

Udredning om miljødeklaration af forbrugerelektronik - fra viden til handling

Heidi K. Stranddorff, Jakob Zeuten og Leif Hoffmann
dk-TEKNIK Energi & Miljø

Rapporten er udarbejdet med støtte fra "Programmet for Renere Produkter", Miljøstyrelsen.

Det skal bemærkes, at de fremsatte synspunkter ikke nødvendigvis dækkes af Miljøstyrelsen.

Indhold

INDHOLD	3
RESUMÉ	5
1 INDLEDNING	9
1.1 FØLGEGRUPPE OG ARBEJDSGRUPPE	10
1.2 PROCESSEN	10
1.3 RAPPORTENS OPBYGNING	11
2 MILJØMÆSSIG SCREENING AF FORBRUGERELEKTRONIK	13
2.1 INDLEDNING	13
2.2 FORBRUGERELEKTRONIK	13
2.3 MATERIALESAMMENSÆTNING	13
2.3.1 <i>Materialesammensætning af elektronikprodukter</i>	14
2.3.2 <i>Materialesammensætning af elektronikaffald</i>	15
2.4 GENEREL BESKRIVELSE AF PRODUKTIONEN AF ELEKTRONIKPRODUKTER	15
2.4.1 <i>Flowsheet for produktion af elektronikprodukter</i>	16
2.4.2 <i>Beskrivelse af processer involveret i produktionen af elektronikprodukter</i>	17
2.5 MILJØ-/LIVSCYKLUSVURDERINGER AF ELEKTRONIKPRODUKTER	21
2.5.1 <i>PC - stationær</i>	22
2.5.2 <i>Fjernsyn</i>	23
2.5.3 <i>Mobiltelefon</i>	24
2.5.4 <i>Opsummering</i>	25
2.6 SAMMENFATNING	27
3 KORTLÆGNING AF EKSISTERENDE MILJØ- OG ENERGIMÆRKEORDNINGER	29
3.1 MILJØ- OG ENERGIMÆRKEORDNINGER FOR ELEKTRONIKPRODUKTER	29
3.1.1 <i>Miljømærkeordninger</i>	29
3.1.2 <i>Energimærkeordninger</i>	30
3.2 BESKRIVELSE AF EKSISTERENDE PARAMETRE /KRITERIER I MILJØ- OG ENERGIMÆRKEORDNINGER	32
3.2.1 <i>Miljømærkeordningerne</i>	32
3.2.2 <i>Energimærkeordninger</i>	35
3.3 DOKUMENTATIONS- OG KONTROLKRAV	36
3.3.1 <i>Miljømærke ordningen Svanen</i>	36
3.3.2 <i>Energimærkeordninger</i>	37
3.4 INTERNATIONALE STANDARDER OG MILJØDEKLARATIONER	37
3.4.1 <i>Miljødeklarationer type II – ISO 14021</i>	37
3.4.2 <i>Miljøvaredeklarationer type III – ISO 14025</i>	38
4 RELEVANTE MILJØPARAMETRE I MILJØDEKLARATIONER FOR FORBRUGERELEKTRONIK	39
4.1 RELEVANTE MILJØPARAMETRE	40
4.1.1 <i>Diskussion af miljøparametre</i>	40
4.1.2 <i>Prioritering og sammenfatning af parametrene</i>	43
4.2 RELATIONER MELLEM EN SIMPEL MILJØDEKLARATION OG MILJØ- OG ENERGIMÆRKEORDNINGER	44
4.2.1 <i>Sammenligning af den simple miljødeklaration, formaliseret miljøvaredeklaration (type III) og miljø- og energimærker</i>	44
4.2.2 <i>Sammenfatning</i>	46
4.3 PARAMETRE I EN ENKEL/SIMPEL MILJØDEKLARATION	47
4.3.1 <i>Parameter 1: Energiforbrug</i>	48
4.3.2 <i>Parameter 2: Farlige/Uønskede stoffer</i>	49
4.3.3 <i>Parameter 3: Affaldshåndtering</i>	52

4.4	FORMAT FOR EN ENKEL/SIMPEL MILJØDEKLARATION	54
4.4.1	<i>Parameter 1: Energiforbrug</i>	54
4.4.2	<i>Parameter 2: Uønskede stoffer</i>	57
4.4.3	<i>Parameter 3: Affaldshåndtering</i>	59
4.4.4	<i>Samlet miljødeklaration</i>	62
4.5	VURDERING AF PRÆSENTATIONEN AF DEN SAMLEDE MILJØDEKLARATION	63
4.5.1	<i>Sammenfatning af kommentarerne</i>	63
4.5.2	<i>Samlet miljødeklaration</i>	64
4.6	UDFYLDNING AF MILJØDEKLARATION MED PRODUKTSPECIFIKKE DATA	65
4.6.1	<i>Miljødeklaration for video</i>	65
4.6.2	<i>Miljødeklaration for stationær PC og en PC-skærm, 17"</i>	66
4.6.3	<i>Forslag til supplerende oplysninger i miljødeklarationen</i>	67
4.6.4	<i>Sammenfatning</i>	67
5	ENDELIGT UDKAST TIL EN SIMPEL MILJØDEKLARATION OG BRUGERVEJLEDNINGER	69
5.1	DEN SIMPLE MILJØDEKLARATION FOR FORBRUGERELEKTRONIK	69
5.1.1	<i>Kommentarer til deklARATIONEN</i>	70
5.1.2	<i>Sammenfatning</i>	71
5.2	VEJLEDNINGERNE	71
5.2.1	<i>Forbrugervejledningen</i>	71
5.2.2	<i>Producentvejledning og hjælpeskema</i>	72
5.3	KONTROL OG TROVÆRDIGHED	72
5.4	ORDNINGEN GENERELT	73
6	DISKUSSION OG SAMMENFATNING	75
6.1	VALG AF PARAMETRE OG BRUG AF VÆGTNING	75
6.2	MILJØDEKLARATIONENS UDFORMNING	76
6.3	PARAMETRENS SAMSPIL MED MILJØMÆRKER	76
6.4	DEN SIMPLE MILJØDEKLARATION OG DENS SAMSPIL MED TYPE III MILJØVAREDEKLARATIONER	76
6.5	BRUGERVEJLEDNINGER	76
6.6	KONTROL OG ORDNING	77
6.7	AKTØRINDDRAGELSEN UNDER HØRINGSRUNDERNE	77
6.8	SAMMENFATNING	77
	REFERENCER	79
	BILAG A - PRODUCENTVEJLEDNING	81
	BILAG B - FORBRUGERVEJLEDNING	86

Resumé

Denne rapport handler om muligheden for at udforme en miljødeklaration for forbrugerelektronik. I arbejdet er der lagt vægt på at tilgodese både miljømæssige aspekter samt aktør aspekter. Der er lagt vægt på i så vid udstrækning som muligt at sikre, at en eventuel miljødeklaration for forbrugerelektronik vil være udformet på en måde, der motiverer til handling for såvel de, der skal udfylde miljødeklarationen som for de, der skal læse og orientere sig i en købsituation.

Arbejdsproces og valg af parametre. Som en integreret del af arbejdet er der foretaget en miljømæssig screening af forbrugerelektronikprodukters potentielle miljøpåvirkninger samt en screening for, hvilke miljøparametre forskellige miljø- og energimærkeordninger lægger vægt på. Dette blev gjort med henblik på at udpege nogle relevante miljøparametre for en simple miljødeklaration. Der var god overensstemmelse mellem resultaterne fra disse undersøgelser, hvilket indikere, at de udvalgte parametre er relevante at medtage i miljødeklarationen. For at sikre, at de udvalgte parametre i den simple miljødeklaration spiller sammen med de eksisterende ordningers parametre, vurderedes disse i forhold til hinanden. Det viste sig, at et produkt, der i forvejen er svanemærket, relativt nemt kan udfylde den foreslåede simple miljødeklaration.

Nedenfor er udviklingen af en miljødeklaration for forbrugerelektronik beskrevet. Forslaget til miljødeklaration er vist, og de vigtigste kommentarer til miljødeklarationen og valg af parametre er præsenteret. Der er endvidere udviklet to brugervejledninger, der skal hjælpe henholdsvis producenten eller leverandøren med at udfylde miljødeklarationen og forbrugeren til at forstå den. Disse er præsenteret i kapitel 5.

Gennem arbejdsprocessen, som er beskrevet i afsnit 1.2, er der identificeret en række parametre, der er relevante, hvis man - gennem få parametre - ønsker at beskrive forbrugerelektroniks miljøbelastning. I arbejdsprocessen blev det valgt at lægge vægt på en (tidskrævende) proces, hvor forskellige interessenter blev hørt.

Miljøscreeningen pegede på, at de vigtigste parametre var:

- materialevalg
- energiforbrug
- emissioner
- farlige stoffer

Screeningen af de eksisterende miljømærkeordninger pegede på følgende parametre:

- materialetype og -mængde
- miljøskadelige stoffer
- energiforbrug i standby og drift
- affaldshåndtering
- holdbarhed
- arbejdsmiljø
- brugerinformation

Energimærkerne stiller generelt krav til energisparefunktionen og ikke til effektforbruget under drift.

Af disse parametre blev tre udpeget som de, der både havde den største miljømæssige relevans ved produktion, brug og bortskaffelse af elektronikprodukter og samtidig fik accept fra forskellige interessenter. De tre miljøparametre er energiforbrug, uønskede stoffer (halogenerede forbindelser og tungmetaller) og affaldshåndtering. Efter udvælgelse og opnået accept i følgegruppen af de valgte parametre blev der udarbejdet et endeligt

forslag til udformning af miljødeklaration og brugervejledninger. Disse blev efterfølgende sendt ud til 2. høring, der foregik i en større kreds af interessenter bestående af producenter og branche- og forbrugerorganisationer samt følgegruppen.

Deklarationens udformning. Det endelige forslag til miljødeklaration er vist herunder. Kommentarer til miljødeklarationen er gengivet i afsnit 5.1. Vejledningerne kan ses i Bilag A og B og kommentarer til disse kan læses i afsnit 5.2.

Miljødeklaration	
Produktgruppe: fabrikat	
Energiforbrug (<i>effektforbruget</i>) <i>Drift/standby</i>	__W/ __W
Uønskede stoffer <i>Halogenerede forbindelser</i>	Ja <input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/>
<i>Tungmetaller</i>	Ja <input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/>
Affaldshåndtering <i>Potentiel genanvendelse</i>	__%

Gode råd for at bruge informationen i miljødeklarationen

- Vælg et produkt med lavt energiforbrug (udtrykt som effektforbruget i W) i drift og i standby. Du kan læse i brugervejledningen, hvordan standby funktionen udnyttes.
- Vælg et produkt uden halogenerede forbindelser og tungmetaller.
- Vælg et produkt med høj potentiel genanvendelse. Når produktet bortskaffes skal det ske på en miljøforsvarlig måde.

Figur 1
Eksempel på miljødeklaration for forbrugerelektronik.

I forbindelse med udformning af miljødeklarationen blev fordele og ulemper ved forskellige layouts overvejet. Det blev skønnet, at anvendelse af ABC-mærkning som den, der findes for energiforbrug af husholdningsmaskiner, er for kompliceret i en simpel miljødeklaration, da den skjuler væsentlig information for forbrugeren, og at metoden kræver en detaljeret kortlægning af forholdene for de relevante produktgrupper. Desuden kræver et ABC-system løbende opdatering.

Høringsrundens kommentarer var generelt positive, når det drejede sig om selve miljødeklarationens udformning. Den blev opfattet som logisk og overskueligt opbygget og med en informationsmængde, der er tilstrækkelig for forbrugeren.

Valget af parametre blev opfattet som relevant. Der var dog både positive og negative kommentarer til deres indhold:

- ”*Energiforbrug*”, udtrykt som effektforbruget (W) i drift og standby blev opfattet som overkommelige og relevante oplysninger at medtage i en miljødeklaration. Det blev pointeret, at energiforbrug skal defineres nærmere, da der ikke findes en fast standard for dette.
- ”*Uønskede stoffer*” blev fundet relevant at medtage i miljødeklarationen. Det vakte bekymring at opgøre tilstedeværelsen af et indhold som JA eller NEJ, da nogle af de nævnte uønskede stoffer i hjælpeskemaet ikke har tekniske eller finansielle alternativer, som kan medføre, at et JA ændres til et NEJ inden for en overskuelig fremtid.

- "Affaldshåndtering blev fundet nyttig, men det vil være nødvendigt at have definitioner af, hvad der menes med materialets genanvendelighed, da alle produkter i princippet kan opnå et højt genanvendelsespotentiale.

Efter høringen blev det besluttet, at energiforbrug bør opgøres som effektforbruget i watt både for drift og standby, at indholdet af uønskede stoffer præsenteres som Ja/Nej information i tabelformat og opgøres i halogenerede stoffer og tungmetaller samt at affaldshåndtering præsenteres som den andel af produktet, der potentielt kan genanvendes, og materialerne metal, plast og glas opdeles i procentuelle andele af produktet.

Med hensyn til, om producenter kan tilvejebringe de nødvendige oplysninger og udfylde miljødeklarationen, er det overvejende sandsynligt, at de ligger inde med den fornødne information til at udfylde miljødeklarationen.

I kapitel 6 gives der forslag til en simpel miljødeklaration og et sammendrag af anden høringsrundes kommentarer til miljødeklarationen, som også giver anbefalinger til de udformede brugervejledninger. De udarbejdede brugervejledninger er indsat som bilag og kan tages ud uafhængigt af rapporten.

Miljødeklarationens troværdighed. Med hensyn til miljødeklarationens troværdighed vil det være nødvendigt med en eller anden form for kontrol for at sikre god troværdighed. En 3. parts certificering vil være det bedste, men denne kan fordyre produkterne og medvirke til, at miljødeklarationen får begrænset udbredelse. En undersøgelse peger på, at det er vigtigt for forbrugerne, at mærkningen administreres og kontrolleres af en tredje part (Forbrugestyrelsens rapport, 1993.3. "Mærkning rettet til forbrugerne"; Råd og Resultater, 1998.1).

Det administrative ophæng bør fremgå af vejledningen og miljødeklarationen (verifikation etc.), og forbrugeren skal opfatte, at der er tale om en frivillig ordning. Producenterne vil sandsynligvis være mest interesseret i en mindst Nordisk og helst Europæisk ordning og viser kun lidt forståelse for en ren dansk ordning, som ikke markedsmæssigt er attraktiv nok i forhold til de forøgede udgifter.

1 Indledning

Denne rapport præsenterer resultatet af projektet ”Udredning om miljødeklaration af forbrugerelektronik - fra viden til handling”, som er udarbejdet på foranledning af Elektronikpanelet. Projektet er finansieret af ”Programmet for Renere Produkter”, Miljøstyrelsen.

Deklarationer betegnes ofte i flæng som miljødeklarationer eller miljøvaredeklarationer benyttes ofte i flæng. I denne rapport bruges miljødeklarationer som betegnelse for den simple deklARATION til forbrugerelektronik, mens miljøvaredeklaration bruges som betegnelse for type III deklARATIONER.

Rapporten er en del af et beslutningsgrundlag for Elektronikpanelet om, hvorvidt der skal gennemføres en beta-test indenfor et egnet segment inden for forbrugerelektronik området og udtrykker som sådan ikke Miljøstyrelsens eller følgegruppens synspunkter.

Projektet er gennemført i perioden september 1999 - april 2000.

Elektronikpanelet blev etableret i 1998 på initiativ af Miljøstyrelsen med den opgave at tage initiativer til at gennemføre aktiviteter, der indenfor elektronikområdet kan tjene til at reducere miljøbelastningen fra produktion, anvendelse og bortskaffelse af elektronik.

Undersøgelser viser, at det for en lang række elektronikprodukter gælder, at den største miljøbelastning gennem produktets livscyklus stammer fra energiforbruget i driftsfasen. Brugen af mere energibesparende elektronik vil således på flere måder have en positiv effekt for miljøet. I dag er miljømæssige problemer ikke længere forbundet med selve produktionen af elektronik i Danmark efter en betydelig indsats fra Miljøstyrelsen, Arbejdstilsynet, organisationer og virksomheder. Derimod benyttes der i elektronikprodukter en lang række stoffer, bl.a. tungmetaller, phthalater og halogener, som indgår på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer. Disse tilsættes til plast og andre komponenter for at give dem særlige egenskaber (brandhæmning, hårdhed, blødhed). Ved affaldshåndteringen kan disse stoffer komme ud i naturen i en kemisk form, der er skadelig for planter, dyr og mennesker. Der vil derfor være en umiddelbar miljøgevinst ved at reducere indholdet af disse stoffer i plastmaterialer og komponenter i elektronikprodukter eller ved at reducere mængden af anvendte materialer og sikre bedre adskillelse af de forskellige anvendte materialetyper med henblik på øget genanvendelse. På grund af den hurtige komponentteknologiske udvikling og vanskelighederne ved at sikre den fornødne kvalitet er mulighederne for genanvendelse på komponentniveau meget begrænsede. Genanvendelsesmulighederne ligger derfor på råstof- og materialeniveau.

Som følge af, at elektronikområdet er i kraftig vækst, forventes det, at miljøbelastningen fra produktion, brug og bortskaffelse af elektronik stiger. For at imødekomme dette er der iværksat væsentlige initiativer med hensyn til udvikling og anvendelse af mere miljørigtige produkter:

- EU direktiv (*i udkast*) for elektronikskrot (CLC/BTWG 85-3, april 2000), hvis formål er at fremme miljørigtig design og fremstilling af elektroniske produkter, som sikrer at miljøbelastningen i produktets hele livscyklus mindskes
- Bekendtgørelsen om håndtering af affald af elektriske og elektroniske produkter (nr. 1067, december 1998), hvis formål er at sikre miljøforsvarlig bortskaffelse af udtjente elektriske og elektroniske produkter

Elektronikpanelets overordnede målsætning er at generere aktiviteter, som er holdnings- og adfærdspåvirkende således, at elektronikområdet bliver mindre miljøbelastende trods stigende anvendelse af elektronik i samfundet. Påvirkningen skal især rette sig imod konstruktører, producenter og genvindingsindustri, så elektronikprodukter fremover indeholder færre uønskede stoffer, bruger mindre energi, konstrueres med henblik på højere materiale-

genvinding end i dag, og så genvinding af skrottede materialer får en bedre udnyttelse. På markedet skal indsatsen først og fremmest rettes imod at skabe en reel efterspørgsel efter elektronik, der er mere miljørigtig, end tilfældet er i dag.

I dag er der en manglende efterspørgsel på miljørigtig elektronik, der formentlig skyldes dels en generel opfattelse hos både indkøbere og brugere af, at elektronik ikke udgør noget større miljømæssigt- og samfundsmæssigt problem, som man derfor ikke behøver forholde sig til, og dels at de komplekse tekniske forhold gør det svært for indkøberne og husholdningerne at formulere miljøkrav ved indkøb. Der savnes derfor let tilgængelig information om indkøb af miljørigtig elektronik. I dag er der udviklet miljømærkekriterier (f.eks. Svanen) for kontorelektronikprodukter, f.eks. printer, computer, skærm, fax og kopimaskine, men bl.a. på grund af ringe efterspørgsel kan kun svanemærkede kopimaskiner købes i Danmark.

Dette projekt har til formål at undersøge og afprøve mulighederne for en udvikling af en simpel miljødeklaration. Miljødeklarationen skal udfærdiges af markedsføreren og skal følges med produktet, således at det indgår i en beslutningssituation hos køberen. Miljødeklarationen skal medvirke til at skabe ændringer i holdninger og adfærd - både i indkøb til professionelle formål og til husholdningerne, således at der opstår en efterspørgsel efter mere miljørigtig forbrugerelektronik.

