene det sidste forhold - en konstant tilførsel til miljøet af dioxiner og andre persistente klororganiske forbindelser - taler imod, at denne type kan opnå et miljømærke. Denne type papir har iøvrigt haft et pandamærke (som kopipapir), men aftalen udløb i 1989.

Den anden type har sandsynligvis det højeste energiforbrug og den laveste COD-udledning samt tilnærmelsesvis ingen udledning af klororgani-

ske forbindelser pr tons papir. Det anvendte bindemiddel samt glitningen kendes ikke og kan derfor ikke vurderes her. Det er iøvrigt denne type papir, som de svenske miljøorganisationer anbefaler som mest miljøvenligt til formularpapir.

Det største miljømæssige problem ved papirtyper af mekanisk masse er det store energiforbrug. Bryntse vurderer imidlertid, at der findes et betydeligt energisparepotentiale især for mekanisk masses vedkommende ved øget kemikaliebehandling af flisen før raffineringen (Bryntse, 1990). En øget kemikaliebehandling vil ganske vist også øge vedforbruget og COD-udledningerne, men vurderes til samlet set være en fordel. For sulfatmasses vedkommende er energisparepotentialet ikke særlig stort, da der gennem de senste år er foretaget en række energibesparende foranstaltninger.

Derfor bør det være en forudsætning for tildeling af et miljømærke til papirtyper af mekanisk masse, at der er foretaget energibesparende foranstaltninger således, at energiforbruget ikke ligger væsentligt over forbruget ved fremstilling af kemisk masse. Det vil afgjort kunne betyde, at papirtyper af mekanisk masse vil komme ind i billedet som emne for tildeling af et miljømærke til printerpapir.

Det er også muligt, at det vil være vigtigt at stimulere salget af visse blandingstyper af papir (af jomfruelig og returmasse) i stedet for at stimulere salget af en 100% jomfruelig papirtype. Der skulle så selvfølgelig opstilles kriterier for andelen af jomfruelig masse samt dens herkomst. Det vil også stimulere produktionen af mindre miljøbelastende jomfruelig papir, omend måske i mindre grad.

Hvis det besluttet at tildele også en type jomfrueligt papir et miljømærke, vil det være væsentligt med tydelig information til forbrugerne, der måske kan undre sig over, at to forskellige produkter fra samme produktgruppe kan tildeles et miljømærke ud fra forskellige kriterier (eller i det mindste delvis forskellige).

Råstofsammensætningen til papirmasseproduktion vil det også på måske lidt længere sigt kunne blive relevant at stille krav til. Her lyder de svenske miljøorganisationers forslag, at minimum 25% skal bestå af løvved på grund af problemerne med skovdød og sur nedbør. Der skal altså ske en reduktion af mængden af nåleveddet. Hvorvidt det vil være muligt, kræver dels en analyse af funktionen og kvalitetskravene, da løvved består af korte fibre modsat nåleved, der er lange.

Det kan yderligere på måske lidt længere sigt komme på tale at stille krav til, hvordan fældningen må ske så det sker under de mindst miljøbelastende forhold.

9. Vurdering af den foreslåede helhedsmodel

Afprøvningen af modellen indbefatter dels en analyse af de valgte produktgrupperes funktionsområde, dels en afprøvning af de valgte produktgrupper i matricen med henblik på at finde de områder, hvor der er væsentlige forskelle mellem de produkter, der er på markedet.

Den i kap. 4 foreslåede helhedsmodel består af 2 elementer, dels en funktionsområdeanalyse, dels en todimensional matricé over produktets kredsløb. Modellen blev afprøvet i kap. 5-8 med henblik på at undersøge helhedsmodellens anvendelighed til at fastsætte kriterier: I kap. 5 blev der foretaget en funktionsanalyse af de 4 produktgrupper, mens der i kap. 6-8 blev foretaget en afprøvning af de valgte produktgrupper i matricen.

I det følgende opsummeres erfaringerne med helhedsmodellens to hovedelementer. Hvor håndterbar var modellen i praksis, hvilket ressourceforbrug vil der være påkrævet, og hvorvidt vil der være problemer forbundet med at fremskaffe de nødvendige data?

Funktionsområde

Afgrænsningen af produktgrupperne bør foretages ud fra en funktionsområdeanalyse. Det er for eksempel ikke hensigtsmæssigt at miljømærke de mest energieffektive tørretumblere, hvis det ikke samtidig vurderes, om andre måder at tørre tøj på er mindre miljøbelastende. Et andet eksempel er batterier til ure, der måske ikke bør miljømærkes, idet der som alternativ til batteridrevne ure findes mekaniske ure der ikke kræver batteri.

Derfor er det vigtigt at kortlægge, hvad produktets funktionsområde(r) er, idet produktets miljøbelastning også skal vurderes i forhold til de måder, andre produkter kan opfylde funktionen på, og ikke alene til den måde, det konkrete produkt opfylder funktionen på. I de tilfælde, hvor produktet opfylder flere funktioner, er det nødvendigt at se på alle disse for at kunne afveje de miljømæssige fordele og ulemper ved produktet.

En funktionsområdeanalyse er en måde at få identificeret de alternative produkter på og dermed undgå at tildele et miljømærke til produkter, hvor der miljømæssigt set eksisterer et bedre alternativ med det samme funktionsområde.

Analysen af funktionsområdet har vist sig at være et værdifuldt grundlag til dels at præcisere funktionen for produktgruppen og konkurrerende produkter, dels at foretage en mere præcis afgrænsning af de 4 produktgrupper:

- For *tøjvask* var funktionsanalysen grundlaget for afgrænsningen til vask af lettere tilsmudset kulørt tøj ved højst 60° C. Her valgtes vaskemaskiner og vaskemidler ud som produktgrupper, idet de udgør den hyppigst anvendte metode til vask af tøj. Udgangspunktet for kvalitetskrav til vaskesprogrammer og vaskemidler var en analyse af delfunktionen "sortering af tøjet".
- For *papirprodukter* viste funktionsanalysen af rengøring af køkken at der var to produktgrupper, der kunne udfylde funktionen - køkkenruller og karklude. I denne sammenhæng var det nødvendigt at afgrænse sig til køkkenruller. Funktionsanalysen af hele papirområdet sammenholdt med kvalitetskravene viste, at flere papirprodukter indeholder papirmasser, som ligger over funktionskravet (f.eks. køkkenruller).

Til sidst kan der ofte ske en afvejning mellem en miljømæssig ideelle betragtning og en markedsmæssig betragtning. Hvilken produktgruppe vil give de største forbedringer af miljøet? Den produktgruppe er ikke altid sammenfaldende med det miljømæssigt set ideelle produkt, men kan måske alligevel samlet set give det bedste resultat. I alle tilfælde er det vigtigt at

lægge åbent frem for forbrugerne hvilke valg, der er foretaget, for at der ikke kan rettes tvivl om miljømærkets eksistensberettigelse.

Det eneste der kan tale imod et udgangspunkt i en funktionsanalyse er, at det kan være kompliceret præcist at beskrive et funktionsområde, idet produkter kan udfylde en række funktioner. Her er køkkenrullen et eksempel, idet den udover rengøring af køkken kan bruges til at pudse næse i og som bordserviet.

Det kan også være svært at efterprøve, hvorvidt funktionen altid udføres på samme (forventede) måde. Her er vaskepulver et eksempel på, at det er svært at undersøge, hvorvidt forbrugeren nu også følger de anbefalede doseringer for en bestemt type vask.

Alternativet til denne fremgangsmåde er på forhånd at udvælge nogle produktgrupper som emne for miljømærkning uden at tage hensyn til andre produktgrupper med samme funktionsområde eller måder at udføre funktionen på. Det kan i mange tilfælde være en mangelfuld tilgang, der ikke rammer alle de konkurrerende produktgrupper. Derfor vurderes det ikke, at det ud fra en ideel miljømæssig betragtning er en anvendelig fremgangsmåde.

Samlet vurderes det, at fordelene ved at tage udgangspunkt i en funktionsanalyse vejer langt tungere end ulemperne ved andre udgangspunkter. Det vil betyde nogle afgørende miljømæssige svagheder, hvis funktionsområdet ikke altid identificeres og analyseres først. Herved vil man altid være forberedt på en diskussion af relevansen af at mærke en bestemt produktgruppe frem for en anden. Det vil givetvis også styrke forbrugers tillid til mærket.

Matricen

Efter analysen af funktionsområdet og afgrænsningen i forhold hertil blev der foretaget en afprøvning af produktgrupperne i helhedsmodellens andet element, matricen. Først blev der foretaget en hurtig afprøvning i matricen for at udpege de trin i produktets kredsløb eller områder, der gav anledning til den største miljøbelastning. Denne hurtige afprøvning betød følgende for de udvalgte produktgrupper:

- *Vaskemaskiner*: Her blev der lagt speciel vægt på forbrugsleddet, som blev vurderet til at være det væsentligste led. Produktionsleddet blev også tillagt en vis betydning. Her kunne det af ressourcemæssige årsager være relevant at starte med udvalgte komponenter, da det er meget ressourcekrævende at inddrage alle komponenter i vurderingen.
- *Tekstilvaskemidler*: Her blev der lagt vægt på forbrugsleddet og især bortskaffelsen. Råvarefremstillingen vurderes også at være af betydning, da krav hertil kan give et væsentligt bedre grundlag for en vurdering af produkterne. Også her vil det af ressourcemæssige årsager kunne være relevant at starte med udvalgte komponenter, da det er meget ressourcekrævende at inddrage alle komponenter på en gang. Her er der flere eksempler på, at det er nødvendigt at afveje modstridende miljøforhold med indholdet af fosfat eller andre kalkbindere som oplagt eksempel. Hvordan det gøres, findes der ingen almen og anerkendt metode til.
- *Papir*: Her blev der lagt vægt på produktionsleddet og affaldsbortskaffelsen. Enkelte aspekter i råstofudvindingsleddet og forbrugsleddet blev også tillagt en betydning. Her er der flere eksempler på, at det er nødvendigt at afveje forskellige miljøparametre, f.eks. indholdet af genbrugsfibre mod anvendelsen af klorblegning i fremstillingen af jomfruelig papirmasseede fibre. Der findes imidlertid ingen almen og anerkendt metode til at foretage en sådan afvejning. Alligevel vurderes det at være muligt at opstille kriterier for to typer produkter i den samme produktgruppe, der kan tildeles et miljømærke med forskellig begrundelse.