Miljødeklarationen er udformet enkelt og omfatter parametre, der vedrører konstruktion, energi, farlige stoffer og genvinding, og som i rimeligt omfang adresserer miljøproblemerne i elektronik. Parametrene er udpeget som væsentlige i miljødeklarationen på baggrund af en simpel livscyklusscreening og en gennemgang af eksisterende miljømærkeordninger. Ved simpel menes der bl.a., at det ikke har været muligt at inddrage bidraget fra økotoksicitet og sundhedsbelastninger i form af human toksicitet og arbejdsmiljø. Under projektarbejdet blev relevante producenter og brancheorganisationer inddraget for at sikre, at der i branchekredse var forståelse for forslaget. Projektet belyser desuden forholdet til de eksisterende miljø- og energimærkeordninger med henblik på at undgå at introducere konkurrerende ordninger.

1.1 Følgegruppe og arbejdsgruppe

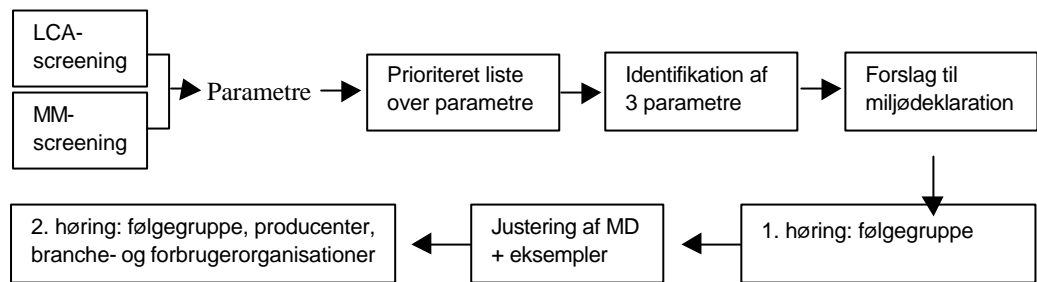
Følgegruppen for projektet er:

- Jørgen Jakobsen, Miljøstyrelsen, formand for følgegruppen
- Allan Bugge, Brancheforeningen for Forbrugerelektronik (BFE)
- Helen Amundsen, Forbrugerrådet
- Jens Kolind, IT-Brancheforeningen
- Heidi K. Stranddorf, dk-TEKNIK ENERGI & MILJØ

Herudover har Leif Hoffmann og Jakob Zeuthen, dk-TEKNIK ENERGI & MILJØ deltaget i arbejdsgruppen.

1.2 Processen

Processen er skitseret i Figur 1.1. LCA-screeningen, som har omfattet danske miljøvurderinger af forbrugerelektronik, og screeningen af energi- og miljømærkekriterier for elektronikprodukter, resulterede i opstilling af en bruttoliste over parametre. Den miljømæssige relevans af de enkelte parametre er beskrevet. Heraf er identificeret tre parametre, som er vurderet at være repræsentative for den potentielle miljøpåvirkning ved fremstilling, brug og bortskaffelse af forbrugerelektronik. Disse er energiforbrug, uønskede stoffer og affaldshåndtering.



Figur 1.1
Processen

Forskellige muligheder for præsentation af de enkelte parametre er beskrevet samt illustreret i tabel- og grafisk form. Med udgangspunkt i de præsenterede muligheder er der opstillet forslag til en simpel miljødeklaration for forbrugerelektronik. Forslaget har været til høring i følgegruppen (1. høring) og er blevet rettet til i forhold til de indkomne kommentarer. Med udgangspunkt i den tilrettede miljødeklaration er der udarbejdet eksempler på miljødeklarationer for en PC og en videobåndoptager. Informationer til udarbejdelse af eksemplerne er indhentet fra producenter/leverandører af de pågældende produkter. De udarbejdede eksempler og vejledning til producenter såvel som forbrugere er sendt til høring (2. Høring) en i en bredere gruppe af interessenter bestående af følgegruppen samt repræsentanter fra producenter og branche- og forbrugerorganisationer. Repræsentanterne er følgende:

- Søren Langgård Larsen, Compaq
- Louise Kampmann, Journalist
- Katrine Milman, FDB
- Jeppe Jessen, Hifiklubben
- Ole Sørensen, AudioNord Distribution
- Karen Andreassen, Dansk Varefaktanævn

1.3 Rapportens opbygning

I kapitel 2 er der givet en kort oversigt over forbrugerelektronik, en beskrivelse af den generelle sammensætning af elektroniske produkter og sammensætning af elektroniskrot, en generel beskrivelse af produktionen af elektronikprodukter samt et resumé af foreliggende miljøvurderinger/LCA'er af elektronikprodukter.

I kapitel 3 er der gennemført en kortlægning af miljø- og energimærker for elektronikprodukter. Kortlægningen omfatter en beskrivelse af parametre/kriterier i de forskellige ordninger, en beskrivelse af dokumentations- og kontrolkrav samt en oversigt over internationale standarder inden for miljødeklarations området.

I kapitel 4 er de relevante parametre/kriterier udpeget i de to foregående afsnit sammenstillet i en bruttoliste og relateret til potentielle miljøpåvirkninger. De enkelte parametre er diskuteret, og de tre væsentligste parametre er identificeret. Desuden er parametrene i den simple miljødeklaration diskuteret i forhold til kriterierne i miljø- og energimærkeordningerne og i forhold til IT-Branchens miljødeklaration af elektronikprodukter.

Der er givet en kvalitativ og kvantitativ beskrivelse af de tre parametre samt forslag til operationalisering. De enkelte parametre er illustreret enkeltvis i tabel- og grafisk form, og deres appelværdi er vurderet. De enkelte parametre er samlet til en fuldstændig miljødeklaration, som er afprøvet på en PC og en videobåndoptager.

I kapitel 5 findes det endelige udkast til miljødeklarationen og brugervejledninger til producenter og forbrugere. Der er givet et sammendrag af kommentarer til udformningerne indsamlet fra 2. høring hos producenter og brancheorganisationer. Begge vejledninger er indsat som bilag og kan tages ud uafhængig af rapporten.

Kapitel 6 diskuterer og sammenfatter resultaterne af projektet.

2 Miljømæssig screening af forbrugerelektronik

Kapitel 2 omhandler følgende emner/problemstillinger:

- en oversigt over forbrugerelektronik
- en beskrivelse af den generelle sammensætning af elektroniske produkter samt sammensætning af elektroniskrot
- en generel beskrivelse af produktionen af elektroniske produkter inklusiv flowsheet
- et resumé af foreliggende miljøvurderinger/LCA'er af elektronikprodukter

Kapitlet afsluttes med en opsummering af væsentlige miljøbelastninger ved produktion, brug og bortskaffelse af forbrugerelektronik og en udpegning af parametre til brug ved miljødeklarering af forbrugerelektronik.

2.1 Indledning

Formålet med den miljømæssige screening af forbrugerelektronik er at identificere de parametre, der er vurderet at være miljømæssigt mest relevante for vurdering af forbrugerelektronik. Screeningen er gennemført med udgangspunkt i eksisterende viden i form af:

- gennemførte miljøvurderinger/livscyklusvurderinger af produkter inden for produktgruppen eller for tilsvarende produkter
- baggrundsdokumentation for miljøvejledninger for kontorelektronik
- kortlægninger af problematiske stoffer i elektronikprodukter

Der er således ikke tale om en livscyklusvurdering (LCA) af forbrugerelektronik, men om en opsummering af viden, der baserer sig på LCA.

2.2 Forbrugerelektronik

I følge Brancheforeningen for Forbruger Elektronik (BFE) (<http://www.bfe.dk/>) og Allan Bugge (BFE, personlig kommentar) fordeler forbrugerelektronik sig inden for følgende produktgrupper (opdelingen er baseret på omsætning (kr.) hos foreningens medlemmer i 1998):

1. Radio/TV/Video (38%)
2. Tele/Mobiltelefon (26%)
3. PC'er mv. (30%)
4. Antenne/Satellit (6%)

2.3 Materialesammensætning

Elektronikprodukter er sammensat af en lang række forskellige komponenter. Elektroniske komponenter kan være sammensat af en lang række stoffer og materialer, hvoraf nogle kan klassificeres som farlige stoffer/materialer. Materialesammensætning af elektronikprodukter og opgørelsen over sammensætningen af elektronikaffald vil sammen med den generelle beskrivelse af produktionen af elektronikprodukter (afsnit 2.4) indgå i screeningen for miljøbelastninger ved produktion, brug og bortskaffelse af elektronikprodukter.

2.3.1 Materialesammensætning af elektronikprodukter

En oversigt over materialesammensætning af elektronikprodukter er vist i Tabel 2.1. Oversigten er udarbejdet i 1993/94 og skal derfor kun tages som retningsgivende for sammensætningen af elektronik produkter.

Tabel 2.1

Oversigt over materialesammensætning¹ af elektronikprodukter (opgjort på vægtbasis). Udarbejdet på grundlag af Legarth (1994). Opgørelserne stammer oprindeligt fra forskellige kilder, hvorfor de ikke umiddelbart er sammenlignelige.

	Jern og stål	Kobber	Aluminium	Messing	Zink	Metaller	Plast	Gummi	Blyglas	Ba/Sr-Si-glas	Glas	Printplader	Kabler ²	Andet
Fjernsyn	12%	2%					7%		23%	45%		11%	+	
Personlig computer	32%		1%			11%	28%		+	+	16% ³	7%	+	5%
Cd-afspiller	60%	5%					26%					+	+	9%
Tuner	72%	6%	7%				6%					+	+	9%
Forstærker	67%	16%	6%				3%					+	+	8%
Auto-radio	68%	4%	3%	5%			9%					+	+	12%
Walkman						6%	62%					32%	+	
Clock-radio	9%	18%					64%					+	+	9%
Telefon						59%	1%	2%				38%	+	
Elektroværktøj	50%	14%	7%		2%		17%					4%	7%	

1. Informationerne er hentet i forskellige kilder, hvorfor detaljeringsgraden i opdelingen på materialer varierer.
 2. Printplader er sammensat af en lang række materialer: plast samt en lang række metaller hvoraf de vægtmæssigt væsentligste er: aluminium, kobber, jern, nikkel, bly, tin, zink, sølv, guld, chrom, palladium og kviksølv.
 3. Glas anvendt til PC-skærme er ligeledes sammensat af to glastyper, hvoraf den ene er blyglas. Den aktuelle opgørelse har dog ikke skelnet mellem dem.
- + Materialerne forekommer i produktgruppen men er sandsynligvis opgjort under kobber, plast, glas mv.

På grundlag af Tabel 2.1 vurderes de miljømæssigt væsentligste materialer, der indgår i fremstilling af elektronik, at være:

- aluminium og kobber - ud fra et ressourcemæssigt (og energimæssigt) synspunkt; aluminium (bauxitmalm) er ”dyrt” energimæssigt og har en forsyningshorisont på omkring 200 år (U.S. Bureau of Mines, 1996), mens kobber har en forsyningshorisont på omkring 35 år (U.S. Bureau of Mines, 1996)
- jern - ud fra et ressourcemæssigt synspunkt; jern har en forsyningshorisont på 150 - 230 år (U.S. Bureau of Mines, 1996)
- blyforbindelser (i billedrør) - ud fra ressourcemæssigt og toksikologisk/økotoxikologisk synspunkt; bly forekommer ligeledes i lodninger
- bestykkede printplader pga. flammehæmmere, bly, kobber mv. - ud fra et toksikologisk/økotoxikologisk synspunkt
- plast - ud fra et ressourcemæssigt synspunkt

Ressourceforbruget i form af kobber og aluminium er relativt størst i små produkter samt forstærkere, mens blyforbindelser i glas (PbO) forekommer i såvel fjernsyn som PC-skærme.

Printplader, der kan indeholde flammehæmmet plast (f.eks. med bromerede forbindelser) og, som indeholder en lang række ædelmetaller, forekommer i alle produkter.

Herudover kan der ud fra viden fra andre kilder (f.eks. Taberman *et al.*, 1995) og generel viden om toksiske/økotoxiske stoffer peges på printplader inklusiv elektronikkomponenter og plast (evt. flammehæmmet) som værende problematiske komponenter; se Tabel 2.2. Printplader er kun kvantificeret ved en mindre del af produkterne, men de forekommer generelt i de nævnte elektronikprodukter. Det samme gælder kabler, som evt. er opgjort under kobber.

2.3.2 Materialesammensætning af elektronikaffald

En mere detaljeret opgørelse over materialesammensætningen af blandet elektronikaffald er gengivet i Tabel 2.2. Materialesammensætningen skal kun betragtes som retningsgivende i forhold til vurdering af elektronik, der produceres i dag, idet selve undersøgelsen er ca. 5 år gammel og alderen på det undersøgte elektronik er ukendt men kan formodes at være 10 - 20 år på skrotningstidspunktet.

Tabel 2.2

Sammensætning af elektronikaffald (Tyskland); udarbejdet på grundlag af Taberman et al. 1995)

Materiale	Sammensætning %
Jern og stål	47,9
Aluminium	4,7
Kobber	7,0
Andre metaller/ikke-jernmetaller	1,0
Flammehæmmet plast	
-Br	0,8
-Sb ₂ O ₃	0,3
-Andre flammehæmmere	4,2
Ikke flammehæmmet plast (PVC udgør < 1%)	15,3
Glas (~ 60% SiO ₂ , resten udgøres af andre metaloxider f.eks. PbO)	5,4
Gummi	0,9
Træ	2,6
Beton og keramik	2,0
Printplader	
-Aluminium	0,2
-Kobber	0,3
-Jern	0,3
-Nikkel, bly, tin, zink, brom-forb., antimon (0,01-0,1%)	0,3
-Sølv, guld, beryllium, cadmium, chrom, palladium, chlor-forb., kviksølv (< 0,01%)	0,01
-Bromholdige laminater	0,1
-Ikke-bromholdige laminater	1,9
Andet	4,6

Tabel 2.2 viser, at de miljømæssigt væsentligste materialer, der indgår i fremstilling af elektronik, er:

- aluminium og kobber - ud fra et ressourcemæssigt synspunkt
- brom- og antimonforbindelser (i plast - kabinet og printplader) - ud fra et toksikologisk synspunkt
- blyforbindelser (i billedrør) ud fra et ressourcemæssigt og toksikologisk/økotoxikologisk synspunkt
- ædelmetaller (i elektronikkomponenter/printplader) - ud fra ressourcemæssigt og toksikologisk/økotoxikologisk synspunkt

Indholdet af halogenerede forbindelser samt metaller kan dels give problemer i affaldsforbrænding med emission af halogenerede forbindelser, som skal fjernes ved røggasrensning og emission af eller forurening af restprodukterne med metaller, dels være et økonomisk incitament for genvinding af metaller.

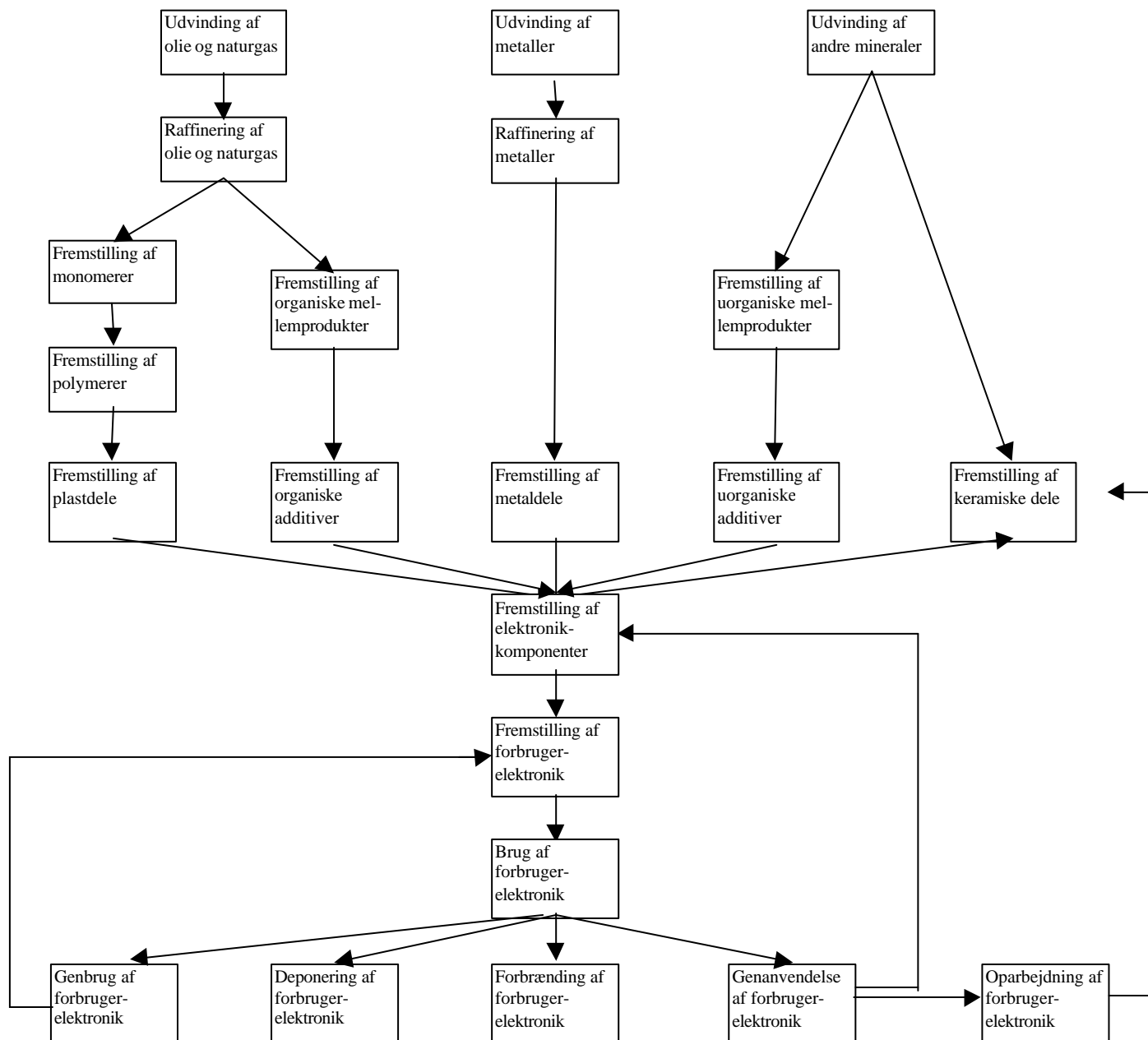
2.4 Generel beskrivelse af produktionen af elektronikprodukter

Som udgangspunkt for en miljøscreening af elektronikprodukter er der opstillet et generelt flowsheet (rutediagram) som medtager de overordnede processer; se Figur 2.1. Hver procesboks kunne således i princippet opdeles i en række bokse (delprocesser) for at beskrive processen til bunds. Screening af specifikke produkter vil kræve tilpasning af diagrammet ved udeladelse eller tilføjelse af processer.

2.4.1 Flowsheet for produktion af elektronikprodukter

Diagrammet medtager ikke udvinding af brunkul, naturgas, olie og stenkul til brug ved energifremstilling. For overskuelighedens skyld er ikke alle strømme angivet. Organiske og uorganiske mellemprodukter kan f.eks. indgå i kombinerede pigmenter eller andre additiver. De organiske, uorganiske eller kombinerede additiver kan indgå i såvel fremstilling af plastdele som i fremstilling af f.eks. lak/maling til overfladebehandling af forbrugerelektronik.

Generelle kommentarer til de enkelte processer er givet under Figur 2.1.



Figur 2.1
 Generelt flowsheet for fremstilling, brug og bortskaffelse af elektronikprodukter.
 Boksene illustrerer én eller flere processer og pilene illustrerer strømme mellem de forskellige processer.

2.4.2 Beskrivelse af processer involveret i produktionen af elektronikprodukter

I det følgende er der givet en kort oversigt over potentielle miljøbelastninger forbundet med de forskellige generelle processer nævnt i Figur 2.1.

2.4.2.1 Udvinning af olie og naturgas

Miljøbelastningen ved udvinning af olie og naturgas (samt kul) vil være ens (dvs. korreleret med det aktuelle forbrug) for alle elektronikprodukter, idet det ikke vil være muligt at inddrage specifikke oplysninger om energikilder anvendt til forskellige produkter. Europæiske raffinaderier er i stort omfang sammenkoblede via fælles "pipe-lines", ligesom de er sammenkoblede med producenter af plastmonomerer. Oplysninger om energibalancer, emissioner til luft, jord og vand findes i form af gennemsnitsoplysninger for europæiske producenter. Gennemsnitsoplysningerne er samlet og publiceret af de europæiske plastproducenter (APME - *Association of Plastics Manufacturers in Europe* og PWMI - *European Centre for Plastics in the Environment*) til brug ved miljøvurdering af plastmaterialer.

Tilsvarende informationer er ikke tilgængelige for f.eks. asiatiske producenter.

Opgørelsen af forbruget af olie og naturgas er relevant ud fra en ressourcemæssig betragtning, idet begge er at betragte som begrænsede ikke-fornybare ressourcer. Forsyningshorisonten er henholdsvis ca. 40 år og 60 år.

2.4.2.2 Raffinering af olie og naturgas

Miljøbelastningen ved raffinering af olie og naturgas vil være ens (dvs. korreleret med det aktuelle forbrug) for alle elektronikprodukter, idet det ikke vil være muligt at inddrage specifikke oplysninger om oprindelsen af de naphthaprodukter, som anvendes ved fremstilling af monomerer mv. Oplysninger om energibalancer, emissioner til luft, jord og vand findes i form af gennemsnitsoplysninger for europæiske producenter. Gennemsnitsoplysningerne er samlet og publiceret af de europæiske plastproducenter (APME/PWMI) til brug ved miljøvurdering af plastmaterialer.

Tilsvarende informationer er ikke tilgængelige for f.eks. asiatiske producenter.

De væsentligste miljøbelastninger ved raffinering af olie og naturgas vurderes at være energiforbruget samt emission af VOC'er (volatile organic carbon).

2.4.2.3 Fremstilling af monomerer

Miljøbelastningen ved fremstilling af monomerer (f.eks. ethylen, propylen, styren etc.) vil stort set fremstå ens (dvs. korreleret med det aktuelle forbrug) for alle producenter af samme monomer.

Miljøbelastningen ved fremstilling af specifikke monomerer kan vurderes i forhold til andre monomerer på grundlag af gennemsnitsoplysninger fra europæiske plastproducenter (APME/PWMI) på grundlag af oplysninger om energibalancer, emissioner til luft, jord og vand.

Den væsentligste miljøbelastning vurderes at være energiforbruget til fremstillingen af monomererne. Enkelte af de relevante monomerer er toksiske i sig selv og udgør derfor en sundhedsrisiko ved håndteringen.

2.4.2.4 Fremstilling af polymerer

Miljøbelastningen ved fremstilling af polymerer (f.eks. polyethylen (PE), polypropylen (PP), polystyren (PS) etc.) vil være ens (dvs. korreleret med det aktuelle forbrug) for alle

producenter af samme polymer, idet det ikke vil være muligt at inddrage specifikke oplysninger om aktuelle producenter af polymerer.

Miljøbelastningen ved fremstilling af specifikke polymerer kan vurderes i forhold til andre polymerer på grundlag af gennemsnitsoplysninger fra europæiske plastproducenter (APME/PWMI) på grundlag af oplysninger om energibalancer, emissioner til luft, jord og vand.

Den væsentligste miljøbelastning ved fremstilling af polymerer vurderes at være energiforbruget ved polymeriseringen samt en potentiel sundhedsrisiko ved udsættelse for toksiske monomerer.

2.4.2.5 *Fremstilling af organiske og uorganiske mellemprodukter og additiver*

Der findes generelt ingen oplysninger om miljøbelastningen ved fremstillingen af organiske og uorganiske mellemprodukter og additiver ud over de mellemprodukter, der også indgår i produktionen af polymerer.

Erfaringer viser, at den kemiske industri ikke på nuværende tidspunkt er indstillet på at medvirke til fremskaffelse af livscyklusdata for deres produktion på grund af fortrolighed om produktionsforhold.

Den væsentligste miljøbelastning ved fremstilling af organiske mellemprodukter og additiver vurderes at være energiforbruget, potentiel human udsættelse for toksiske stoffer samt emission af VOC'er.

2.4.2.6 *Udvinding og raffinering af metaller*

Udvinding af metaller omfatter brydning af malm (jern, kobber, tin, bly, cadmium, nikkel, lithium, indium, bismuth mv.). De nødvendige processer afhænger af typen og forekomsten af malm. Brydning af malm er generelt energikrævende ligesom den indledende behandling af malmen. Den indledende behandling af malmen giver ofte anledning til dannelse af store mængder mineralsk affald, som ofte deponeres på stedet. Raffinering af f.eks. aluminium og kobber sker ved elektrokemiske processer, hvor aluminium- og kobberskrot indgår i processen på lige fod med jomfruelige råvarer. Raffineringsprocessen er energikrævende, og giver anledning til dannelse af restprodukter med et indhold af andre metaller (anodeslam). Anodeslammet kan - afhængig af den aktuelle sammensætning - oparbejdes til rene metaller ved en række elektro- og vådkemiske processer. I forlængelse af raffineringen forarbejdes metallerne til tråd eller plader, som er råvarer i fremstillingen af metaldele.

Specifikke LCA informationer findes for bl.a. udvinding af aluminium (EAA - *European Aluminium Association*) og kobber (Bruch *et al.*, 1995a; b; c).

De væsentligste miljøbelastninger ved udvinding af metaller vurderes at være energiforbrug, frembringelse af store mængder mineralsk affald, frigivelse/emission af andre metaller/uorganiske forbindelser.

2.4.2.7 *Fremstilling af metaldele*

Metaldele til elektronikprodukter fremstilles ud fra tråd og plader ved udstansning, bukning mv. De væsentligste miljøbelastninger ved fremstillingen af metaldele vurderes at være genereringen af metalafklip mv., som kan genanvendes.

2.4.2.8 *Fremstilling af elektronikkomponenter*

Der findes generelt ingen oplysninger om miljøbelastningen ved fremstillingen af elektronikkomponenter. Det kan blandt andet forklares ved, at en stor del af produktionen af elektronikprodukter foregår i Asien, hvor der er mindre fokus på og offentlighed omkring

miljøforhold ved produktionen, hvorfor det ikke er muligt at udpege de væsentligste miljøbelastninger.

Erfaringer viser, at producenterne af elektronikkomponenter ikke på nuværende tidspunkt er indstillet på at medvirke til fremskaffelse af livscyklusdata for deres produktion på grund af fortrolighed om produktionsforhold (Danfoss *et al.*, 1996; Zachariassen & Rønsberg, 1995). Den hidtidige kortlægning af miljøforhold omkring valg og brug af elektronikkomponenter har ført til udarbejdelse af en rapport og en database. Rapporten og databasen indeholder for en række komponenter oplysninger om komponentteknologi (datatab, konstruktion og materialer), problematiske stoffer og materialer (indhold af stoffer optaget på "listen over farlige stoffer", aspekter i forbindelse med montering, test etc. og forhold omkring deponering) samt ressourceaspekter i forbindelse med affaldshåndtering (genbrug, materialegenvinding og destruktion ved forbrænding) (Zachariassen & Rønsberg, 1995). For hver af de 9 delparametre er angivet en score, der siger noget om, hvordan komponenten falder ud for de forskellige parametre. Scoren er angivet ved *grøn*: optimal situation, *gul*: mindre ønsket situation og *rød*: uønsket situation.

2.4.2.9 Fremstilling af forbrugerelektronik

Fremstillingen af forbrugerelektronik sker overvejende i udlandet.

I det omfang, fremstillingen sker i Danmark, er det muligt at inddrage oplysninger om miljøforhold i en vurdering og påvirke de pågældende forhold. Muligheden for påvirkning af miljøforholdene ligger dels i designfasen, hvor der er mulighed for at fravælge komponenter med indhold af ikke ønskede stoffer dels i produktionsfasen, hvor produktionen kan tilrettelægges således, at der vælges processer/hjælpstoffer, der ikke giver anledning til væsentlige miljøbelastninger.

Eksempler på processer/hjælpstoffer, der kan give anledning til miljøbelastninger i fremstillingsfasen: affedtning/opløsningsmidler, blyholdige loddemidler mv. De væsentligste miljøbelastninger vurderes at være energiforbruget; se afsnit 2.5.

2.4.2.10 Brug af forbrugerelektronik

De væsentligste miljøbelastninger ved brug af elektronikprodukter er afledte effekter af energiforbruget. Der kan være tale om direkte miljøbelastninger ved fremstilling af el, og der kan være tale om indirekte belastninger ved bortskaffelse af genopladelige batterier. De direkte belastninger kan primært reduceres ved udvikling af mindre energiforbrugende produkter; en reduktion vil dog også kunne opnås ved påvirkning af brugerens adfærd. De indirekte belastninger kan påvirkes dels ved etablering af indsamlingsordninger for genopladelige batterier med henblik på genanvendelse eller særlig behandling (deponering af Ni-Cd-batterier) dels ved påvirkning af brugernes adfærd i retning af at vælge andre batterier end Ni-Cd-batterier og/eller aflevering af Ni-Cd-batterier til etablerede indsamlingsordninger.

De væsentligste miljøbelastninger vurderes at være energiforbruget; se afsnit 2.5.

2.4.2.11 Deponering af forbrugerelektronik

Den potentielle miljøbelastning fra deponering af forbrugerelektronik hidrører fra indholdet af farlige stoffer (Taberman *et al.*, 1995). Den aktuelle miljøbelastning afhænger af en lang række faktorer såsom hvilket affald, elektronikprodukterne deponeres sammen med, og som en følge heraf hvilke kemiske forhold, der forekommer i deponiet. Der kan være tale om tilfældig deponering sammen med husholdningsaffald over til kontrolleret deponering sammen med ikke-reaktivt affald (f.eks. andet elektronikaffald).

De væsentligste miljøbelastninger ved deponering af elektronik er den potentielle risiko for udvaskning af tungmetaller og andre problematiske stoffer. Miljøbelastningen ved deponering af elektronikskrot kan reduceres ved adskillelse af de udtjente produkter og særlig

håndtering af de miljøbelastende komponenter. For en mere detaljeret vurdering af risikoen for udvaskning af tungmetaller kan der henvises til Taberman *et al.* (1995).

2.4.2.12 Forbrænding af forbrugerelektronik

Den potentielle miljøbelastning fra forbrænding af forbrugerelektronik hidrører fra de specifikke materialer, produkter er fremstillet af herunder indholdet af farlige stoffer (Taberman *et al.*, 1995). Materialer og komponenter af plast vil blive destrueret, men indhold af halogener (f.eks. brom og chlor) vil som følge af den nødvendige røggasrensning give anledning til dannelse af et restprodukt, der skal deponeres. Indhold af tungmetaller vil kunne give anledning til emissioner til luft og/eller til forurening af restprodukter og derved begrænse anvendelsesmulighederne af disse.

De væsentligste miljøbelastninger vil således være emissionen af halogenerede organiske forbindelser og tungmetaller. For en mere detaljeret vurdering af risikoen for spredning af tungmetaller fra affaldsforbrænding kan der henvises til Taberman *et al.* (1995).

2.4.2.13 Genanvendelse af forbrugerelektronik

Genanvendelse af forbrugerelektronik indledes med en adskillelse af produktet; adskillelsen kan foregå enten hos producenten eller centralt på en demonteringsvirksomhed (Hoffmann, 1998). Udvalgte komponenter vil kunne genbruges i nye produkter (2nd use), hvor der stilles mindre krav til komponenternes kvalitet (ikke krav om robotmontering etc.). Ved central demontering kan elektronikprodukter adskilles i følgende fraktioner:

- billedrør/PC-skærme
- kabler
- printkort
- jern-metaller
- ikke-jern-metaller
- restfraktion(er), f.eks. farligt affald (batterier, PCB-holdige komponenter etc.), træ og blandet plast

Demonteringen sker manuelt efter vejledninger og opbygget erfaring vedr. komponenter indeholdende farlige stoffer. Antallet af fraktioner afhænger af adskillelsesprocedurer udviklet på det enkelte demonteringsanlæg sammen med lovmæssige krav (Miljø- og Energiministeriet, 1998a). Effektiviteten og rentabiliteten ved demonteringen afhænger blandt andet af metoderne anvendt til samling af produkterne. Den potentielle miljøbelastning som følge af demonteringsprocessen afhænger af renheden af de forskellige fraktioner, idet forurening af plastfraktionen giver problemer ved forbrændingen, og dårlig sortering af metalleme reducerer mulighederne for at genindvinde de forskellige metaller.

De enkelte fraktioner kan afsættes til forskellige virksomheder, som er specialiseret i oparbejdning af udvalgte fraktioner, f.eks. jern/stål, rent aluminium, rent kobber, blandet metalaffald og glas fra billedrør.

De væsentligste miljøbelastninger ved demontering af elektronikskrot vil være risikoen for spredning af farlige stoffer - f.eks. PCB-holdige komponenter eller Ni-Cd-batterier - til genvindingssystemerne for jern eller ædelmetaller. Der fremkommer ligeledes en restfraktion, som kan bestå af mere eller mindre granuleret plast og træ, som kan have et vist indhold af problematiske stoffer, hvorfor det bør brændes under kontrollerede forhold med røggasrensning etc. Den potentielle genvinding af metaller tæller her positivt i regnskabet.

2.4.2.14 Oparbejdning af forbrugerelektronik/fraktioner

Metalfraktionerne oparbejdes på virksomheder specialiseret i genvinding af jern, kobber osv. (Hoffmann, 1998). Forurening af fraktionerne med uønskede metaller eller plast

nedsætter kvaliteten af det sekundære metal henholdsvis giver øget risiko for emission af uønskede organiske forbindelser (f.eks. POP'er ("persistent organic pollutants")).

Printplader inklusiv komponenter (bestykkede printplader) kan f.eks. brændes, hvorved metallerne smeltes og opsamles i kobberet. Kobberet raffineres ved elektrolyse, og de øvrige metaller (f.eks. sølv, bly, kobber, tin, guld og palladium) raffineres ved en række vådkemiske processer. Forureningen af de bestykkede printplader med f.eks. cadmium- eller PCB-holdige komponenter såvel som indhold af bromerede flammehæmmere i selve printpladen kan give anledning til emissioner af uønskede stoffer under oparbejdningsprocessen, f.eks. emission af POP'er.

Ni-Cd-batterier kan oparbejdes i udlandet med henblik på genvinding af cadmium og nikkel (Lassen *et al.*, 1996). Forudsætningen herfor er, at batterierne adskilles fra produkterne ved bortskaftelse og/eller de kan identificeres ved udskiftning af genopladelige batterier og herefter afleveres som farligt affald eller til forhandlere af forbrugerelektronik/genopladelige batterier. Den største potentielle miljøbelastning ved Ni-Cd-batterierne er, at de bortskaftes uden om indsamlingen af batterier, hvorved cadmium og nikkel tilføres affaldsforbrændingsanlæg eller deponi. Ved affaldsforbrænding vil der være en risiko for emission af cadmium og nikkel samt potentiel forurening af restprodukterne med cadmium og nikkel.

De væsentligste miljøbelastninger ved oparbejdning af metaller vurderes at være energiforbruget, men også genereringen af slam med lav koncentration af tungmetaller (som det ikke er rentabelt at udnytte), der skal deponeres. Den potentielle genvinding af metaller tæller her positivt i regnskabet.

2.4.2.15 Andre processer

Herudover findes der en række andre processer, som ikke er kendt i detaljer. Det drejer sig om udvinding og forarbejdning af mere specielle metaller samt udvinding af råmaterialer og forarbejdning af keramiske produkter. Det er ikke umiddelbart muligt at sige noget om de væsentligste miljøbelastninger ved disse processer.

2.5 Miljø-/livscyklusvurderinger af elektronikprodukter

LC-screeningen af forbrugerelektronik foretages med udgangspunkt i foreliggende miljø-/livscyklusvurdering af produkter inden for forbrugerelektronik. Følgende undersøgelser er inddraget:

- PC - stationær (Atlantic Consulting & IPU 1998)
- Fjernsyn (Nedermark *et al.* 1996)
- Mobiltelefon (Germann *et al.* 1995)

Miljøvurderingen af de enkelte produkter er kort resumeret herunder, og hovedresultaterne er opsummeret i Tabel 2.3. De enkelte undersøgelser er beskrevet efter samme mønster - beskrivelse af:

- systemafgrænsningen
- materialeforbruget
- energiforbruget
- miljøbelastningen
- sundhedsbelastningen

Ressourceforbrug såvel som miljøbelastninger er i mange tilfælde opgjort som milliperson-ækvivalenter (mPE)¹, som udtrykker belastningen normaliseret i forhold til den årlige belastning per person.

2.5.1 PC - stationær

I forbindelse med udarbejdelse af miljømærkekriterier er der udarbejdet en LCA rapport for stationære PC'er (Atlantic Consulting & IPU 1998). Systemgrænserne for vurderingen er defineret som værende hvor:

- råmaterialer udvindes fra det omgivende miljø
- emissioner forekommer til luft fra processer - efter behandling af afkast
- restprodukter deponeres med undtagelse af akvatiske udledninger fra deponier, som indgår i metalbalancerne

Udeladt fra vurderingen er direkte og indirekte operationer (baseret på management definitioner).

Følgende effekt kategorier er vurderet: abiotiske ressourcer, biotiske ressourcer, arealanvendelse, drivhuseffekt, ozonnedbrydning, human toksicitet, økotoksicitet, fotokemisk ozondannelse, forsuring og eutrofiering. De potentielle effekt kategorier er opgjort for det samlede system såvel som for hard-disken, skærmen og tastaturet.

2.5.1.1 Materialeforbrug

Materialeforbruget til produktion af en stationær PC er i form af metaller opgjort til:

363	mPE tin
276	mPE bly
203	mPE kobber
65	mPE nikkel
54	mPE aluminium
48	mPE zink
20	mPE jern
8	mPE mangan

Forbruget af metaller indgår i produktionen af halvfabrikata og komponenter. Herudover forekommer aluminium, jern, kviksølv og mangan som sporstof i brunkul og stenkul.

2.5.1.2 Energiforbrug

Energiforbruget er opgjort til 175 mPE brunkul, 63 mPE stenkul, 43 mPE naturgas og 23 mPE olie. Forbruget ligger primært i brugsfasen og andelen for de enkelte energikilder i brugsfasen kan opgøres til henholdsvis: 85% for brunkul, 79% for stenkul, 45% for naturgas og 61% for olie. For naturgas ligger 42% af forbruget i produktionsfasen. En del af forbruget af naturgas og olie indgår i produktionen af polymerer.