Afprøvningen i matricen gav anledning til, at der opstod en række problemer:

Det første problem er, hvor langt man bør gå "bagud" i analysen, altså hvor mange led bagud man bør gå i produktets kredsløb og hvorvidt alle

produktets komponenter skal vurderes i alle led i matricen. Hvis man ikke vil foretage en totalanalyse, hvordan afgrænser man sig så uden at det går ud over helhedskonceptet?

Det spørgsmål kan ikke besvares endeligt ud fra de foreløbige undersøgelser af fire produktgrupper. Det der kan siges er, at det ofte vil være meget ressourcekrævende, idet det er et alment træk, at der simpelthen er mangel på analyser og data om produktionsforhold og miljø for en lang række "rene" råstoffers vedkommende som f.eks. jern. Hvor mange måder er der at producere jern på? Hvad betyder de forskellige måder set ud fra et miljøsynspunkt? Hvis man derfor beslutter at foretage en totalanalyse, vil man hurtigt støde ind i problemet med manglende data.

Det kommer også an på produktets kompleksitet. Af vore produktgrupper er papir nok det mest homogene og dermed lettest tilgængelige. Alligevel opstår der problemer, hvis man ønsker at foretage en total helhedsanalyse, idet råstofleddet er lidt undersøgt ud fra et miljøsynspunkt. Hvordan drives et rationelt skovbrug, med mindst mulig miljøbelastning? Hvilke trætyper er mest velegnet set ud fra et skovbrugssynspunkt og set ud fra et miljøsynspunkt, der også må rumme skoven som fritidsområde. Er disse vilkår ens i de forskellige lande?

Der er flere årsager til, at det er kompliceret. En af dem er, at det samme produkt kan være produceret på forskellige fabrikker med forskellige processer i forskellige lande med forskellig miljøpåvirkning. Endvidere kan det samme produkt forekomme i flere tekniske kvaliteter. Det er fælles for de tre udvalgte produktgrupper.

Problemet er ikke umuligt at løse, men det kræver tildeling af ressourcer især ved igangsættelsen af en miljømærkeordning. Problemet vil efter alt at dømme blive lettere at løse med den igangværende udvikling med centralisering og koncentration, der er igang i både producentled og underleverandørled. Det er lettere at analysere få produktionsprocesser og få underleverandører end en række meget forskellige.

En del løsning på problemet kan også være at tage udgangspunkt i eksisterende godkendelser, forskrifter m.v. Det er dog heller ikke nogen simpel løsning, idet landenes miljøpolitik langtfra er ens. Nogle tager f.eks. udgangspunkt i recipienter, mens andre tager udgangspunkt i normer eller totaludledninger.

Miljøpåvirkningen vil også være forskellig alt efter, hvilken rensemetode, der anvendes. Fosfat i vaskepulver et godt eksempel herpå. Lande med fosfatudfældning i deres spildevandsrensningsanlæg vil ikke have de samme problemer med fosfatudledninger som lande, der ingen fosfatfældning har.

Et andet problem dukker op, når man skal til at *sammenligne de enkelte miljøparametre* med hinanden og i visse tilfælde i hvert trin. Hvordan afvejes en form for luftudledning med en anden? Hvordan afvejes f.eks. energiforbrug med en spildevandsudledning? Det eksisterer der ingen anerkendt metode til at gøre. Derfor kommer det an på en konkret vurdering, der nødvendigvis også rummer subjektive vurderinger. Pointsgivning er derfor ikke en særlig god idé, da den let kan komme til at give et falsk billede af objektivitet.

Et tredje problem dukker op, når det konstateres at et produkt *indeholder meget miljøbelastende komponenter*, men i meget små mængder. Det var tilfældet på papirområdet, hvor gengrugskøkkenruller indeholdt meget små mængder dioxin. Det gjorde det ekstra kompliceret, at det var råvaren, der allerede indeholdt de klorblegede fibre og dermed dioxiner.

Her valgtes den pragmatiske løsning at acceptere et lavt indhold af klor, ud fra en samlet vurdering. Det vil nok i mange tilfælde blive nødvendigt og derfor stort set umuliggøre opstilling af en almen gyldig negativliste. Det anbefales dog, at anvendelsen af negativ- og positivlister ved en miljømærkeordning analyseres nærmere således, at det kan gøres klart for forbrugerne, på hvilket grundlag man foretager sin samlede vurdering.