2.5.1.3 Miljøbelastning

Den væsentligste miljøbelastning i hele livscyklus er drivhuseffekt efterfulgt af forsuring, eutrofiering og fotokemisk ozondannelse. Drivhuseffekten er opgjort til 25 mPE, som fordeles sig med 67% i brugsfasen og 20% i produktionsfasen. Forsuringen er opgjort til 15

¹ Opgørelse af personækvivalenter er en metode til at relatere en given miljøbelastning til den gennemsnitlige årlige miljøbelastning per indbygger i Danmark (Wenzel *et al.*, 1996). Efter opgørelse af de enkelte miljøbelastninger som personækvivalenter er det muligt at sammenligne belastningerne inden for ressourceforbrug og inden for belastninger af det ydre miljø (drivhuseffekt, stratosfærisk ozonnedbrydning, fotokemisk ozondannelse mv.).

mPE og fordeler sig med 75% i brugsfasen og 16% i produktionsfasen. Eutrofieringen er opgjort til 2,9 mPE og fordeler sig med 65% i brugsfasen og 22% i produktionsfasen. Fotokemisk ozondannelse er opgjort til 2,8 mPE og fordeler sig med 73% i brugsfasen og 17% i produktionsfasen.

2.5.1.4 Sundhedsbelastning

Sundhedsbelastninger i form af human toksicitet som følge af eksponering via luft, vand og jord er ikke opgjort, ligesom belastninger i arbejdsmiljøet ikke er medtaget.

2.5.2 Fjernsyn

Fjernsyn (fremstillet af B&O) er vurderet i forbindelse med afprøvningen af UMIP-metoden (Nedermark *et al.* 1996). Systemgrænserne for undersøgelsen er defineret som:

- produktionsprocesser hos B&O og underleverandører er medtaget for emner/-komponenter over 100 g - i alt er produktionsprocesser medtaget for mere end 90%
- for de sidste 10% er der foretaget et skøn af ressourceforbruget
- der er foretaget et skøn over kemikalieforbrugende processer
- brugs- og bortskaffelsesfasen

Resultaterne af vurderingen opdelt på faser og vægtede ressourceforbrug og miljøeffekt-potentialer er opgjort som materialeforbrug, energiforbrug, miljøbelastning og sundhedsbelastning.

2.5.2.1 Materialeforbrug

De væsentligste materialeforbrug i forbindelse med fremstilling af fjernsyn forekommer under materialefremstillingen med hovedvægt på kobber (48 mPE) og zink (20 mPE). Det normaliserede ressourceforbrug ligger for de øvrige anvendte metaller alle under 5 mPE.

2.5.2.2 Energiforbrug

Det væsentligste energiforbrug i form af råolie og naturgas forekommer under materialefremstillingen og råolie, naturgas og stenkul til fremstilling af el i brugsfasen. Det samlede normaliserede energiforbrug er opgjort til 13 mPE råolie, 35 mPE naturgas, 41 mPE stenkul og 64 mPE brunkul.

2.5.2.3 Miljøbelastning

Den væsentligste miljøbelastning i hele livscyklus er drivhuseffekt (10 mPE), hvoraf 75% ligger i brugsfasen. Det samme gør sig gældende for forsuring (10 mPE) og eutrofiering (3 mPE). Slagge (14 mPE) og volumenaffald (14 mPE) forekommer i brugs- såvel som i bortskaffelsesfase og kan tilskrives restprodukter fra energiproduktion og restprodukter fra affaldsforbrænding. Akut og persistent toksicitet (økotox) forekommer som følge af materialefremstilling og fremstilling af færdigvarer. Herudover bidrager transporten til dannelse af fotosmog.

2.5.2.4 Sundhedsbelastning

De væsentligste sundhedsbelastninger er human toksicitet som følge af eksponering via luft, og det største effekt-potentiale ses i brugsfasen efterfulgt af materialefremstillingsfasen. Belastninger i arbejdsmiljøet er ikke opgjort.

2.5.3 Mobiltelefon

Mobiltelefoner (fremstillet af Dancall) er vurderet i forbindelse med projektet "Opstilling af retningslinier for frembringelse af bæredygtige elektronikprodukter" (German *et al.* 1995). Systemgrænserne for undersøgelsen er defineret som:

- produktionsprocesser hos Dancall
- produktion af komponenter er ikke medtaget; komponenter er inddelt i grupper: 1: $v > 1\%$, 2: $1\% > v > 0,1\%$ og 3: $v < 0,1\%$ - stofsammensætning for komponenter i gruppe 1 samt gruppe 2, hvis de indeholder miljømæssigt eller arbejdsmiljømæssigt mistænkelige stoffer; energiforbrug og emissioner mv. fra produktion af komponenter, er ikke medtaget, mens belastninger fra råvareproduktion er medtaget
- brugs- og bortskaffelsesfasen - arbejdsmiljø medtages ikke, når der er tale om privat forbrug; energiforbrug ved deponering, forbrænding og genanvendelse er medtaget, mens miljøbelastninger fra samme processer ikke er medtaget

Resultaterne af opgørelsen er klassificeret, karakteriseret, normaliseret og vurderet i overensstemmelse med UMIP-metoden.

Ved anvendelse af ovennævnte afskæringsværdier er 72% af produktet omfattet af vurderingen - af materialer, som indgår med under 0,1%, er loddet in pga. indholdet af bly medtaget i opgørelsen. I opgørelsen er antaget en levetid på 8 år og en daglig drifttid på 5 timer svarende til et forbrug af Ni-Cd batterier på 6,1 stk. i mobiltelefonens levetid.

2.5.3.1 Materialeforbrug

De mængdemæssigt væsentligste materialer i forhold til det samlede materialeforbrug er fundet at være: stål 26%, pap 20%, nikkel 19%, polycarbonat 12%, cadmium 9%, nysølv 5%, glasfiber 2,6%, kobber 1,4%, papir 1,4%, epoxyresin 1,3%, aluminium 1,2% og PVC 0,4%. For visse af materialerne er der indregnet 10 - 45% spild.

Det normaliserede materialeforbrug (ressourceforbrug) er opgjort til 3340 mPE (milliperonekvivalenter) cadmium, 164 mPE nikkel, 6 mPE kobber og 0,52 mPE aluminium.

2.5.3.2 Energiforbrug

Energiforbruget ved produktion og brug af mobiltelefoner er opgjort til 47 MJ til råvarefremstilling, 27 MJ til materialefremstilling (heraf 3,7 MJ til overhead), 202 MJ i produktionsfasen (heraf 182 MJ til overhead), distribution 10 MJ og brug 171 MJ samt bortskaffelse - 4 MJ.

De væsentligste energiforbrug er således energiforbruget i brugsfasen samt energiforbruget til overhead i produktionsfasen. Det normaliserede energiforbrug (ressourceforbrug) er opgjort til 1,6 mPE stenkul, 0,94 mPE brunkul, 0,42 mPE naturgas og 0,36 mPE olie.

2.5.3.3 Miljøbelastninger

Den væsentligste miljøbelastning ved produktion og brug af mobiltelefoner er drivhuseffekt efterfulgt af forsurening, fotokemisk ozondannelse og nærings saltbelastning. Drivhuseffekten kan primært tilskrives energiforbrug i produktionsfasen, og den udgør 3,7 mPE. Heraf bidrager belastningen fra produktionsfasen med 94%.

Forsuringen udgør 0,27 mPE, og heraf bidrager belastningen fra produktionsfasen med 40% og belastningen fra brugsfasen med 35%. Den resterende del af belastningen er ligeligt fordelt mellem råvareudvinding og materialefremstilling. Den fotokemiske ozondannelse udgør 0,24 mPE, og heraf bidrager produktionsfasen med 47% og brugsfasen med 41%. Nærings saltbelastningen udgør 0,047 mPE.

Bidrag til ozonnedbrydning forekom tidligere (8,5 mPE) i form af emissioner fra brug af CFC-113 til rengøring, men denne praksis blev indstillet i 1993. Bidrag til økotoksicitet er ikke opgjort.

2.5.3.4 Sundhedsbelastninger

Sundhedsbelastninger i form af human toksicitet som følge af eksponering via luft, vand og jord er ikke opgjort, ligesom belastninger i arbejdsmiljøet ikke er medtaget.

2.5.3.5 Problemfyldte stoffer

Der forekommer en lang række problemfyldte stoffer i elektroniske produkter. Cadmium og nikkel forekommer i batterier, mens blyholdigt loddetin anvendes til samling af produktet. Herudover forekommer der en lang række ikke-kvantificerede problemfyldte stoffer i forskellige komponenter.

Forbruget af cadmium og nikkel giver langt det væsentligste bidrag til det normaliserede ressourceforbrug. I opgørelsen er det antaget, at 10% af Ni-Cd-batterierne afleveres til forhandlerne, mens 90% bortskaffes med husholdningsaffald. Denne fordeling synes ikke helt realistisk/repræsentativ for nutidige forhold. I 1992 indsamledes 25-50% af de anvendte Ni-Cd-batterier (Lassen *et al.* 1996), og der har (i hvert fald de senere år) kørt massive kampanjer for indsamling af Ni-Cd-batterier, ligesom det er muligt at genanvende nikkel såvel som cadmium. Hvis disse forhold tages med i opgørelsen reduceres det samlede bidrag fra cadmium og nikkel, men de vil formodentlig stadig udgøre de væsentligste ressourceforbrug.

2.5.4 Opsummering

Resultaterne af de gennemgåede miljøvurderinger/livscyklusvurderinger er opsummeret i Tabel 2.3 med angivelse af de ikke-fornybare råvarer, der er udpeget som kritiske og de specifikke processer (inden for hver fase), der giver anledning til de forskellige miljø- og sundhedsbelastninger.

Tabel 2.3

Opsummering af resultater fra miljø-/livscyklusvurdering af forbrugerelektronik.

	Produktion af råvarer	Produktion af halvfabrikata og komponenter	Produktion af færdigvarer	Brug af produktet	Genanvendelse/Bortskaffelse
Materialeforbrug	Tin Kobber Nikkel Aluminium Zink			Cadmium Nikkel	Genvinding af: Cadmium Tin Kobber Nikkel Aluminium Zink
Energi forbrug	Råolie Naturgas	Råolie Naturgas	Råolie Naturgas	Råolie Naturgas Stenkul	
Miljøbelastning¹					
• drivhus effekt	energiforbrug ved udvinding af råmaterialer		energiforbrug ved produktion af færdigvarer	elproduktion	
• ozonlagsnedbrydning	ikke relevant	ikke relevant	ikke relevant	ikke relevant	ikke relevant
• forsurening	energiforbrug ved udvinding af råmaterialer		energiforbrug ved produktion af færdigvarer	elproduktion	
• eutrofiering	energiforbrug ved udvinding af råmaterialer		energiforbrug ved produktion af færdigvarer	elproduktion	
• fotokemisk ozondannelse			energiforbrug ved produktion af færdigvarer	elproduktion	
• akvatisk toks. akut/persistent	udvinding af råmaterialer				
• slagge og aske				elproduktion	Affaldsbortskaffelse
• mineralisk affald	udvinding af råmaterialer				
Sundhedsbelastning¹					
• arbejdsmiljø	ikke opgjort	ikke opgjort	ikke opgjort	ikke opgjort	ikke opgjort
• eksternt/forbrug (human toks. luft)				elproduktion	

1) De specifikke processer, der bidrager til de forskellige potentielle belastninger er angivet.

Disse resultater er i overensstemmelse med resultaterne fundet af arbejdsgruppen "Chainet" (Kleijn & Gorree, 1999), som i forbindelse med "Electronic Consumer Goods Case Study" har skitseret elektronikprodukters livscyklus. De potentielle miljøbelastninger er energiforbrug, emissioner (ikke specificeret) samt affald og energiforbrug i brugsfasen.

2.6 Sammenfatning

De gennemgåede miljøvurderinger af elektronikprodukter samt udvalgte udredninger om sammensætning af elektronikprodukter og sammensætning af elektronikskrot peger på følgende overordnede parametre:

- materialevalg,
- energiforbrug,
- emissioner og
- farlige stoffer

som relevante med henblik på beskrivelse af de potentielle miljøbelastninger ved produktion, brug og bortskaffelse af elektronikprodukter.

I Tabel 2.4 er parametrene opstillet med specifikation af problemer/årsager og potentielle løsningsmuligheder. Løsningsmulighederne vil kunne være parametre, der kan bruges i udarbejdelse af miljødeklarationer (og miljømærkningskriterier).

Tabel 2.4

Parametre til beskrivelse af potentielle miljøbelastninger ved produktion, brug og bortskaffelse af forbrugerelektronik med specifikation af problemer/årsager og potentielle løsningsmuligheder.

Parameter	Problem/årsag	Løsning
Materialeforbrug/-valg	Brug af ikke-fornybare ressourcer	Valg af andre materialer eller tilskyndelse til genanvendelse af materialerne
	Affaldsbortskaffelse	Vælg materiale mhp. at undgå problemer ved affaldsbortskaffelsen
	Mulighed for genanvendelse	Design mhp. genanvendelse
Energiforbrug	Produktion af forbrugerelektronik	Procesoptimering Standby funktioner/produktoptimering
	Brug af forbrugerelektronik	Opdrage forbrugeren til at spare på energien ved at benytte energisparefunktionerne eller endnu bedre: at opdrage forbrugeren til at slukke/afbryde apparatet helt
Farlige stoffer	Ni-Cd-batterier	Undgå Ni-Cd-batterier Mulighed for udskiftning af genopladelige batterier Opdrage forbrugeren til at aflevere udtjente genopladelige batterier
	Bromerede forbindelser	Undgå bromerede flammehæmmere
Emissioner -energirelaterede -procesrelaterede	Energiforbrug Materialevalg	Reduktion af energiforbrug jf. ovenstående Ændre materialevalg i produktudviklingsfasen
	Procesvalg	Optimere/ændre processer således at problematiske opløsningsmidler undgås

De enkelte parametre og løsningsmulighederne er nærmere beskrevet herunder.

2.6.1.1 Materialeforbrug/-valg

Brug af ikke-fornybare ressourcer er udpeget som problem. Valget af materialer hænger delvis sammen med funktionen af produktet og delvis sammen med designet. I de tilfælde, hvor materialevalget hænger sammen med funktionen, kræves der ofte et større udviklingsarbejde, inden det kan erstattes, mens materialer, der anvendes af designmæssige årsager, umiddelbart kan skiftes. Et alternativ til at erstatte materialer kan være at konstruere produkterne med henblik på at fremme genanvendelse. Det kan ske ved at undgå blanding af materialer, lette adskillelse mv.

Materialevalget ved design og konstruktion af forbrugerelektronik kan give problemer ved affaldsbortskaffelse og mulighederne for genanvendelse. Problemerne ved

affaldsbortskaffelsen skyldes dels valg af materialer, der i sig selv giver problemer i affaldsbortskaffelsen og dels valg af materialer, der på grund af den faktiske sammensætning giver problemer. Ved affaldsforbrænding giver f.eks. chlorbaserede materialer anledning til dannelse af hydrogenchlorid, som skal fjernes ved røggasrensning og derved anledning til dannelse af restprodukter til deponering.

2.6.1.2 *Energiforbrug*

Energiforbrug er udpeget som væsentlig parameter i stort set alle faserne. Der findes formentlig ikke tilstrækkelig information til at kunne vælge mellem forskellige producenter af samme materiale, mens der vil være mulighed for at vælge mellem forskellige materialer ud fra ønsket om at reducere det samlede energiforbrug.

For de tre beskrevne produkter er det største energiforbrug fundet i brugsfasen; for mobiltelefoner er der ligeledes fundet et stort energiforbrug i produktionsfasen, hvoraf hovedparten går til "overhead". Det betyder, at produktudvikling sigter mod at reducere energiforbruget i brugsfasen ved at anvende forskellige energibesparende foranstaltninger. Størrelsen af energiforbruget i forskellige tilstande kan således være et udmærket mål for produktets miljøpræstation.

2.6.1.3 *Emissioner*

Emissionerne kan opdeles i energi- og procesrelaterede.

Reduktion af *energirelaterede* emissioner følger reduktionen af energiforbruget.

Reduktion af *procesrelaterede* emissioner afhænger af mulighederne for at påvirke materialevalget og muligheden for at ændre/optimere processerne. Der er generelt få informationer om procesrelaterede emissioner i faserne: udvinding af råvarer, fremstilling af materialer og komponenter, mens informationer om emissioner ved selve fremstillingen af forbrugerelektronik hos danske producenter med større sandsynlighed vil være tilgængelige.

Emission af affedtningsmidler (f.eks. CFC eller organiske opløsningsmidler) kan reduceres ved installation af passende luftrensning eller fjernes ved at ændre processen, således at der anvendes mindre belastende midler. Krav om at undgå visse affedtningsmidler kan således være et mål for graden af miljøbevidsthed hos producenten

2.6.1.4 *Farlige stoffer*

Farlige stoffer indgår i en lang række forskellige materialer og produkter. Såvel som for materialevalget gælder det her, at en del af de farlige stoffer anvendes af tekniske (og økonomiske) årsager. Der vil ofte være erstatningsmuligheder, men udbredelsen kan være begrænset af økonomiske årsager.

Der er to løsningsmuligheder: enten at ændre på brugen af farlige stoffer eller sikre, at materialer/komponenter indeholdende farlige stoffer ikke spredes i miljøet, men afleveres til en særlig indsamling med henblik på genanvendelse/bortskaffelse under kontrollerede forhold. Krav til at undgå de problematiske materialer/komponenter kombineret med en ændring af brugernes adfærd omkring brugen af de problematiske materialer/komponenter vil således kunne være medvirkende til at reducere miljøbelastningerne ved brug af de pågældende materialer/komponenter.

3 Kortlægning af eksisterende miljø- og energimærkeordninger

Formålet med kortlægningen er at skabe overblik over, hvilke parametre og kriterier, der anvendes i eksisterende miljømærke- og energimærkeordninger, og bruges til at beskrive de væsentligste miljøbelastninger fra elektronikprodukter. Undersøgelsen omfatter forbruger-elektronik, som anvendes på kontoret og i hjemmet (ikke hårde hvidevarer). Kapitlet giver ligeledes et overblik over ISO standarder og kommende standarder for miljømærker og miljødeklarationer type II og miljøvaredeklarationer type III.

3.1 Miljø- og energimærkeordninger for elektronikprodukter

Dette afsnit har til formål at skabe en oversigt over hvilke produkttyper, eksisterende miljø- og energimærkeordninger har udviklet kriterier for. På generelt plan kan det siges, at de eksisterende kriterier falder i to grupper; kontorelektronik og AV-udstyr.

3.1.1 Miljømærkeordninger

Tabel 3.1 viser hvilke elektronikprodukter, der i dag kan miljømærkes. Gennemgangen er baseret på eksisterende miljømærkeordninger fra 12 forskellige lande.

Tabel 3.1

Eksisterende miljømærkeordninger med angivelse af, hvilke produkttyper, der er udviklet kriterier for i dag. Web- og e-mailadresser til miljømærkeordningerne kan ses referencelisten.

		Kontorelektronik					AV-udstyr		
Land	Miljømærkeordning	Kopi-maski- ne	Fax	Prin- ter	PC	Bær- bar PC	Video	Stereo	TV
Østrig	Austria Ecolab	♦							
Tyskland	Blaue Engel	♦	♦	♦	♦	♦			♦
Holland	Milieukeur				♦				♦(-)
EU	Blomsten				♦	♦			♦(*)
Norden	Svanen	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Spanien	AENOR	♦		♦(*)			♦(*)		♦(*)
Thailand	Thai Green Label	♦			♦				
Taiwan	Taiwan Green Mark	♦	♦(*)		♦				
Japan	Eco-Mark			♦					
USA	Green Seal								
Korea	Environ. labelling	♦							
Canada	Environ. Choice	♦			♦				

(*) angiver, at produktkriterier er under udvikling, (-) angiver et inaktivt kriteriedokument.

Formålet med samt lige mærker er at forsyne kunderne med information, som gør det muligt at foretage et miljømæssigt korrekt valg. Mærkerne henvender sig primært til forbrugere men også til producenter. For yderligere information kan adresserne til de enkelte miljømærkers hjemmesider læses i referencelisten sidst i kapitlet. Af de 12 udvalgte miljømærker er Blaue Engel og Svanen de vigtigste, idet disse har udviklet flest kriterier for elektronikprodukter. Beskrivelsen af eksisterende parametre og kriterier (afsnit 3.2) afgrænses derfor til Svanen og Blaue Engel, men også til Blomsten, som forventes at få en udbredt betydning i EU.

3.1.1.1 Kontorelektronik og AV-udstyr

Produkterne falder i to grupper: kontorelektronik og AV-udstyr, hvor kontorelektronik primært har sin anvendelse på kontorer og AV-udstyr i hjemmet. For AV-udstyr er der enkelte miljømærkeordninger (kun europæiske), der har færdigudviklede kriterier. TV og video er udskilt fra AV-udstyr i tabellen, da miljømærkeordningerne Stiftung Milieukeur, Blaue Engel og AENCR kun har udviklet kriterier for TV og video og ikke for stereo.

Kun Svanen har udviklet kriterier for andet AV-udstyr (stereosystemer inklusiv højtalere, receivere, kassette, pladespillere, CD, DVD og MD).

For kontorelektronik har næsten samtlige mærkningsordninger udviklet kriterier for PC og for kopimaskiner, hvor kun Blaue Engel og Svanen har kriterier for fax og printere.

3.1.1.2 Små AV-produkter

Små AV-produkter som telefoner, mobiltelefoner, små bærbare og video/digitale kamaraer er ikke velegnede for miljømærkning. Et vigtigt princip i f.eks. udvikling af svanemærkekriterier er, at det skal være muligt at stille krav, så omkring en tredjedel af en produkttype med den bedste miljøprofil kan Svanemærkes (Personlig kommunikation; Miljømærkesekretariat). Små AV-produkter har relativt ens miljøprofiler, idet deres relativt lille effektforbrug ofte leveres af batterier med samme spænding, og de har nogenlunde ens materiale-sammensætning inden for hver produktgruppe. Dette vanskeliggør en udvikling af kriterier for disse produkter.

3.1.1.3 Karakteristik af miljømærkeordninger

Blomsten er EU's miljømærke, Svanen er det nordiske, og Blaue Engel er det tyske miljømærke. Miljømærkerne er frivillige for varer og tjenesteydelser. Miljømærkerne er officielt anerkendte og kontrolleres af et uafhængigt sekretariat eller institut. Både producenter og importører kan få produkter miljømærket. Forudsætningen er, at der findes kriterier for miljømærkning på produktområdet.

Miljømærkeordningerne er en såkaldt *type I-ordning* for produkter, hvilket bl.a. betyder, at der er fastsat et sæt af kriterier, der skal overholdes, og at en uafhængig tredje part certificerer oplysningerne. Miljø(vare)deklarationer kan betegnes som en *type II-ordning* eller *type III-ordning* (se afsnit 3.4).

Miljømærkerne er dynamiske ordninger. Ny viden og nye, mere miljømæssigt forsvarlige produktionsmetoder gør, at kriterierne skal revideres løbende (målet for Svanen og Blomsten er hvert 3 år), så kun 20-30% af markedets produkter, som har de bedste miljøegenskaber, kan efterleve de stillede krav.

3.1.2 Energimærkeordninger

Energimærkeordningernes primære formål er at fremme brugen af mere energieffektive produkter for der igennem at mindske den relaterede luftforurening fra energifremstillingen. I det følgende gennemgås hvilke produkter, der kan energimærkes efter de to vigtige energimærkeordninger: *Energi Star* og *Energy 2000*. Der gives ligeledes en karakteristik af de to energimærker og af EU's Energimærknings ordning.

Tabel 3.2 viser de elektronikprodukter, Energy Star og Energy 2000 har udviklet kriterier for.

Tabel 3.2

Oversigt over produktgrupper, der findes energimærkningskriterier for.

Produkt	Energy Star	Energy 2000
Kontorelektronik		
Fax	♦	♦
Printer	♦	♦
Kopi	♦	♦
PC og tilh. skærm	♦	♦
Bærbar computer	♦	♦
Scannere	♦	♦
AV-udstyr		
DVD produkter	♦	ingen
TV	♦	♦
Video	♦	♦
TV/Video	♦	♦
CD	♦	ingen
MD	♦	ingen
Mini-stereo	♦	ingen
Midi-stereo	♦	ingen
Rack-system	♦	ingen
Stereo reciever	♦	ingen
Tuner	♦	ingen
Forstærkere	♦	ingen
For-forstærkere	♦	ingen
Effekt-højtalere	♦	ingen
Bordradio	♦	ingen
Clockradio	♦	ingen

3.1.2.1 Karakteristik af energimærkeordninger

Energy Star og Energy 2000 er henholdsvis et amerikansk og et schweizisk energimærke-system. Energimærkeordningerne er lige som miljømærkeordningerne frivillige. Der opstilles strenge krav til produkters effektforbrug, som revideres og skærpes efter en fastsat periode for at udvide markedet af energieffektive produkter. F.eks. efterfølges Energy Star 2000 med Energy Star 2001 i år 2001. Til eksempel kan kun én type printere i dag efterleve Energy Star 2001 kriterierne, og det er små printere med en udskrivningshastighed på mindre end 10 sider per minut.

Produkter mærket efter Energy Star 2000 kriterier mister ikke deres mærke, selvom de ikke kan leve op til de strammere kriteriekrav stillet i Energy Star 2001.

3.1.2.2 EUs energimærknings ordning

Energimærkning af husholdningsprodukter er blevet indført i Danmark som led i en fælles obligatorisk EU-ordning. Energimærket fortæller forbrugerne om det enkelte apparats energieffektivitet i en skala fra A til G, hvor A-apparater har det laveste energiforbrug.

Følgende produkter kan i dag forsynes med energimærke: køleskabe, frysere, køle/fryse-apparater, vaskemaskiner, tørretumblere og kombinerede vaske- og tørreapparater, opvaskemaskiner og lyskilder (elpærer, lysstofrør mv.).

CECED (europæisk brancheorganisation for hårde hvidevarer) indgik i 1997 en frivillig aftale, hvori de forpligtiger sig til at udfase vaskemaskiner i de 3 dårligste energiklasser (E, F og G) per 31.12.1997 og per 31.12.1999 yderligere energiklasse D (for almindelige maskiner med en kapacitet over 3 kg). På den måde udbygges markedet for mere energieffektive produkter.

3.1.2.3 GEA energimærke ordning AV-produkter

Danmark deltager sammen med Holland, Tyskland, Schweiz, Sverige, Finland, Østrig og Frankrig i et internationalt samarbejde omkring frivillig energimærkning/positivlister for

produkter som TV- og videoapparater og stereoanlæg med standby funktion. Ordningen kaldes GEA ordningen (Group for Efficient Appliances). Flere produkter kan komme til på længere sigt (Energistyrelsen, bilag 0132). Information om ordningen findes på <http://gealabel.org> og <http://www.energipilen.dk> - Annette Gydesen er Energistyrelsens repræsentant.

EACEM (European Association of Consumer Electronics Manufacturers) har indgået en frivillig aftale med EU vedrørende reduktion af effektforbruget ved standby for farve TV og videobåndoptagere (EACEM, 1998). I aftalen indgår krav til de medvirkende virksomheder om et maksimalt effektforbrug ved standby på 10 W og et gennemsnitligt effektforbrug ved standby på 6 W (fra januar 2000). Virksomheder, som er omfattet af aftalen, skal kontinuert arbejde på at reducere effektforbruget ved standby. EACEM står for information om aftalen.

3.2 Beskrivelse af eksisterende parametre/kriterier i miljø- og energimærkeordninger

Dette afsnit har til formål at beskrive de kriterier, der anvendes i miljømærkeordningerne Svanen, Blomsten og Blaue Engel. Kriterierne for energimærkeordningerne Energy Star og Energy 2000 vil ligeledes blive gennemgået.

3.2.1 Miljømærkeordningerne

Formålet med miljømærkningen er at vejlede forbrugerne, så de kan vælge de produkter med den mindste miljøbelastning og dermed stimulere til fremstilling af mindre miljøbelastende produkter.

Elektronikprodukter har forskellige miljøpåvirkninger i deres livscyklus: fremstilling af råmaterialer, produktion af komponenter, produktfremstilling, brugsfase og bortskaffelse. For at udpege og udarbejde kriterier for de miljøforhold, som har størst betydning, fastsættes kriterierne først efter en forudgående vurdering af produktets miljøbelastning i hele dets livscyklus.

For elektronikprodukter er kriterierne sammenfattende stillet for at:

- mindske anvendelsen af antallet af forskellige materialetyper og mængder
- mindske anvendelsen af miljøskadelige stoffer i materialer og komponenter
- mindske energiforbruget i brugsfasen
- forlænge holdbarheden/levetiden i brugsfasen og dermed reducere mængden af affald
- øge genanvendeligheden af materialer fra elektronikskrot
- mindske brugen af miljøskadelige stoffer i emballage
- sikre arbejdsmiljøet
- målretning af brugerinformation, der gavner miljøet

Kriterierne uddybes i efterfølgende afsnit.

3.2.1.1 Materialetype og mængder

Elektronikprodukter har en stigende udbredelse i hjemmene og på kontorerne, hvorfor det kan forventes, at forbruget af råstoffer ved fremstillingen og mængden af elektronikskrot ved bortskaffelsen vil stige i fremtiden. Mængden af anvendte materialer afhænger bl.a. af produktets fysiske størrelse, levetid og udbredelse på markedet. PC'er, der må anses for at være et relativt stort elektronikprodukt med relativ kort brugsfase og med stor udbredelse på markedet (private hjem og kontorer), giver potentielt anledning til stort materialeforbrug og store affaldsmængder.

Ved at stille krav, der indebærer, at producenter anvender færre materialetyper, f.eks. begrænset antal af forskellige plasttyper i større plastdele, som chassis og kabinetter, øges genanvendelsen for produktet ved at separationen gøres nemmere. For at understøtte dette stilles der generelt krav om, at forskellige materialetyper skal mærkes.

3.2.1.2 *Miljøskadelige stoffer*

I selve produktionen af elektronik anvendes og tilsættes materialer og additiver til plast og andre komponenter for at opnå særlige egenskaber (brandhæmning, hårdhed, blødhed), der indeholder en lang række uønskede og farlige stoffer bl.a. tungmetaller, phthalater og halogener. Ved affaldshåndteringen kan disse stoffer komme ud i naturen i en kemisk form, der er skadelig for planter, dyr og mennesker.

Miljømærkeordningerne stiller en række generelle krav til, at de anvendte plastmaterialer i elektronikprodukter ikke må tilsættes farlige stoffer som flammehæmmere baseret på polybromerede organiske forbindelser eller chlorparaffiner. På komponentsiden må f.eks. batterier og PC skærme kun indeholde små mængder tungmetaller eller slet ingen tungmetaller. Der stilles krav til farlige stoffer i tonerpulver og pigmenter anvendt i printere, fax og kopimaskiner og også arbejdsmiljørelaterede krav til størrelsen af emissioner af støv, støj, ozon og styren under brug.

3.2.1.3 *Energiforbrug*

For en lang række elektroniske produkter gælder, at energiforbruget i brugsfasen er en væsentlig miljøbelastning, da elektricitet fremstilles ved forbrænding af fossile brændsler. Disse betragtes som ikke-fornybare ressourcer. Ved forbrænding udledes CO₂ og kvælstof-forbindelser (NO_x), der bidrager til den globale opvarmning (drivhuseffekten).

For at begrænse energiforbruget fra elektronikprodukter stilles der generelt krav til effektforbrugets størrelse under normal drift og krav til, at der skal være en eller flere energibesparende funktioner, som automatisk sænker effektforbruget, når maskinen, apparatet eller anlægget ikke benyttes (standby). Desuden stilles der generelt krav til størrelsen på effektforbruget, når energisparefunktionen er aktiveret. For nogle produkter stilles der krav om, at der skal ske en frakobling af den primære energiforsyningen.

3.2.1.4 *Affaldshåndtering*

De voksende affaldsmængder fra elektronikskrot udgør et stigende miljø- og samfundsmæssigt problem. Af væsentlig betydning er også disse produkters indhold af farlige stoffer (se tidligere). Elektronikpanelet har identificeret et forbedringspotentiale i den eksisterende genvindings ordning for elektronikskrot. Denne udnytter i dag ikke elektronikproduktemes reelle genvindingspotentiale. I miljømærkeordningerne stilles der krav til, at mindst 90% og 75% af henholdsvis plast og metaller skal kunne genanvendes i henholdsvis PC'er og AV-apparater. Der er desuden udtrykt ønske fra flere sider om større genanvendelse af disse affaldsstrømme. Det vil sige, at der skal være et system til at håndtere dette.

Affaldshåndteringen af udtjent elektronik afhænger til dels af produktets materiale sammensætning og design. Et produktdesign, hvor f.eks. separering af materialerne i fraktioner kan gøres på en enkel og hurtig måde og, hvor antallet af forskellige materialetyper (plast og metaller) er reduceret, sikrer en høj genanvendelse. I dag er det kun større plastdele og metaller, der udgør hovedparten af de materialer, som potentielt kan genanvendes eller genbruges. Det er meget begrænset, hvilke komponenter, der kan genbruges i et andet elektronikprodukt, da forbrugeren stiller store krav til kvalitet (læs senere). Mindre plastdele og små komponenter er tidskrævende at adskille og sortere og vil hovedsagelig blive kasseret og bortskaffet ved forbrænding. Farlige stoffer som tungmetallerne bly, kviksølv og cadmium i batterier må ikke komme ud i naturen, hvorfor disse ikke forbrændes men deponeres eller indsamles for genvinding.

3.2.1.5 Affaldshåndtering kan opdeles i fire typer

Affaldshåndteringen af elektronikskrot kan således opdeles i tre typer, der har forskellig miljømæssig betydning.

- genanvendelse
 - genbrug
 - genvinding (energi- og materiale-genvinding)
- forbrænding (med energigenvinding)
- deponering

Genanvendelse kan ske ved enten genvinding, hvor materialer og komponenter omdannes til råstoffer og indgår i nye produkter eller ved genbrug, hvor plastdele eller komponenter uden nogen videre bearbejdning kan indgå i et nyt produkt. Ud over at materialer og komponenter kan genbruges ved, at de benyttes i nye produkter, så kan elektronikprodukter genbruges på anden vis. Ved ”2nd use” genbruges produktet ved, at brugeren/forhandleren sælger eller videregiver et brugt produkt til en ny bruger.

Generelt medtages kriterier, som direkte og indirekte stiller krav til håndteringen af elektronikskrot med det formål - gennem øget genanvendelse - at minimere mængden af affald, der går til deponi. På den måde mindskes den del af affaldet, der ellers ville gå til forbrænding eller deponering. I princippet genindvindes materialer, når de forbrændes med det formål at producere energi, eller når materialerne genindvindes som råstof. Miljømærkekriterierne skelner mellem materiale- og energigenvinding ved at stille krav til, at materialerne ikke må genindvindes ved energifremstilling.

Kriterier, som gør det nemmere at adskille elektronikprodukter, fremmer genanvendelse. Krav om færre plasttyper og mængder i fremstillingen, modulopbyggede konstruktioner, mærkning af forskellige materialer, synlige samlinger, let tilgængelighed i elektronikproduktet er alle eksempler på kriterier, der fremmer genanvendelse. Der er krav til, at samtlige materialer og komponenter skal kunne genanvendes, hvor eneste undtagelse er mindre plastdele (< 25 g eller 200 mm²). Svanen stiller desuden krav til, at nogle elektronikprodukter skal kunne adskilles inden for en begrænset tidsperiode.

I dag - og sandsynligvis også i fremtiden - genanvendes materialeaffaldet fra elektronikprodukter stort set kun ved genvinding, mens genbrug sjældent/aldrig finder sted. Genbrug af materialer og komponenter vanskeliggøres af kvalitetskrav fra kunderne. Genbrug af f.eks. chassis og kabinetter fra PC'er kræver ofte en eller anden form for ”refreshing”, som f.eks. en overmaling for at se nye ud, og brugte komponenter skal efterleve en holdbarheds garanti. Desuden stiller Svanen krav om, at større plastdele ikke må overmales for at sikre en bedre genanvendelse. Udtjente elektronikdele genbruges i dag kun i et beskedent omfang til andre formål i produkter, som indeholder lidt elektronik, f.eks. legetøj (Siemens) og hvor, der stilles relativt små krav til kvaliteten.

Af andre kriterier kan nævnes ansøgerens ansvar for at kunne stille en tilbagetagnings garanti. Denne skal sikre, at udtjente elektronikprodukter kan leveres tilbage af kunden ved køb af et tilsvarende miljømærket produkt, og at det miljømærkede produkt kan leveres tilbage med henblik på miljørigtig genanvendelse (affaldsminimering).

Der stilles ikke krav til, hvordan emballage og mindre plastdele skal bortskaffes. I Danmark bortskaffes hovedparten af disse materialer i dag ved forbrænding.

3.2.1.6 Holdbarhed

Krav stillet til et elektronikprodukt, som forbedrer dets holdbarhed og dermed dets levetid, medfører råstof- og energibesparelser i fremstillingsfasen. Forhold, der rykker ved denne betragtning er, at elektronikprodukter stadig bliver mere energibesparende i brugsfasen, hvorfor der også kan være en miljøgevinst i at få fjernet ældre elektronik fra markedet. Produktionsmetoderne ændres hele tiden og kan derfor principielt blive mere eller mindre energikrævende.

Miljømærkeordningerne opstiller generelt kriterier til ansøgeren om at indbygge tekniske muligheder og videregive information til kunden, som forbedrer produktets holdbarhed og dermed levetid. Eksempler på kriterier, der muliggør en længere levetid, er en reservedels garanti for vigtige komponenter og forbedrede opgraderingsmuligheder, som sikrer, at der er plads til at indsætte nye og bedre komponenter og, som også passer (kompatible) i elektronikproduktet. Krav til, at elektronikprodukter skal have energisparefunktioner, forlænger elektronikens levetid og dermed produktets. Langt den største del af elektriciteten omsættes til varme, og for de fleste elektroniktyper er det således, at jo større produktets egenopvarmning er, jo kortere er dets levetid.

3.2.1.7 Arbejdsmiljø

Elektronikprodukter under normal drift kan give anledning til forskellige miljøpåvirkninger, som har potentielle sundhedseffekter for de personer, der opholder sig i rummet. Generelt opstiller miljømærkeordningerne kriterier, som har til formål at mindske de potentielle miljøpåvirkninger fra elektronikprodukterne under normal drift. For printere, fax og kopimaskiner stilles der krav til grænseværdier for støj, ozon, støv og styren, og for PC skærme krav til elektromagnetisk stråling. For inkjetprintere skal der være oplysninger om den anvendte blæks VOC indhold (flygtige organiske forbindelser). Alle disse kriterier relaterer sig til potentielle arbejdsmiljø påvirkninger.

Emissionsstørrelserne skal måles efter anviste målemetoder, og ansøger skal dokumentere, at elektronikproduktet kan efterleve de stillede krav. Oplysningerne om emissionernes størrelser skal være tilgængelige for brugeren (f.eks. i brugervejledningen), og der skal være anvisninger på, at disse kan begrænses.

3.2.1.8 Brugerinformation

Et elektronikprodukts samlede miljøpåvirkning i brugsfasen afhænger bl.a. af, hvordan brugeren håndterer produktet. Derfor stilles der krav til brugerinformation, der, hvis den følges, kan medvirke til at minimere miljøbelastningen i brugsfasen. Der stilles også krav til information om potentielle sundhedsskadelige emissioner fra produktet.