Samlet vurderes det, at brug af matricen er et godt udgangspunkt i en analyse af et produkts miljøforhold. Da en totalanalyse af samtlige komponenters kredsløb i matricen for langt de fleste produkters vedkommende vil være ret så uoverskuelig, må der indgås et kompromis.

Det blev gjort ved at foretage en hurtig gennemgang af produktet i matricen for at kunne udpege de områder, hvor hovedvægten kunne blive lagt ved en kriteriefastsættelse. Det skal dog understreges, at der her indgår subjektive forhold i denne vurdering.

Ved gennemgangen af de fire produktgrupper har det vist sig, at det med denne tilgang er muligt at fastsætte kriterier på de udvalgte områder, omend det ikke har været muligt at foretage en totalanalyse af alle komponenter.

Her skal det for en god ordens skyld understreges, at der er forskel på at opstille generelle kriterier for en produktgruppe, idet den primært sker ved indsamling af viden og data i form af litteratur, og på at gennemgå alle produkter i produktgruppen i matricen, der især må ske ved et udpræget samarbejde med producenterne.

Problemet i at opstille generelle kriterier for en produktgruppe er, at de skal relateres til et marked. Det er således ikke nok blot at have kendskab til, at et produkt kan produceres ved hjælp af f.eks. renere teknologi, der skal også foretages en analyse af markedet for at klargøre, hvorvidt noget produkt i den udvalgte produktgruppe også produceres ved hjælp af den pågældende teknologi.

I denne sammenhæng har det ikke været muligt - eller intentionen - at fremskaffe tilstrækkelige data om samtlige produkter i de udvalgte produktgrupper på det danske marked, deres markedsandele m.v. Oplysningerne er sjældent let tilgængelige, idet der ingen tradition er for at deklarerer produkterne med, hvordan og med hvilken teknologi, de er fremstillet.

Det vurderes ikke, at det vil være vanskeligt at fremskaffe disse data, da virksomhederne ligger inde med dem. Erfaringen er, at det er langt mere ressourcekrævende at fremskaffe generelle oplysninger om de eksisterende produktgruppers (og deres komponenters) miljøbelastning.

Kontrol

Vender man sig til at se på selve miljømærkeordningen er alle enige om, at forbrugernes tillid til en ordning er af overordentlig stor betydning. Et normalt led i at skabe tillid hos forbrugerne er, at det kan sikres, at de miljømærkede produkter overholder de opstillede kriterier - altså kontrol.

Den tyske ordning opererer ikke med nogen kontrolordning. Når der en gang er opstillet kriterier for en produktgruppe, kontrolleres det ikke, hvorvidt de nu også overholdes af de miljømærkede produkter. Det har givet anledning til kritik fra især miljø- og forbrugerorganisationer.

Den manglende kontrol i Vesttyskland begrundes med manglende ressourcer. Det forventes, at forskellige organisationer (f.eks. Stiftung Warentest) eller producenter tager initiativ til at kontrollere overholdelsen af miljøkriterierne ved udvalgte produkter.

For at fastholde forbrugernes tillid til en miljømærkeordning vurderes det, at det er vigtigt at tildele passende ressourcer til en sådan ordning. Det skønnes relevant at fastlægge, hvordan de opstillede kriterier kan kontrolleres.

Ressourceforbrug

Det er ikke muligt at generalisere, hvor stort et ressourceforbrug, der vil medgå til en gennemgang af et produkt eller en produktgruppe i den foreslåede helhedsmodel. Derfor afgrænses der til de valgte produktgrupper og herudfra vurderes det, hvor stort et ressourceforbrug, der kræves til opstilling af endelige kriterier for vaskemaskiner, tekstilvaskemidler, køkkenruller og dataprinterpapir.

Vaskemaskiner er et meget sammensat produkt, hvor der er potentielt mange forhold, som kan have betydning - miljømæssigt set. Efter gennemgang i matricen vurderes det, at den dominerende miljøbelastning fra vas-

kemaskiner sker ved forbruget, men at også miljøbelastningen ved fremstilling har en betydning.

Forbrugsegenskaberne ved vaskemaskinerne måles i forvejen i flere lande, og vil derfor være det mindst ressourcekrævende at opstille kriterier for. Der kræver dog, at der udarbejdes en standard for prøvning af vaskemaskiner, der direkte sigter på at vurdere vaskemaskinernes forbrugsparetre og ydeevne ved et miljøoptimeret vaskeprogram. Det kan være tids- og ressourcekrævende, men en nødvendighed og forudsætning i en miljømærkesammenhæng. Samtidig er der dog også et stigende ønske herom fra producenter/importører af vaskemaskiner.