Brugervejledningen skal indeholde information om produktets effektforbrug under normal drift, og når den energisparende funktion er aktiveret og om, hvordan funktionen udnyttes optimalt med henblik på at spare energi. Der skal være specifikke oplysninger om emissionsstørrelser og anvisninger om, hvordan apparatet bør opstilles for at mindske disse.

Derudover skal der være oplysninger om produktets opbygning, opgraderingsmuligheder og om hvilke typer batterier, der anvendes. Der skal være information om, at produktet kan tilbageleveres til ansøgeren og om, hvordan produktets forskellige materialer og væsentlige komponenter affaldshåndteres (genvinding, genbrug, deponering, forbrænding).

3.2.2 Energimærkeordninger

Generelt udvikler energimærkeordningerne Energy Star og Energy 2000 kriterierne for at udvide markedet af energieffektive produkter. Kravene revideres og skærpes efter en fastsat periode for, at kun de mest energieffektive produkter kan energimærkes.

Kriterierne stilles generelt til energisparefunktionen og ikke til effektforbruget under drift. Elektronikprodukterne er forsynede med energisparefunktioner, der fungerer forskelligt. Disse gennemgås kort nedenfor:

3.2.2.1 Energisparefunktionerne

De forskellige energisparefunktioner er tilpasset apparatets anvendelsesområde og funktion. Generelt er elektronikapparater forsynet med mindst en energisparefunktion, der kan sænke

effektforbruget i forhold til effektforbruget under drift. Et apparat under energisparing befinder sig i sin standby eller sleep mode funktion, når en enkelt ordre kan de-aktivere energisparefunktionen, og apparatet kan gå i drift uden opvarmningstid. Nogle apparater er forsynet med mere effektive energisparefunktioner, som automatisk sænker effektforbruget til under standbyforbruget ved at aktivere en deep sleep eller en off-mode funktion. Der kræves som regel opvarmningstid for at de-aktivere funktionen efter, at apparatet har modtaget en ordre og derfor skal i drift. Nedenfor opremses kriterier, som anvendes i Energy Star for forskellige elektronikprodukter:

- Generelt stilles der ikke krav til effektforbrugets størrelse, når elektronikapparater arbejder i normal drift (gælder også Energy 2000).
- *PC skærme's standby funktion* skal automatisk aktiveres efter en bestemt periode bestemt af brugeren og skal kunne de-aktiveres ved enten en berøring af musen eller tastaturet.
- *Computere's standby funktion* skal automatisk aktiveres efter en fastsat periode.
- For *AV-produkter* stilles der generelle krav til effektforbrugets størrelse, når apparatet slukkes på en knap på apparatet (off mode), som ikke frakobler energiforsyningen. Energibesparelsen i off mode skal være 70-75% bedre end effektforbruget af konventionelle apparater i off mode.
- *Printere, fax og kopimaskiner* skal automatisk gå i sleep mode efter en bestemt periode, hvor effektforbrugets størrelse afhænger af, hvor mange sider apparatet kan skrive ud i minuttet. Kopimaskiner skal desuden automatisk kunne gå videre ned i off mode.
- *AV-udstyr* skal være forsynet med en standby mode funktion, som kan aktiveres på én af følgende måder: automatisk timer aktivering, brugeren skal kunne aktivere funktionen ved hjælp af remote control eller på apparatet.

3.3 Dokumentations- og kontrolkrav

Formålet med dette afsnit er at beskrive ansvaret omkring dokumentation og kontrol for Svanen, Energy Star og EU's energimærke ordning.

3.3.1 Miljømærke ordningen Svanen

Generelt skal ansøger dokumentere, at samtlige kriteriekrav efterleves. Kravene kan kort opsummeres som krav, der tilgodeser mindre indhold af miljøskadelige stoffer i materialer og komponenter, mindre energiforbrug, bedre genanvendelse af materialer og komponenter, mindre miljøskadelige stoffer i emballage, sikring af arbejdsmiljøet, bedre holdbarhed og brugerinformation om miljørigtig anvendelse i brugsfasen og bortskaffelse (læs uddybning i afsnit 3.2). Der er dokumentationskrav for anvendelse af bestemte måleprocedurer for emissioner og effektforbrug, og der kan være krav til dokumentation for plasttype anvendt som emballage. For at opfylde ovenstående krav skal ansøgeren dokumentere en fuldstændig rapport over prøveresultaterne. Hvis produktets sammensætning ændres, skal dette rapporteres til miljømærke organisationen.

Kontrollen sker ved, at miljømærke organisationen har krav på at afprøve produkterne, for hvilke der søges licens, på et uvildigt laboratorium. Hvis ansøger har givet forkerte oplysninger, skal denne dække samtlige udgifter forbundet med testen. Desuden har miljømærke organisationen ret til at komme på kontrolbesøg på produktionsstedet for at overvåge, om reglerne for miljømærkning overholdes.

3.3.2 Energimærkeordninger

Energy Star, ansøgeren og de amerikanske miljømyndigheder (EPA) indgår et samarbejde omkring certificeringen af ansøgers produkt.

Energy Star udvikler kriteriekrav for produktet. Ansøgeren tester selv sit produkt efter nogle testprocedurer fastsat af Energy Star og fremskaffer al fornøden dokumentation. Energy Star og ansøger udfærdiger den fornødne dokumentation for produktet, og EPA forestår selve certificeringen af Energy Star mærkede produkter.

EPA kan gøre krav på at få testet Energy Star mærkede produkter.

I EU's energimærke ordning skal leverandøren selv tilvejebringe det fornødne dokumentationsmateriale. Prøvningerne indeholdt i det tekniske dokumentationsmateriale skal måles i overensstemmelse med de harmoniserede standarder for den pågældende produkttype, som er offentliggjort i De Europæiske Fællesskabers Tidende.

Energistyrelsen fører tilsyn, men Energistyrelsen kan overdrage tilsynet til anden myndighed. Tilsynsmyndigheden kan bestemme, at produktet skal indleveres til undersøgelse hos tilsynsmyndighederne eller et andet sted, som tilsynsmyndighederne anviser. Kontrolundersøgelserne skal være udført enten som akkrediteret teknisk prøvning eller på et laboratorium udpeget af Energistyrelsen.

3.4 Internationale standarder og miljødeklarationer

Formålet med dette afsnit er at beskrive de internationale standarder for udarbejdelse af miljødeklarationer type II og miljøvaredeklarationer type III, herunder hvordan der udpeges parametre. Informationerne er hentet fra:

ISO 14021 "Environmental Labels and declarations - Self declared environmental claims" og

ISO TR 14025 "Environmental Labels and Declaration - Type III Environmental Declarations - Principles and Procedures".

Miljødeklarationer kan karakteriseres som type II miljødeklarationer eller type III miljøvaredeklarationer. Type II miljødeklarationer er selvdeklarerede miljøpåstande (anprisninger), og producenten planlægger og formidler selv sin information uden certificering af en tredje part. Type III miljøvaredeklarationer er LCA-baserede, og produktets/serviceydelsens miljøbelastning kortlægges og vurderes i overensstemmelse med ISO standarderne for gennemførelse af LCA (ISO 14040-43). Miljømærker kan karakteriseres som en type I ordning, der certificeres af en tredje part (se afsnit 3.1.1).

3.4.1 Miljødeklarationer type II – ISO 14021

Standarden ISO 14021 "Environmental Labels and miljødeklarations - Self declared environmental claims" stiller en lang række krav til kvaliteten af den information, der formidles via miljødeklarationerne. Den skal være præcis og ikke vildledende for brugeren. Det skal fremgå, om informationen gælder produktet eller kun komponenter, emballage, en service eller delservice. Den skal være veldokumenteret og relevant for det pågældende produkt. Erklæringer, som bredt fortæller, at et produkt har miljømæssige fordele må ikke anvendes, f.eks. erklæringer som "miljøvenlig, ikke forurenende og naturvenligt". Information skal løbende opdateres, så den afspejler forandringer i teknologien.

ISO 14021 anviser eksempler på miljøparametre, der udelukkende er valgt som specifikke parametre i standarden ud fra deres udbredelse og ikke deres miljømæssige betydning. Standarden giver eksempler på, hvordan de forskellige parametre kan opgøres herunder, hvordan *moebius løkken* kan bruges til at angive eksempelvis genanvendeligheden af det udtjente produkt. Den understreger, at disse ikke er andre parametre overlegne.

Parametrene - relateret til livscyklusfaserne fremstilling og transport, brug og affaldshåndtering - er:

1. Fremstilling og transport
 - genanvendelse af materialer
 - reduceret forbrug af ressourcer
 - genvinding af energi
 - affaldsreduktion
2. Brugsfase
 - reduceret energiforbrug
 - reduceret vandforbrug
 - forlænget levetid for produktet
3. Bortskaffelse af affald
 - genbrug
 - genvinding
 - design og demontering
 - kompostering
 - nedbrydning

Standarden anbefaler brugen af (standardiserede) symboler for de miljøparametre, hvor det er muligt.

3.4.2 Miljøvaredeklarerer type III – ISO 14025

ISO arbejder på en standard for miljøvaredeklarerer type III, og der foreligger på nuværende tidspunkt en teknisk rapport ISO TR 14025 "Environmental Labels and Declaration - Type III Environmental Declarations - Principles and Procedures". Den tekniske rapport er opbygget som en standard, og den kan bruges som vejledende ved etablering af nationale ordninger. Rapporten påpeger vigtigheden i at parametre udformes, så de kan sammenligne fælles produkttyper, og at de dækker hele produktets livscyklus. Rapporten understreger, at parametrene ikke behøver at være de samme for forskellige produkter, og den giver følgende forslag til metoder til udvælgelse af miljøparametre²:

- a) identifikation af et minimumssæt miljøparametre, som kan anvendes til alle produkter
- b) identifikation af et minimumssæt miljøparametre, som kan suppleres med miljøparametre udvalgt for at opfylde krav i specifik produktkategori
- c) identifikation af en generel liste (bruttoliste), som lader brugeren vælge et sæt miljøparametre ved anvendelse af en prioriteringsmetode
- d) tillade et miljødeklarationsprogram at identificere et minimumssæt af parametre ud fra en generel liste (bruttoliste), som kan suppleres med miljøparametre relevante for den enkelte produktkategori

Relevant miljøinformation ved siden af miljødata skal være mulig. Informationen skal relatere sig til produktets miljøprofil.

² Ved miljøparametre forstås eksempelvis drivhuseffekt, stratosfærisk ozonnedbrydning, fotokemisk ozondannelse, forsuring, næringssaltbelastning, økotoksicitet, toksicitet for mennesker i miljøet, arbejdsmiljø, ressourceforbrug samt affald.

4 Relevante miljøparametre i miljødeklarerationer for forbrugerelektronik

Kapitel 4 indledes med en oversigt over identificerede parametre og deres grundlæggende miljøpåvirkninger.

Formålet med kapitlet er at:

- gennemgå og udarbejde en prioriteret liste over relevante miljøparametre til en simpel miljødeklaration for forbrugerelektronik
- sammenligne parametrene i den skitserede simple miljødeklaration med de eksisterende ordninger (miljømærke- og energimærkekriterier) og de krav, der kan forventes, at en formaliseret type III miljøvaredeklaration vil stille
- give en kvalitativ og kvantitativ beskrivelse af relevante parametre - operationalisering af parametre til brug ved miljødeklarering af forbrugerelektronik
- præsentere forskellige formater for præsentation af de enkelte parametre i en simpel miljødeklaration og vurdere præsentationens appel til forbrugere
- vurdering af kommunikationsformer for de enkelte parametre
- sammenfattende forslag til udformning af miljødeklaration for forbrugerelektronik
- udfyldning af en simpel miljødeklaration med produktspecifikke data.

4.1 Relevante miljøparametre

Tabel 4.1 viser en opsamling af de anvendte parametre i miljømærkeordningerne med relevante kriterier samt angivelse af processer, materialer og komponenter, som miljøvurderingerne har peget på som væsentlige. I tabellen er det endvidere angivet hvilke miljøpåvirkninger, der ligger bagved de valgte parametre. Tabellen er opbygget, så det er muligt på baggrund af miljømærkekriterier og miljøvurderingen at udpege nogle relevante parametre.

Tabel 4.1

Miljømærkeordningernes parametre og tilhørende kriterier sammenholdt med parametre udpeget ved screening af LCA/miljøvurderinger/affaldsundersøgelser og de tilknyttede miljøpåvirkninger

	Miljømærkeordninger	LCA/miljøvurdering/affald	
Parametre	Kriterier	Komponent, materiale, proces	Miljøpåvirkning
<i>Energiforbrug</i>	Energisparefunktioner anvendt i brugsfase	Energiforbruget i brugsfasen udgør den største miljøbelastning i elektronikproduktets livscyklus	Drivhuseffekt Forsuring Etrofieri Forbrug af ikke fornybare ressourcer
<i>Miljøskadelige stoffer under fremstillingen og i produktet</i>	Ingen tilsætning af halogenerede stoffer Intet indhold af cadmium, bly og kviksølv i plast og billedrør. Krav til flammehæmmere Ingen økotoxiske stoffer i toner og pigmenter Krav til cadmium, bly og kviksølv i batterier Ingen anvendelse af ozonnedbrydende stoffer	Indeholder halogenerede stoffer Indholdet er opgjort til < 0,1% i elektronikskrot Flammehæmmet plast udgør ca. 5% af det samlede materialeforbrug Ikke medtaget Indhold af nikkel og cadmium i batterier Potentiel anvendelse af ozonnedbrydende stoffer i rengøring	Økotoksicitet og Humantoksicitet Økotoksicitet og Humantoksicitet Økotoksicitet og Humantoksicitet Økotoksicitet og Humantoksicitet Økotoksicitet og Humantoksicitet Nedbrydning af ozonlaget
<i>Forbrug af metaller under fremstilling</i>	Ingen krav	Jernmetaller i elektronikskrot: ca 60% Andre metaller i elektronikskrot: ca 1%	Forbrug af ikke fornybare ressourcer
<i>Materialetyper og mængde</i>	Brug af færre plasttyper og -mængder under fremstillingen	Plast udgør i gennemsnit ca. 14% af det samlede materialeforbrug i PC, fjernsyn, CD-afspiller, tuner og forstærker	Forbrug af ikke fornybare ressourcer giver ressourcemangel
<i>Holdbarhed</i>	Garantiordninger for kunde, mulighed for opgradering, tilgængelighed	Ikke medtaget	Forbrug af ikke fornybare ressourcer Drivhuseffekt
<i>Genanvendelse</i>	Modulopbygget, mærkning af forskellige materialer	Miljøbelastningen afhænger af renheden af de demonterede dele	Forbrug af ikke fornybare ressourcer Drivhuseffekt
<i>Arbejdsmiljø</i>	Støj, støv, VOC	Ikke medtaget	Sundhedsskadelige forhold
<i>Brugerinformation</i>	Generelle krav som fremmer miljørigtig anvendelse i brugsfasen. Relevante oplysninger skal kunne læses i brugervejledning	Ikke medtaget	Drivhuseffekt Forbrug af ikke fornybare ressourcer

4.1.1 Diskussion af miljøparametre

Tabel 4.1 lister en række parametre, der kan indgå i en ”simpel” miljødeklaration for forbrugerelektronik. De potentielle miljøbelastninger, som er relateret til parametrene, er kort beskrevet herunder.

4.1.1.1 Energiforbrug

Screeningen af elektronikproduktens miljøbelastning viser, at energiforbruget i brugsfasen giver anledning til den største miljøbelastning. AV-produkter hører til blandt de relativt mest energiforbrugende elektronikprodukter. Samtlige miljømærkeordninger stiller krav til, at elektronikprodukter skal tilhøre de mindst energiforbrugende, hvis de skal kunne erhverve sig et miljømærke. Det maksimale effektforbrug under normal drift må ikke overskride en fastlagt værdi, og der stilles krav til effektforbrugets størrelse i apparatets standby mode. Eksempelvis må en 17 tommer PC skærm ikke have et effektforbrug, der overstiger 130 W, og i laveste standby (*deep sleep* mode) må effektforbruget ikke overstige 8 W. Det giver en energibesparelse på ca. 95% for skærmen, når den går i laveste standby mode efter, at operatøren har forladt sin PC. En korrekt miljømæssig udnyttelse af energisparefunktionen vil kunne reducere miljøpåvirkningen. Mindre energiforbrug betyder mindre udslip af energirelaterede emissioner som CO₂, NO_x, SO₂, CO og tungmetaller og dermed mindre bidrag til drivhuseffekt, forsurening og eutrofiering.

4.1.1.2 Miljøskadelige stoffer

Udslip af miljøfarlige stoffer, som halogenerede stoffer, tungmetaller og andre sundhedsskadelige stoffer er ikke ønskeligt set ud fra deres giftighed og svært nedbrydelighed og deres evne til at optages i planter, dyr og mennesker. Miljøvurderingerne (kapitel 2) vurderer ikke kvantitativt disse stoffers betydning for miljøet (flammehæmmere, tungmetaller og halogenerede stoffer). Undersøgelsen af miljøskadelige stoffer i elektronikskrot viser dog, at disse stoffer er tilstede i materialer, der anvendes til forbrugerelektronik. Miljømærkeordningerne stiller generelt krav til indholdet af disse stoffer i produkterne.

Disse stoffer kan undslippe til miljøet ved forbrænding af plast, der indeholder flammehæmmere og andre farlige stoffer. Afbrænding af PVC eller anden plast med indhold af halogenerede organiske forbindelser giver anledning til dannelse af hydrogenchlorid (HCl) og hydrogenbromid (HBr), som fjernes med et røggasrensingsanlæg. Denne proces giver anledning til dannelse af store mængder af restprodukter, der skal deponeres. Idet den eksisterende teknologi til genanvendelse af elektronikskrot ikke udnytter det fulde potentiale (Elektronikpanelets Handlingsplan 1999), vil der være en miljøgevinst ved at reducere indholdet af disse stoffer i plastmaterialer og komponenter i elektronikprodukter. En anden måde er at reducere mængden af anvendte materialer og sikre en bedre adskillelse af de forskellige anvendte materialetyper med henblik på genanvendelse. Dette omfatter bl.a. anvendelse af konstruktioner baseret på færre materialetyper; de anvendte materialer bør være mærket med henblik på identifikation.

4.1.1.3 Forbrug af metaller i fremstillingen

Screeningen af elektronikproduktens miljøbelastning viser, at metaller udgør det største ressourceforbrug ved fremstilling af elektronikprodukter. Der stilles ikke direkte krav til anvendelsen af metaller i miljømærkeordningerne men indirekte ved, at producenten skal garantere en høj genanvendelighed af samtlige større materialer og komponenter. Metaller er en ikke fornybar ressource. Miljømæssigt vil det have betydning, hvis et eksisterende indsamlings- og genanvendelsessystem kan sikre en tilfredsstillende høj genanvendelse.

4.1.1.4 Materialetype og mængde

Der stilles krav i miljømærkeordningerne til antallet af anvendte plasttyper ved fremstilling af dele til forbrugerelektronik. Kravene stilles for at sikre en mere enkel demontering, som sikrer en øget genanvendelse af produktet. Kravene, der også påvirker affaldsmængderne, er rettet mod større plastdele - primært af chassis og kabinetter. Plasttyperne kan være homo- eller co-polymerer fremstillet af f.eks. ethylen, propylen, styren, etc. eller polymerblandinger. Valget af plasttype afhænger af de ønskede egenskaber.

De gennemgåede miljøvurderinger medtager i et vist omfang miljøbelastningerne ved udvinding af olie og naturgas, fremstilling af monomerer og polymerer, mens miljøbelastningerne ved produktion af elektronikkomponenter ikke er medtaget.

Plast anvendt til elektronikprodukter kan indeholde miljøskadelige stoffer (afsnit 2.3), som ved forbrænding kan slippe ud i miljøet. Undersøgelsen af elektronikskrot viser f.eks. at ca. 5% af plasten indeholder flammehæmmere (1994-tal).