En vurdering af miljøbelastningen ved fremstillingen af vaskemaskiner kræver ret omfattende undersøgelser af produktionsforholdene hos både den endelige producent og underleverandørerne. Som minimum må oplysninger om overholdelse af miljøgodkendelser og arbejdsmiljøkrav undersøges, hvilket ikke vurderes som særligt ressourcekrævende.

På lidt længere sigt vil det være vigtigt at udvælge enkelte delprocesser - f.eks. overfladebehandling af metaller - til nærmere undersøgelse og så opstille kriterier herudfra. Det er ressourcekrævende, dels fordi det berører en række virksomheder, dels fordi det kræver et indgående kendskab til de forskellige processer og deres anvendelighed i denne sammenhæng.

Hvad angår indholdet af miljøproblematiske stoffer i vaskemaskinen vurderes det ikke at være særlig ressourcekrævende at kontrollere, hvorvidt kravene overholdes. Prøvningen kan f.eks. ske, når maskinen leveres til landet. F.eks. vil det være enkelt at stille krav til udeladelse af PVC til emballage uden at det vil give problemer. Der kan dog opstå problemer med dette krav til f.eks. kabler og andet elektrisk udstyr, hvor der ikke idag findes erstatninger med samme egenskaber.

Det kan konkluderes, at der kan opstilles relevante kriterier til vaskemaskiner - især til forbrugsparametrene. Det kræver dog udvikling af en ny standard for vaskemaskiner. Inddrages fremstillingsparametrene også, vil det kræve væsentlige ressourcer at opstille kriterier.

Hvad angår kontrol vil det være muligt at kontrollere forbrugsparametrene på maskinen, som det sker idag. Hvilken produktionsproces, der er anvendt ved fremstillingen, kan kun kontrolleres i fremstillingsleddet.

Tekstilvaskemidler: Før en tildeling af et miljømærke til et produkt eller flere vil det være nødvendigt også at inddrage miljøforholdene ved produktionen af de forskellige komponenter, der indgår i produktet. Det bør ske for de almindeligst anvendte komponenters vedkommende (tensider og kompleksdannere). Det er vigtigt at undersøge, om der er væsentlige forskelle i den miljømæssige belastning mellem forskellige produktionsprocesser eller mellem forskellige typer af komponenter, der kan substituere hinanden.

Det er vigtigt at inddrage en samlet miljømæssig vurdering af tensiderne. Hvad angår virkningen i miljøet er der igangsat nogle projekter, mens det ikke er tilfældet for miljøbelastningen ved fremstillingen af tensiderne.

Når disse undersøgelser er foretaget vurderes det at være muligt at opstille et troværdigt kriteriesæt for miljømærkning af tekstilvaskemidler. Resourceforbruget til opstilling af et kriteriesæt vil trods igangværende undersøgelser være stort, især hvis fremstillingsparametrene også inddrages.

Hvad angår kontrol vil det være muligt at kontrollere vaskemidlet for indholdstoffer. Hvilken måde, de enkelte komponenter er produceret på, kan kun kontrolleres i fremstillingsleddet.

Køkkenruller: Papirområdet er et område, som er mest homogent af de områder, der er vurderet. Især på grund af skandinaviske - især svenske - undersøgelser foreligger der et godt datagrundlag for de fleste trin i kredsløbet til at kunne opstille kriterier til forskellige papirprodukter.

Ved en analyse af papirområdet i forbindelse med en miljømærkning vil det være nødvendigt at søge informationer om disse forhold. Desuden må der

søges information om skovdriftens og træsorternes sammensætnings betydning for miljøbelastningen. Ligeledes må de kemiske stoffer, der indgår i produktionsprocesserne, analyseres nærmere, både hvad angår fremstillingsforhold og effekt i miljøet. I starten kan der udvælges de stoffer, der skønnes at være mest problematiske.

Endelig bør der også foretages en nærmere analyse af funktionskravet af et produkt set ud fra et miljøperspektiv for at undgå brug papirmasse med tekniske egenskaber, der er bedre end funktionskravet.

I den forbindelse må der også foretages en analyse af behovet for blegning i det hele taget (og ikke kun klorblegning) for at kunne pege på produktområder, hvor der ikke er noget behov for blegning og på produktområder, hvor der er et vist behov for blegning. Herefter kan det så vurderes, hvilken blegeproces, der kan opfylde behovet.

En sådan generel analyse og vurdering for hele papirområdet vil være en forudsætning for at kunne analysere og vurdere de konkrete produkter. Ellers må analysen og vurderingen foretages for hver produktgruppe for sig. Det giver to problemer: Dels et manglende overblik dels en urimeligt tidskrævende analyse og vurdering.

Konkluderende vurderes det, at det vil være muligt at opstille et troværdigt kriteriesæt for forskellige papirprodukter uden de helt store ressourcekrav i første omgang. På lidt længere sigt mangler der en del analyser, som vil være noget ressourcekrævende.

For køkkenrullers vedkommende vil der efter alt at dømme skulle opstilles specifikke krav til råstofanvendelsen (visse typer returpapir) og til afsværtningsprocessen. Det vurderes ikke kræve de store ressourcer.

Hvad angår kontrol vil det være muligt at kontrollere krav til råstofanvendelse i en vis udstrækning. Hvilken produktionsproces, der er anvendt, kan efter alt at dømme kun kontrolleres i fremstillingsleddet.

Dataprinterpapir: Den generelle problematik er den samme som beskrevet ovenfor. Hvis de er opfyldt vil det være muligt også at opstille kriterier for printerpapir uden de helt store ressourcekrav i første omgang.

For printerpapirets vedkommende vil der skulle stilles specifikke krav til produktionsprocessen og råstofferne, som vil være forskellige alt efter, om der er tale om returmasse eller mekanisk masse. Hvilken produktionsproces - kemisk eller mekanisk - der er anvendt kan efter alt at dømme kun kontrolleres i fremstillingsleddet.

Samlet konklusion:

Samlet kan det konkluderes, at de udvalgte eksempler på produktgrupper giver en god indføring i, at miljøparametre hidtil ikke har indgået i vurderingen af produkter på lige fod med andre parametre. Det er derfor, at det ofte kan være svært at finde den relevante viden.

Det kan også konkluderes, at et miljømærke ikke kan stå alene, men kræver et samspil med andre initiativer for at få en optimal virkning. Det er således ofte en forudsætning, at de standarder, man hidtil har opereret med, skal ændres for at en miljømærkeordning vil få en synlig og kontrollerbar virkning. Måske vil netop miljømærkeideen være det skridt, der skal til for at der sættes skub i denne udvikling.

Endelig kan det konkluderes, at produktvurderinger ikke kun bør tage udgangspunkt i konkrete produktgrupper. Det er væsentligt at foretage en analyse af produktets funktion for dermed at kunne vurdere alternativer til det konkrete produkt.

Hvis målet er en bæredygtig udvikling vil det måske endda være nødvendigt også at vurdere produkterne på behovsniveau. Spørgsmålet er her, om det overhovedet er nødvendigt at opfylde funktionen, eller om vi kan indrette os uden. Denne diskussion ligger dog uden for projektets rammer.

Referenceliste

Andersen, 1988

Teknologiudvikling, reguleringer og offentlig efterspørgsel af Lars Andersen m.fl. RUC, Tek/Sam, 1988.

Bryntse, G.:

Pappers Resursförbrukning. Stockholm 18/1 1990.

Bryntse, G., Johansson, B. og Ladberg, G.:

Papperet och miljön. Svenska Naturskyddsföreningen i samarbejde med Miljöförbundet. Göteborg 1988.

Bundesamt für Umweltschutz (BU, 1984):

Oekobilanzen von Packstoffen. Schriftenreihe Umweltschutz nr. 24, april 1984.

Duin, R. van et al:

De Opzet van Een Milieukeur, produktbeoordeling op milieueffekten. Delstudie af "Haalbaarheidsstudie Milieukeur". Bureau B & G. August 1988.

DVN, 1988

Dansk Varefakta Nævn. Årsberetning 1988

DVN, 6002:3 1988

Særlige regler for deklaration af tekstilvaskemidler, 6002:3, godkendt den 23/11 - 81, ajourført den 15/2-88.

DVN, 1979

Forskrift for vaskemaskiner, DVN 4512:2, 9/11- 1979.

EF-Kommissionen, 1989

Kommissionens henstilling af 13. september 1989 om mærkning af vaske- og rengøringsmidler (89/542/EØF). EF - tidende 10/10 - 89.

ENDS, 1989

Eco-Labels: Product Management in a Greener Europe. Environmental Data Services, London 1989.

Environmental labelling

Environmental labelling. A discussion paper. Department of the Environment, Department of Trade and Industri. Report 1989. England.

ETI, 1988

Miljøvurdering af emballager, rapport nr 100/636 udgivet af Emballage- og transportinstituttet, 1988.

Firmaprofilen, 1989

Nr.1, Irma, 7. september 1989

Forbrugerstyrelsen, 1989

Juridisk Årbog, Forbrugerstyrelsen 1989.

Forbrugerstyrelsen, 1989b

Markedsoversigt over vaskemaskiner - marts 89. Forbrugerstyrelsen, 1989.

Grefermann, K.:

Papier - und Pappeverarbeitung. Strukturwandlungen und Entwicklungsperspektiven. Institut für Wirtschaftsforschung. Duncker & Humblot. Berlin 1986.

Hansson, 1986

Arbejdsmiljø fra a til ø, af Sven Ove Hansson og Eva Hellsten, Fremad 1986.

IEC 456, 1974

Det væsentligste indhold af denne norm, findes i TM 88/3, og vi har suppleret dette ved samtale med Poul Brænder, forbrugerstyrelsen, 1989.

Jahrbuch, 1989

Chemiprodukte: Haushalt, Gewerbe, Industrie. Handbuch für den Praktiker, 1989. Verlag für den chem. Industrie, Augsburg, 1989.