Oversigten over sammensætning af udvalgte elektronikprodukter viser, at det gennemsnitlige plastforbrug i PC'er, fjernsyn, CD-afspillere, tunere og forstærkere udgør ca. 14% af produktet. Der er ikke foretaget en vurdering af energiforbruget ved at fremstille plast af genanvendt plast sammenlignet med plast fremstillet af nye råstoffer. Genanvendelse af plast reducerer ressourceforbruget i form af olie, gas mv. og andre stoffer til fremstillingen af ny plast.

4.1.1.5 Holdbarhed

Miljømærkeordningerne stiller krav til, at producenten skal stille med en reservedelsgaranti, der sikrer, at forbrugeren kan erhverve reservedele for elektronikkomponenter i mindst 5 år. Produktet skal kunne opgraderes med nye komponenter, og opbygningen skal være enkel, så udskiftning er mulig. Kravene til de forskellige produkter er generelt de samme, men det må antages, at værdien af oplysningerne afhænger af produktets levetid på markedet. PC'er vil typisk have en kommerciel levetid på mindre end 3 år, hvorimod TV-apparater og radioer typisk lever længere (omkring 10 år). Desuden vil en korrekt anvendelse af standby funktionen forlænge produktets tekniske levetid. De gennemgåede miljøvurderinger medtager indirekte holdbarhedens betydning for produktets samlede miljøbelastning - her tænkes specielt på energi- og ressourceforbrug.

4.1.1.6 Genanvendelse

Miljømærkeordningerne stiller en række generelle krav til producenten for at sikre, at separation af produktets komponenter er mulig for derigennem at øge genanvendelsen. Mulighederne for at påvirke genanvendelsen ligger i designfasen, hvor konstruktøren sikrer en modulopbygning, som gør det muligt at skille produktet ad i forskellige materialer og uden brug af specialværktøj. Desuden skal materialerne typemærkes. Den miljømæssige betydning af genanvendelsen er i miljøvurderingerne vist at kunne reducere belastningen fra ressourceforbruget - især aluminium, jern og kobber - væsentligt, men den afhænger dels af produktets konstruktion dels af indsamlings- og genanvendelses ordningens effektivitet. Ved en mindre effektiv ordning vil større mængder gå til anden affaldshåndtering, og den samlede miljøgevinst bliver mindre.

Omfanget af genanvendelse er ud over produktets størrelse direkte afhængig af hvor meget, der går til forbrænding, til deponering, til genbrug eller genvinding. Affaldshåndteringen af elektronikskrot er derfor afhængig af de eksisterende ordninger, der indsamler og sorterer dele og komponenter i genanvendelige fraktioner. En parameter som affaldshåndtering kan derfor give flere oplysninger om hvilke miljøforhold, bortskaffelse af elektronikprodukter medfører.

4.1.1.7 Arbejds miljø

Brugen af elektronikprodukter kan give anledning til forskellige arbejdsmiljø problemer. Såfremt brugen af et elektronikprodukt giver anledning til forhold, der forringer arbejdsmiljøet, skal det oplyses brugeren. De gennemgåede miljøvurderinger omfatter ikke en vurdering af elektronikprodukternes arbejdsmiljø belastninger. De potentielle belastninger, der fokuseres på, er ofte emissioner af støv, støj, ozon og styren. Desuden kan tonere, blæk og pigmenter indeholde miljø- og sundhedsskadelige stoffer.

4.1.1.8 Brugerinformation

Brugerinformation nedfældet i f.eks. produktets brugervejledning er vigtig i forbindelse med oplysninger, som kan sikre en miljørigtig anvendelse i brugsfasen og bortskaffelse. Miljømærkeordningerne kræver, at der skal være oplysninger om, hvordan energisparefunktionen udnyttes. Dette er vigtigt, da den største miljøbelastning i elektronikprodukters livscyklus er energiforbruget i brugsfasen. Der skal være oplysninger om tilbagetagningsgaranti primært for miljømærkede produkter eller for udtjent elektronik ved køb af miljømærkede produkter. Der skal være oplysninger om holdbarheds garanti og om produktets muligheder for opgradering. Dette vil samlet sikre besparelser af ikke-fornybare ressourcer (materialeråstoffer og energi) og mindske produktets samlede miljøbelastning i dets brugsfase og ved dets bortskaffelse.

4.1.2 Prioritering og sammenfatning af parametrene

Nedenstående liste viser en grov prioritering af brugbare parametre i en miljødeklaration for forbrugerelektronik

1. Energiforbrug
2. Miljøskadelige stoffer
3. Affaldshåndtering
4. Holdbarhed
5. Arbejdsmiljø
6. Brugerinformation

Prioriteringen er opstillet på baggrund af parametrenes miljømæssige betydning, som er diskuteret i afsnit 4.1.1. De væsentligste argumenter for prioriteringen er følgende:

1. Energiforbruget fra elektronikprodukter er en væsentlig miljøbelastning i dets livscyklus og er almindeligvis størst i brugsfasen. Mange forbrugerelektronikprodukter har energisparefunktioner, som, hvis den udnyttes optimalt, vil have en relativt stor effekt på den samlede miljøbelastning. Synliggørelse af energisparefunktionens sparepotentiale over for forbrugeren kan være et incitament for valget af et produkt. Disse forhold gør oplysninger om produktets energiforbrug til en betydningsfuld parameter i en miljødeklaration.
2. Miljøskadelige stoffer som tungmetaller og organiske stoffer kan slippe ud i miljøet ved forbrænding, hvor de anses for at være både øko- og humantoksiske. Nødvendigheden af at udfase disse stoffer fra forbrugerelektronik gør indholdet af miljøskadelige stoffer til en betydningsfuld parameter i en miljødeklaration.
3. Affaldshåndtering, hvor affaldsstrømmen i højere grad går til genanvendelse i form af genvinding af materialer og komponenter får stigende betydning for miljøet og for samfundet. Affaldshåndteringen kan groft opdeles i hvor meget, der går til genanvendelse (genbrug, materiale- og energigenvinding), til deponering og til forbrænding. Anvendelsen af materialetyper og -mængder påvirker affaldsstrømmen bl.a. fordi, genanvendelsen påvirkes af antallet af forskellige materialer og mængder. En fordel ved at medtage affaldshåndtering som parameter er, at forbrugeren på forhånd er opdraget til at forstå den miljømæssige betydning af korrekt affaldshåndtering, f.eks. affaldssortering i hjemmet, flaskesystemer, papirindsamling etc.
4. Holdbarheden af et produkt afhænger bl.a. af mulighederne for opgradering i løbet af produktets levetid men også af produktets kommercielle levetid. Korrekt brug af energisparefunktionen forlænger også produktets levetid. Forhold, som forlænger levetiden på markedet, bør kunne læses i en brugervejledning med henvisning til miljødeklarationen.
5. Oplysninger om potentielle arbejdsmiljø problemer har stor betydning i en miljødeklaration. Dels stilles der lovmæssige krav til oplysninger om, hvilke sundhedsmæssige påvirkninger et produkt giver anledning til, dels vil potentielle kunder være interesseret i at vide hvilke gener, brugen af et produkt kan medføre. Miljøpåvirk-

ninger, som kan relateres til arbejdsmiljø og sundhed, bør kunne læses i en brugervejledning med henvisning til miljødeklarationen.

6. Brugervejledningen er vigtig, idet den kan danne rammen omkring nødvendig information, der sikrer miljørigtig håndtering i brugsfasen og ved bortskaffelse. Information om energisparefunktionen, garantiforpligtelser, opgraderings muligheder etc. bør kunne læses i en brugervejledning med henvisning til miljødeklarationen.

Som det er blevet diskuteret i de foregående afsnit, er flere parametre koblede; eksempelvis ressource - energiforbrug, energiforbrug - holdbarhed, holdbarhed - genanvendelse, energi/ressourcer - genanvendelse.

Målgruppen for miljødeklarationen er forbrugeren, hvorfor de udarbejdede eksempler kun medtager 3 af de 6 udpegede parametre: energiforbrug, farlige stoffer og affaldshåndtering. De 3 parametre er blevet udvalgt på baggrund af deres umiddelbare betydning for miljøet og for forbrugeren (læs uddybning i afsnit 4.1.1).

Afsnit 4.2 illustrerer miljødeklarationsmuligheder inden for 3 udvalgte parametre, nemlig energiforbrug, indhold af farlige stoffer og affaldshåndtering.

4.2 Relationer mellem en simpel miljødeklaration og miljø- og energimærkeordninger

Formålet med dette afsnit er at sammenligne parametrene i den skitserede enkle miljødeklaration (simple) med de eksisterende ordninger (miljømærke- og energimærkekriterier) og de krav, der kan forventes, at en formaliseret type III miljøvaredeklaration vil stille. Denne viden er vigtig i en diskussion af hvor stor tillid, forbrugeren kan have til, at den simple miljødeklaration i sidste ende kan accepteres som en type III miljøvaredeklaration.

4.2.1 Sammenligning af den simple miljødeklaration, formaliseret miljøvaredeklaration (type III) og miljø- og energimærker

Diskussionen tager udgangspunkt i ordningernes stillede kriterier og beskriver de forskelle og ligheder, der stilles til informationen. Under de enkelte parametre er der ligeledes givet en reference til IT-Branchens miljødeklaration for PC'er i det omfang, det er relevant.

Tabel 4.2 viser en generel og relativ vurdering af omfanget i de stillede kriteriekrav (informationsbehovet) for de enkelte parametre i en simpel og formaliseret miljødeklaration (type III) og energi- og miljømærker.

Vurderingen er opstillet på baggrund af antallet af kriterier, der anvendes i miljø- og energimærkeordningerne og om, hvorvidt der anvendes kvantitative eller kvalitative informationer. Et eksempel på kvantitativ information kan være batteriers indhold af bly angivet ved % eller g/kg. Et eksempel på kvalitativ information kan være brugerinformation eller, om batterierne indeholder bly.

Tabel 4.2

Kriteriekrav til en simpel miljødeklaration, en formaliseret miljødeklaration (type III) samt energi- og miljømærkeordninger. Omfanget af kriteriekrav er vurderet relativt ved, at de hvide felter viser parametre, hvor der stilles de færreste krav (mindst information). De mørkeste grå felter viser de parametre, hvor der stilles flest krav (mest information).

	Simpel miljødeklaration	Formaliseret miljødeklaration (type III)	Energimærke	Miljømærke - (Svanen/Blomsten)
Energiforbrug	Kvantitativ information om produktets effektforbrug i drift	Kvantitativ information om energiforbruget i produktets livscyklus	Kriteriekrav til kvantitativ information om produktets effektforbrug under standby	Kriteriekrav til kvantitativ information om produktets effektforbrug i drift og under standby
Miljøskadelige stoffer	Kvalitativ og kvantitativ information om indholdet af miljøskadelige stoffer	Kvalitativ og kvantitativ information om indholdet af miljøskadelige stoffer i produktets livscyklus	Ingen kriteriekrav	Kriteriekrav til både kvalitativ og kvantitativ information om indholdet af miljøskadelige stoffer
Affaldshåndtering	Information om, hvor meget af produktet, der potentielt kan genanvendes	Information om, hvor meget af produktet, der potentielt kan genanvendes	Ingen kriteriekrav	Kriteriekrav til information om designet, som kan opfylde de stillede krav til høj genanvendelse

En væsentlig forskel mellem miljødeklarationerne og energi- og miljømærkeordningerne er, at miljødeklarationerne ikke indeholder grænseværdier/kriterier, der skal overholdes. Principielt medfører dette, at der er større mulighed for at bruge generiske data i miljødeklarationerne, hvis produktspecifikke data ikke kan tilvejebringes. Generiske data med baggrund i f.eks. litteratur og gennemsnitstal er typisk nemmere at fremskaffe i forhold til den produktspecifikke information. Udbredt anvendelse af generiske data betyder dog, at muligheden for at skelne forskellige produkters miljøpræstation fra hinanden forringes, og herved risikerer miljødeklarationen at miste sin berettigelse.

4.2.1.1 Energiforbruget

Som det ses af Tabel 4.2 er informationsbehovet mindre (færre krav) for energimærker og den skitserede miljødeklaration sammenlignet med miljømærker, idet den simple miljødeklaration og energimærkeordningerne kun stiller krav til effektforbrugets størrelse i standby eller i drift mode. Miljømærkeordningerne stiller yderligere krav ved også at medtage kriterier, som stiller krav til effektforbrugets størrelse i drift mode og krav til, at forbrugeren skal informeres om energisparefunktionen. De foreslåede oplysninger vedrørende energi vil bl.a. kunne findes i IT-Branchens miljødeklaration punkt 4.1 for energiforbrug ved drift henholdsvis ved standby.

En formaliseret type III miljøvaredeklaration er baseret på en LCA, hvorfor producenten skal skaffe miljødata ikke bare i brugsfasen men for hele produktets livscyklus. Energiforbruget i en type III miljøvaredeklaration skal udover energiforbruget fra brugsfasen også indeholde energiforbruget fra råstofudvindingen, produktionen og bortskaffelsen. Det kan være vanskeligt og behæftet med betydeligt mere arbejde at skaffe relevant miljøinformation fra led længere tilbage i produktionskæden (f.eks. råstofudvindingen), som producenten ofte ikke har kontakt med.

4.2.1.2 Miljøskadelige stoffer

Screeningen (kapitel 2) og miljømærkeordningerne peger på de samme stoffer som værende miljøskadelige (flammehæmmere og tungmetaller i plast og tungmetaller i batterier, i skærme og andre komponenter). Overensstemmelsen indikerer, at disse er de væsentligste miljøskadelige stoffer, hvorfor de medtages i de skitserede miljødeklarationer under "Uønskede stoffer" (læs afsnit 4.3.2).

Dokumentationen eller informationsbehovet er nogenlunde det samme for den simple miljødeklaration som for det Svanemærkede produkt. For at få svanemærkning skal ansøger kunne dokumentere indholdet af miljøskadelige stoffer i plast og i komponenter. De samme

oplysninger er nødvendige i den simple miljødeklaration. De foreslåede oplysninger vedrørende uønskede stoffer vil kunne findes i IT-Branchens miljødeklaration, punkterne 2.4 - 2.11 samt punkt 3 for informationer om tungmetaller henholdsvis halogenerede forbindelser.

Den formaliserede type III miljøvaredeklaration er baseret på en LCA, hvorfor miljøbelastningen fra de miljøskadelige stoffer skal være opsamlet for hele produktets livscyklus. Der kræves derfor mere information end for miljømærker og den simple miljødeklaration. Der kræves bl.a. en mere tilbundsående undersøgelse af, hvilke miljøskadelige stoffer produktion såvel som affaldshåndteringen producerer eller emitterer, f.eks. fra afbrænding af plast eller deponering af tungmetalholdige batterier samt en mere præcis beskrivelse af de miljømæssige forhold omkring råstofudvindingen.

Der er en forskel på måden, Svanen og den simple miljødeklaration medtager de miljøskadelige stoffer. Svanen stiller krav til indholdet af miljøskadelige stoffer ved krav stillet til indholdet i materialerne (parameter kaldes "Materialer"), hvor den simple miljødeklaration beskriver indholdet af miljøskadelige stoffer i en parameter af samme navn. En ikke uvæsentlig årsag til dette er, at kriterierne i Svanen er udviklet primært for, at ansøger skal kunne fokusere på sit materialevalg. Derimod skal informationen i miljødeklarationen formidles til slutforbruger, som sandsynligvis har større forståelse for en parameter, der enkelt og direkte formidler de miljø- og sundhedsmæssige risici.

4.2.1.3 Affaldshåndtering

Den foreslåede parameter og opdeling af denne dækker indirekte kriterierne i Svanen, idet det opgør den del af produktet, der er potentielt genanvendeligt. Parameteren er således ikke i modstrid med miljømærkekriterierne, idet formålet med parameteren er at opregne mængden af materialer, der reelt kan genanvendes. Der er dog en væsentlig forskel, idet et svanemærket produkt opfylder en række krav, som sikrer høj genanvendelse på op til f.eks. 90% for PC'er (f.eks. krav om mærkning af større dele og adskillelses hastighed). Dette vil ikke være tilfældet i en simpel miljødeklaration, hvor genanvendelsen opgøres fra 0 - 100%. De foreslåede oplysninger vedrørende affaldshåndtering vil indirekte kunne findes i IT-Branchens miljødeklaration punkterne 2.1 - 2.3 samt punkt 10. Informationerne vil dog skulle suppleres og bearbejdes før, de kan indgå i den simple miljødeklaration af forbruger-elektronik.

Den formaliserede type III miljøvaredeklaration er baseret på en LCA, hvor miljøgevinsten fra genanvendelsen af materialer skal godskrives (allokeres) til relevante steder i produktets livscyklus. Genbrug af materialer sparer ressourcer et andet sted i produktionskæden, og forbrænding med energiudnyttelse spare energi i det samlede regnskab. Der er derfor et betydeligt større arbejde i at udarbejde en formaliseret type III miljøvaredeklaration.

Der er en væsentlig forskel på en parameter anvendt i Svanen og den foreslåede parameter i miljødeklarationen. Svanen stiller krav til designet, så produktet er nemt at skille ad og derfor bliver mere genanvendeligt. Miljødeklarationen viser i stedet genanvendelsen i form af affaldshåndtering, som viser andelen, der potentielt kan genanvendes og andelen, der må bortskaffes. Denne forskel opstår som følge af ansøgers og forbrugers forskellige behov, hvor ansøgeren skal have anvisninger om hvilke design, der egner sig bedst til at sikre høj genanvendelse. Brugeren kan nemmere forholde sig til en parameter vedrørende de mængder, der kan genanvendes.

4.2.2 Sammenfatning

4.2.2.1 Simple miljødeklaration og miljømærkning

Konklusionen af denne gennemgang er, at producenten af et produkt, der i forvejen er svanemærket, relativt nemt kan udfylde den foreslåede simple miljødeklaration, fordi alle relevante oplysninger stort set vil være fremskaffet. De skal blot behandles på en anden måde. Omvendt vil producenten af et produkt med en simpel miljødeklaration skulle frem-

skaffe nye oplysninger som f.eks. dokumentation for at produktet kan genanvendes i tilstrækkelig grad.

4.2.2.2 *Simpel miljødeklaration og type III miljøvaredeklaration*

Den væsentligste forskel i arbejdet med at udvikle en simpel miljødeklaration til en formaliseret type III miljøvaredeklaration er, at data til type III skal udvikles til også at formidle miljøpåvirkningerne for hele produktets livscyklus. De valgte parametre: energiforbrug (i brugsfasen), uønskede stoffer samt affaldshåndtering kan ikke umiddelbart indgå i udarbejdelsen af type III miljøvaredeklarationer. Energiforbruget vil kunne indgå i opstilling af energiscenarier for brugsfasen, og oplysninger om uønskede stoffer vil efter kvantificering kunne indgå i emissionsscenarier for bortskaffelse/genanvendelse. Datagrundlaget for en type III miljøvaredeklaration vil derimod kunne give de ønskede kvalitative og kvantitative informationer til den simple miljødeklaration. Det kan være et stort og tidskrævende arbejde, og det kan være behæftet med vanskeligheder at skaffe relevante data. Forslaget til den simple miljødeklaration indebærer et bestemt format, som desuden skal ændres, idet type III miljøvaredeklarationer udarbejdes efter ISO 14040-43, der angiver en standard for indhold og opbygning.