La labellisation des ecoproduits, 1989

Secretariat d'Eata chargé de l'environnement. La labellisation des ecoproduits, rapport du groupe de réflexion. 7 septembre 1989.

Løkke, 1989

"Vaskemidler og fosfater i miljøet" af Hans Løkke, udgivet af Brancheforeningen SPT i "Fosfater i vaskemidler, konsekvenserne af et indgreb for miljøet og forbrugeren", 1989.

Miljøministeriet, 1989

Pressemeddelelse fra miljøministeriet ang. fosfat i vaskepulver, af 15/6 - 89.

Miljøprojekt 109, 1989

Erstatningsstoffer for fosfat - spredning og effekter i miljøet. Miljøstyrelsen, 1989.

Miljøstyrelsen, 1987 a

Affaldsredegørelse. Redegørelse nr 1, Miljøstyrelsen, Kbh. 1987.

Miljøstyrelsen, 1987 b

Vurdering af mulighederne for en dansk produktion af "gråt papir". Arbejdsrapport nr. 20. Miljøstyrelsen, Kbh. 1987.

Miljøstyrelsen, 1987 c

Muligheder og forudsætninger for en dansk produktion af "gråt papir". Arbejdsrapport nr. 20. Miljøstyrelsen, Kbh. 1987.

Nielsen, K., Jølsø, K. og Christensen, A.P.:

Miljøvurdering af emballager. Emballage- og Transportinstituttet. Kbh. 1988.

Nordisk ministerråd, 1983

Hårde hvidevarer i Norden, udarbejdet af gendan a/s. Nordisk ministerråd, miljørapport 1983:6.

Nordisk samrådsforum, 1989

Muligheter for harmonisering av en nordisk miljømerkingsordning. Sluttrapport fra nordisk samrådsforum for miljømerking pr 20/9 - 89. Forfatter: Jon Bjartnes, Forbrukerrådet, Norge.

Positiv miljømerking, 1988

Positiv miljømerking. Rapport fra arbeidsgruppe nedsatt av Forbruker- og administrasjonsdepartementet. 1989.

RAL, 1988

Umweltzeichen. Verzeichnis der Produkte und Zeichenanwender sowie der jeweiligen Produktanforderungen. Ausgabe juli 88. Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e. V. (RAL).

RAL, 1989

Umweltzeichen. Produktanforderungen, Zeichenanwender und Produkte. Ausgabe juli 1989. Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e. V. (RAL).

Råd og Resultater 2/88

Vaskevaner. Råd og resultater nr 2. Forbrugerstyrelsen, 1988.

Schreuder, G.F. (ed):

Global Issues and Outlook in Pulp and Paper. University of Washington Press. Seattle 1988.

Selzer, 1980

Tagungsbericht des 3. internationalen sonnenforums, 24 - 27 Juni 1980, Hamburg. Indlæg af Dr. Horst Selzer, ERNO Rumpfarttechnik GmbH, Bundesrepublik Deutschland.

Skov- og naturstyrelsen, 1989

Naturen i skoven. Naturovervågning/89. Hørsholm 1989.

SOU, 1988

Miljömärkning av produkter. Betänkande av utredningen om miljömärkning av produkter. SOU 1988:61. Stockholm 1988.

SOU, 1989

Sätt värde på miljön! Miljöavgifter på svavel och klor. Delbetänkande av miljöavgiftsutredningen. SOU 1989:21. Stockholm 1989.

Steinbeis, 1988

Sandheden om grafisk genbrugspapir. Chr. F. Jørgensen, Kbh. 1988.

Svensson, T. og Solyom, P.:

Klorblekt massa och pappersprodukter. Kemikalieinspektionen. Solma 1989.

Test, 1989

Feinwaschmittel für die Umwelt, artikel i TEST nr 7, 1989 udgivet af Stiftung Warentest, Tyskland.

Thunberg, 1989

Handla Miljövänligt - vardagshandbok för en bättre miljö". Forfatter Bo Thunberg og Frederik Holm, udgivet af Naturskyddsföreningen, Stockholm 1989.

TM, 7/89

Undersøgelse af bio - forvaskemidler, af Guddie Poulsen og Vagn Kingo Jacobsen, Tekniske meddelelser nr 7, Forbrugerstyrelsen 1989.

TM, 3/88

"Storvaskemidler" af Vagn Kingo og Guddie Poulsen.

"Afprøvning af vaskemaskiner, serie 5" af P. Brænder og H. Næsby Pedersen. Tekniske meddelelser nr 3, 1988. Statens Husholdningsråd, 1988.

TM, 3/90

Afprøvning af vaskemaskiner, serie 8. Af Helen Næsby Pedersen og Poul Brænder. Tekniske Meddelelser nr 3, Forbrugerstyrelsen 1990.

Tænk, 1989

Tænk nr 8, "Vesttysk miljøengel vingeklippes", Forbrugerrådet, København 1989.

UBA, 1989a

20 Argumente gegen das Umweltzeichen, und was man davon zu halten hat. Umwelt Bundes Amt, Jury Umweltzeichen, Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V. (RAL), Berlin 1989.

UBA, 1989b

Umweltfreundliche Beschaffung. 2. ausgabe. Umwelt Bundes Amt, Bauverlag Wiesbaden, 1989.

UBA, 1988a

Das Umweltzeichen - Ziele - Hintergründe - Produktgruppen. Umwelt Bundes Amt, Berlin 1988.

UBA, 1988b

Vergleich der Umweltauswirkungen von Polyethylen- und Papiertragetaschen. Texte 5/88. Berlin 1988.

Anvendt dansk lovstof:**Bek. 726, 1987**

Bek. nr. 726 om oplysninger om vaske- og rengøringsmidler af 13/11-87.

Bek. 662, 1987

Bek. nr. 662 om klassificering, emballering, mærkning, salg og opbevaring af farlige kemiske stoffer og produkter, af 14/10 - 87.

Bek. 124, 1986

Bek. nr. 124 om ændring af bek (nr 443 om vaske-og rengøringsmidler, af 6/9 - 83) om overfladeaktive stoffers biologiske nedbrydelighed i vaske- og rengøringsmidler, af 14/3 - 86.

Energiministeriets bekendtgørelse nr. 688 af 17. dec. 1982

Bekendtgørelse om mærkning af elektriske ovne til husholdningsbrug med oplysning om energiforbrug m.v.

Forslag til Lov om miljøbeskyttelse.

Fremsat i Folketinget 18/1 1990.

Lov om kemiske stoffer og produkter

nr 341 af 24 maj 1989.

Lov nr 224 af 28 maj 1982

Lov om mærkning og oplysningspligt vedrørende forbrug af energi.

Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 600 af 18. sept. 1987

Bekendtgørelse om mærkning af genanvendelses emballager.

Registreringsblad

Udgiver: Miljøstyrelsen, Strandgade 29, 1401 København K

Serietitel, nr.: Miljøprojekt, 154

Udgivelsesår: 1990

Titel: Miljømærkning af produkter

Undertitel: Udredning om det tekniske grundlag for positiv miljø-mærkning af produkter

Forfatter(e): Dall, Ole; Toft, Jesper

Udførende institution(er):

J. T. Økoanalyse

Resumé:

Rapportens første del består af en gennemgang af eksisterende og planlagte miljømærkeordninger med vægt på fastlæggelse af kriterier. I anden del foreslås en helhedsmodel bestående af en funktionsområdeanalyse samt en matrice til afprøvning af miljø-belastningen. Modellen afprøves på vaskemaskiner og vaskemidler for tekstiler, køkkenruller og printerpapir. Det konkluderes blandt andet, at funktionsanalysen er væsentlig at foretage ved miljø-mærkning af produkter.

Emneord:

miljømærkning; husholdninger; forbrug; varer; produkter; papir; vaskemidler; Vesttyskland; Canada; Holland; Storbritannien; Japan; Østrig; Frankrig; materialestrømsanalyser

ISBN: 87-503-8671-9

ISSN: 0105-3094

Pris: 85,- kr. (inkl. 22% moms)

Format: A4

Sideantal: 88

Md./år for redaktionens afslutning: juli 1990

Oplag: 500

Andre oplysninger:

Tryk: Notex Grafisk Service Center as

Trykt på 100% genbrugspapir

- Nr. 142 : Det grønne affaldssystem i Høng
- Nr. 143 : Katodisk elektrodypemaling
- Nr. 144 : Reparationsmaling af automobiler
- Nr. 145 : Genanvendelse af nedknust tegl
- Nr. 146 : Restprodukter fra røggasrensning ved affaldsforbrænding 1
- Nr. 147 : Blæserensningsmetoder
- Nr. 148 : Storskraldsordninger med genanvendelse
- Nr. 149 : Emissionsundersøgelse for pejse og brændeovne
- Nr. 150 : Prognose for bygge- og anlægsaffald - hovedrapport
- Nr. 151 : Prognose for bygge- og anlægsaffald - bilagsdel
- Nr. 152 : Kemikalier i husholdningen
- Nr. 153 : Danmarks udledning af industrielt spildevand
- Nr. 154 : Miljømærkning af produkter

Miljømærkning af produkter

Rapportens første del består af en gennemgang af eksisterende og planlagte miljømærkeordninger med vægt på fastlæggelse af kriterier. I anden del foreslås en helhedsmodel bestående af en funktionsområdeanalyse samt en matrice til afprøvning af miljøbelastningen. Modellen afprøves på vaskemaskiner og vaskemidler for tekstiler, køkkenruller og printerpapir. Det konkluderes blandt andet, at funktionsanalysen er væsentlig at foretage ved miljømærkning af produkter.

Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Strandgade 29, 1401 København K, tlf. 31 57 83 10

Pris kr. 85,- inkl. 22% moms

ISSN nr. 0105-3094
ISBN nr. 87-503-8671-9