4.2.2.3 *Forbrugerens tillid*

Forbrugerens tillid til miljødeklarationen afhænger i høj grad af informationens kvalitet. I det omfang, miljødeklarationen ikke er tredjeparts-certificeret, kan det være nødvendigt at beskytte forbrugerens tillid. Miljødeklarationen kan være forsynet med et logo, der indikerer, at miljødeklarationen er udført i henhold til branchens regler. Formidlingen skal være præcis, tydelig og ensartet opbygget for den samme produktgruppe. Data bør derfor formidles efter et fast format, og der bør stilles nogle minimumskrav til informationen, så forbrugeren kan sammenligne produkterne.

Informationen i en formaliseret type III miljøvaredeklaration skal på samme måde som den simple miljødeklaration være korrekt og præcist formidlet. Livscyklusdata baseret på for meget litteratur og gennemsnitstal giver en usikker og utydelig miljøprofil for produktet. Det kan påvirke forbrugerens tillid til type III miljøvaredeklarationen. Med andre ord, hvis der ikke kan skaffes det fornødne datagrundlag, opstår der en risiko for, at en type III miljøvaredeklaration ikke får den ønskede gennemslagskraft.

I øvrigt behandles forhold om organisering af en miljødeklarationsordning, herunder tredjeparts-certificering eller anden certificering, ikke udtømmende i denne rapport. Forholdene diskuteres i afsnit 5.3 og i kapitel 6.

4.3 Parametre i en enkel/simpel miljødeklaration

De udvalgte parametre beskrives - herunder - ved hjælp af den kvalitative/kvantitative information, som er nødvendig til beskrivelse af parametrene. På grundlag af de foregående kapitler samt diskussion med følgegruppen er følgende overordnede parametre udvalgt til beskrivelse af miljøforholdene ved forbrugerelektronik:

- energiforbrug
- farlige/uønskede stoffer
- affaldshåndtering

Parametrene beskrives i generelle vendinger med henblik på tilpasning til alle former for forbrugerelektronik - evt. illustreret med eksempler fra forskellige produkttyper.

For at det skal være muligt at følge og forstå tankegangen bag det endelige format, afspejler afsnit 4.3 arbejdsprocessen og præsenterer de forskellige formater for de enkelte parametre, der har været overvejet.

4.3.1 Parameter 1: Energiforbrug

Energiforbruget for elektronikprodukter er i LCA-screeningen såvel som i screeningen af miljømærkekriterier udpeget som en væsentlig parameter.

De potentielle miljøbelastninger ved udvinding af energiråstoffer og fremstilling og brug af el er:

- emissioner og affaldsproduktion ved udvinding af energiressourcer
- emissioner ved raffinering af olie og gas
- emissioner og affaldsproduktion ved fremstilling af el

De potentielle emissioner kan bl.a. give anledning til følgende miljøeffekter:

- brug af ikke fornybare energiressourcer
- bidrag til drivhuseffekt
- bidrag til forsuring
- bidrag til eutrofiering
- bidrag til fotokemisk ozondannelse
- bidrag til belastning af affaldsdeponier

Under forudsætning af, at produkterne drives af samme energikilde - i dette tilfælde el, kan de potentielle miljøeffekter antages at være ligefrem proportionale med energiforbruget. Det vil sige, at der er en lineær sammenhæng mellem energiforbruget og de potentielle miljøeffekter. Denne forudsætning er kun gældende for brugsfasen, mens produktionen af komponenter og det færdige produkt foregår i forskellige lande. Emissionerne ved produktion af el afhænger af brændsels sammensætningen i de pågældende lande, hvorfor der ikke er lineær sammenhæng mellem energiforbrug og emissioner.

Det betyder i praksis, at der ligger den samme information i angivelse af:

- potentielle emissioner, affald (fra kulkraftværker) og forbrug af energiressourcer
- potentielle miljøeffekter i form af drivhuseffekt, forsuring etc.
- aktuelt energiforbrug i driftfasen

Det foreslås derfor, at det aktuelle energiforbrug oplyses som effektforbruget i watt (W) og anvendes som parameter. Alternativer kunne være at opgøre energiforbruget i joule (J). Joule er generelt anvendt af LCA og vil derfor være den gængse enhed i miljødeklarationer. Parameteren energiforbrug oplyst som effektforbruget i W kan umiddelbart opfattes af brugeren, idet det er den normalt brugte parameter for alle energiforbrugende apparater, og den vil appellere til den miljøbevidste såvel som den økonomiske forbruger.

Som beskrevet tidligere er miljøbelastningerne fra energiforbruget forbundet med alle faser i elektronikproduktens livsforløb - fra udvindingen af råstoffer, produktion, brug og bortskaffelse af det udtjente produkt. For mange elektronikprodukter vil brugsfasen være den mest dominerende. Derfor fokuseres der på denne i det følgende. Energi i brugsfasen kan opdeles i mange dele. I en liste nedenfor er nævnt nogle af de mest typiske.

Med udgangspunkt i gennemgangen af de forskellige produktgrupper kan der opstilles følgende bruttoliste over energirelaterede parametre:

- energiforbrug ved drift
- energiforbrug ved optagelse
- energiforbrug ved "sleep mode"
- energiforbrug ved "deep sleep mode"
- energiforbrug ved "standby" - slukket med fjernbetjening
- energiforbrug ved "off mode" - slukket på apparat
- energiforbrug ved slukket - slukket på kontakt

En enkel/simpel miljødeklaration kan ikke medtage alle parametre. De(n) mest toneangivende energirelaterede parametre udvælges på grundlag af den miljømæssige relevans af de enkelte parametre.

I Tabel 4.2a er der opstillet 4 scenarier for forskellige brugsmønstre, hvor der dels indgår ”standby”/slukket dels kort/lang brugstid:

- Scenarie 1: slukket, kort brugstid
- Scenarie 2: slukket, lang brugstid
- Scenarie 3: standby, kort brugstid
- Scenarie 4: standby, lang brugstid

Scenarierne er opstillet for et TV med en skærmstørrelse på 28”. Den korte brugstid er 2 timer og den lange 6 timer. Energiforbruget oplyst som effektforbruget ved brug er antaget at være 90 W og effektforbruget ved standby 3 W. Ved standby forstås her den tilstand, fjernsynet er i, når det er slukket med fjernbetjeningen. Nye fjernsyn kan være forsynet med forskellige funktioner, der gør at de automatisk går over i standby f.eks. et fastsat tidsrum efter sidste program er afsluttet.

Tabel 4.2a
Energiforbruget ved forskellige brugsmønstre for TV.

	Scenarie 1	Scenarie 3	Scenarie 2	Scenarie 4
	Kort brugstid		Lang brugstid	
	Energiforbrug Wh	Energiforbrug Wh	Energiforbrug Wh	Energiforbrug Wh
Brug	180 100%	180 73%	540 100%	540 91%
Stand-by		66 27%		54 9%
Slukket	0 0%		0 0%	
Total	180	246	540	594

Scenarierne viser - med de valgte forudsætninger, at der er op til 27% besparelse ved at slukke fjernsynet helt frem for blot at slukke med fjernbetjeningen. I scenarie 3 og 4 ses energiforbruget ved standby at udgøre henholdsvis 27% og 9%. I det øjeblik, effektforbruget ved standby ikke er så lavt som i de viste scenarier, vil der ske en forskydning mod en større andel af energiforbruget ved standby. Idet scenarierne kun gælder for fjernsyn og lignende produkter (f.eks. PC-skærme), vil det være relevant at lave lignende scenarier for alle omfattede produktgrupper ved etablering af en fast ordning.

Eksemplet viser, at ”brugsfasen” (den tid fjernsynet er tændt) er den mest betydende, og at det derfor vil være hensigtsmæssigt, at supplere den simple miljødeklaration med information om en eventuel energibesparende foranstaltning. Nedenstående kasse giver en anbefaling til en parameter, hvorledes energiforbruget kan vises i en simpel miljødeklaration af forbrugerelektronik. Anbefalingen gøres på baggrund af ovenstående diskussion.

Energiforbrug i brugsfasen foreslås præsenteret som effektforbruget opgjort i W. Parameteren kan evt. suppleres med information om energisparefunktionen – kvantitativt i form af angivelse af effektforbruget med energisparefunktionen aktiveret eller kvalitativt med angivelse af, om produktet har energisparefunktion eller om det kan afbrydes helt på apparatet. Informationen om energispareforanstaltninger kan evt. gives ved siden af den simple miljødeklaration.

4.3.2 Parameter 2: Farlige/Uønskede stoffer

Indhold af *farlige/uønskede stoffer* i elektronikprodukter er i LCA-screeningen såvel som i screeningen af miljømærkekriterier udpeget som væsentlige parametre.

Farlige stoffer er stoffer, der er klassificeret i henhold til Miljøstyrelsens bekendtgørelse om klassificering, emballering, mærkning, salg og opbevaring af kemiske stoffer og produkter (Miljø- og Energiministeriet, 1997). Stoffer, der er klassificeret af Miljøstyrelsen, findes i ”Listen over farlige stoffer” (Miljø- og Energiministeriet, 1999a) med angivelse af fareklasse og risikosætninger. Fareklasse og risikosætninger fortæller om stoffernes farlighed. Tilstedeværelse af farlige stoffer i elektronikprodukter udgør potentielle risici i forskellige faser i livsforløbet afhængig af stoffernes karakter.

Uønskede stoffer er stoffer, der er opført på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer. Listen opdateres med mellemrum. Stofferne på listen er stoffer, der har miljø- og sundhedseffekter, og som bruges i større mængder. Der er ikke tale om forbud mod de pågældende stoffer, men et signal om at anvendelsen på sigt bør reduceres eller stoppes.

Den miljømæssige relevans af indhold af farlige og uønskede stoffer i elektronikprodukter kan beskrives ved bl.a.:

- emission af flygtige stoffer i brugsfasen
- frigørelse af halogener/dannelse af organiske halogenerede forbindelser ved forbrænding
- frigørelse af tungmetaller ved forbrænding/deponering
- risiko for spredning af halogenerede forbindelser og tungmetaller ved genvinding af plast
- risiko for spredning af tungmetaller samt frigørelse af halogener/dannelse af organiske halogenerede forbindelser ved genvinding af jern og andre metaller

Emissioner af de pågældende stofgrupper kan bl.a. give anledning til følgende miljø- og sundhedseffekter:

- bidrag til humantoksikologiske effekter som følge af eksponering for flygtige stoffer i brugsfasen
- bidrag til forurening som følge af emission af halogenerede forbindelser fra affaldsforbrænding eller anlæg til oparbejdning af metaller
- bidrag til dannelse af restprodukter fra affaldsforbrænding eller anlæg til oparbejdning af metaller
- human- og økotoksikologiske effekter som følge af eksponering for flygtige stoffer eller tungmetaller fra affaldsforbrænding eller anlæg til oparbejdning af metaller

Indhold af farlige stoffer i elektronikprodukter kan angives på flere niveauer:

- tilstedeværelse af farlige stoffer (ja/nej)
- tilstedeværelse af farlige stoffer, der kan give anledning til miljøbelastninger forskellige steder i livsforløbet
- mængde af specifikke stoffer (f.eks. tungmetaller, specifikke tungmetaller, Ni-Cd-batterier, halogenerede forbindelser, halogenerede flammehæmmere)
- mængde af farlige stoffer angivet ved deres relative farlighed (opgjort som personækvivalenter³ efter UMIP metoden)

Med hensyn til opgørelse af indholdet af farlige stoffer vil det være relevant at have en bruttoliste, hvor de relevante farlige stoffer er opført. Mængden af de forskellige farlige stoffer kan ikke umiddelbart lægges sammen på grund af deres forskellige relative farlighed. En kvantitativ opgørelse kan udarbejdes ved anvendelse af UMIP-metoden, hvor mængden af farlige stoffer opgøres som personækvivalenter. Alternativet til den kvantitative opgørelse kan være at opgive alle stoffer. Det vil i visse tilfælde give anledning til en lang liste, som ikke umiddelbart vil være forståelig for almindelige brugere.

Ved registrering af farlige stoffer (kvalitativt eller kvantitativt) kan man komme ud i det problem, at nogle stoffer kan være nødvendige for at produktet kan opfylde visse funktioner/krav⁴. Det vil derfor være relevant at overveje, om og hvordan disse stoffer skal indgå i miljødeklarationen på lige fod med de øvrige farlige stoffer.

³ Ved UMIP-metoden opgøres, hvor stort et rumfang luft, der kræves for at undgå effekter af en given emission. Ved at angive den potentielle effekt i forhold til den samlede emission af toksiske stoffer fås det normaliserede bidrag til den givne effekt. Det normaliserede bidrag kan udtrykkes som personækvivalenter, dvs. i forhold til den årlige emission af toksiske stoffer hver enkelt person giver anledning til.

⁴ Det er ikke registreringen af alle farlige stoffer, der i sig selv er et problem, med derimod en skævvridning af signalværdien.

Det er således ikke muligt at pege på én enkelt parameter, der er repræsentativ for alle potentielt forekommende uønskede/farlige stoffer i elektronikprodukter. Information om farlige stoffer i elektronikprodukter foreslås således angivet som to grupper:

- indhold af farlige stoffer, der kan give anledning til *påvirkning af brugeren i brugsfasen* (f.eks. afgivelse af halogenerede flammehæmmere eller afgivelse af nikkel fra varmelegemet i en elkedel)
- indhold af farlige stoffer, der kan give anledning til *påvirkninger under affaldshåndteringen* (f.eks. tungmetaller der kan reducere mulighederne for genanvendelse eller, som kan frigives ved forbrænding/deponering)

Den almindelige bruger vurderes ikke umiddelbart at kunne forholde sig til specifikke farlige stoffer eller stoffernes relative farlighed udtrykt f.eks. ved personækvivalenter. *Farlige stoffer* er et begreb, der anvendes af Miljøstyrelsen i forbindelse med klassificering af stoffer. Denne klassificering bruges f.eks. ved mærkning af emballage, på arbejds hygiejniske brugsanvisninger mv. primært rettet mod professionelle brugere men også ved mærkning af husholdningskemikalier.

Farlige stoffer som parameter har sandsynligvis en for stærk og måske forkert signalværdi i forhold til almindelige forbrugere. *Uønskede stoffer*⁵ vil have en bedre signalværdi sammenlignet med *farlige stoffer*.

Det er vigtigt, at producenter/importører har lyst til at udfylde en miljødeklaration, og der er formodentlig ikke mange, der har lyst til at skrive, at deres produkt er farligt. Følgende ord er relevante beskrivelser af indholdet af farlige stoffer: *Farlige stoffer*, *Problematiske stoffer* og *Uønskede stoffer*. Farlige stoffer er kendt i fagkredse. Problematiske stoffer er måske uheldige i nogle sammenhænge men ikke i andre. Uønskede stoffer bruges af Miljøstyrelsen om stoffer, der skal søges fjernet fra produkter. Efter nøje overvejelser vurderede Følgegruppen, at "Uønskede stoffer" som en betegnelse for farlige stoffer vil være mest anvendelig i en miljødeklaration.⁶

Nedenstående kasse giver en anbefaling til, hvorledes farlige stoffer kan vises i en simpel miljødeklaration af forbrugerelektronik. Anbefalingen er foretaget på baggrund af ovenstående diskussion.

"Uønskede stoffer" foreslås som parameter for farlige stoffer i deklARATIONEN. Parameteren kan evt. informere om tilstedeværelsen af halogenerede stoffer og tungmetaller enten kvantitativt eller kvalitativt.

De nødvendige oplysninger om uønskede stoffer i produktet tilvejebringes evt. ved, at producenten udfylder et skema med en række punkter, der belyser indholdet i forskellige materialer og komponenter. Punkterne er listet nedenfor, og producenten besvarer dem med *ja*, *nej* eller *ved ikke*:

Indhold af halogenerede stoffer

- plastmaterialer indeholder tilsatte bromerede flammehæmmere eller/og chlorparaffiner
- printkort indeholder tilsatte bromerede flammehæmmere
- komponenter indeholder PCB⁷
- produktet indeholder CFC og HCFC forbindelser⁸
- plastdele indeholder PVC (ikke kabler og ledninger)

⁵ Uønskede stoffer er stoffer der er optaget på Miljøstyrelsens officielle "Liste over uønskede stoffer" (Miljøstyrelsen, 1998).

⁶ Miljøstyrelsen har efterfølgende skønnet, at betegnelsen "Uønskede stoffer" har for tilknytning til "Listen over uønskede stoffer". Derfor ønsker Miljøstyrelsen ikke, at betegnelsen benyttes mere løst om problematiske stoffer i forbindelse med forbrugerelektronikprodukter.

⁷ Import og salg af komponenter og apparater indeholdende PCB (mere end 0,005 vægt% PCB) er forbudt (Miljøstyrelsen, 1998c).

⁸ Erhvervsmæssig anvendelse af CFC'ere og HCFC'ere alene og i produkter, hvor de udgør mere end 1 vægt% er forbudt (Miljøstyrelsen, 1995).

*Indhold af tungmetaller*⁹

- billedskærm indeholder kviksølv¹⁰ - eller cadmiumforbindelser¹¹
- batterier¹² indeholder bly-, kviksølv- eller cadmiumforbindelser
- komponenter (bl.a. kondensatorer) indeholder bly- eller kviksølvforbindelser
- loddetin indeholder bly
- plastmaterialer indeholder bly eller cadmiumforbindelser.

De nævnte kriterier for indhold af toksiske stoffer i elektronikprodukter er i vidt omfang inspireret af miljømærkekriterier for kontorelektronik og AV-udstyr. Anvendelsen af de pågældende stoffer er imidlertid allerede reguleret eller endda forbudt via forskellige bekendtgørelser, og det er derfor i strid med Markedsføringsloven at deklarere at de pågældende stoffer ikke forefindes i produkterne.

Emballage er ikke medtaget i nærværende projekt, men det vil være naturligt at medtage det i en endelig miljødeklarationsordning.

4.3.3 Parameter 3: Affaldshåndtering

Affaldshåndtering i forhold til elektronikprodukter er i LCA-screeningen såvel som i screeningen af miljømærkekriterier udpeget som en væsentlig parameter. Ved affaldshåndtering forstås:

- genanvendelse
 - genbrug af komponenter
 - genvinding af materialer
 - genvinding af energi
- forbrænding med energigenvinding
- deponering

LCA-screeningen peger på genanvendelse af materialer som væsentlig for nedsættelse af den samlede miljøbelastning. Det drejer sig om at sikre, at så stor en andel af materialerne som muligt kan genanvendes.

De potentielle miljøeffekter/miljøgevinster ved genanvendelse er f.eks. reduktion i brugen af ikke fornybare ressourcer. Genanvendelse af materialer er ikke nødvendigvis uden miljømæssige omkostninger i form af energiforbrug samt emissioner. Disse omkostninger kan dog søges reduceret ved at designe produkter, hvis konstruktion gavner en høj genanvendelse. For miljømærkede produkter stilles der generelle krav til konstruktion og materialevalg med det formål at øge produktets potentielle genanvendelse. Det vil sige, at der i designet bl.a. skal indgå overvejelser omkring antallet af materialetyper (f.eks. søge at reducere antallet af plasttyper), mærkning af forskellige materialetyper (f.eks. af plasttyper) med henblik på identifikation og, at de forskellige dele skal kunne adskilles uden brug af specialværktøj.

Den aktuelle affaldshåndtering vil afhænge af, hvor og hvornår produktet bortskaffes - en gang i fremtiden (5, 10, 20 år), hvorfor det vurderes at være mest relevant at se på potentialet for genanvendelse.

⁹ Cr⁶⁺ er ikke medtaget i vurderingen.

¹⁰ Salg og eksport af kviksølvholdige produkter indeholdende mere end 50 ppm kviksølv i produktets homogene dele er forbudt (Miljøstyrelsen, 1998b).

¹¹ Import og salg af cadmiumholdige produkter indeholdende mere end 75 ppm cadmium i produktets homogene dele er forbudt (Miljøstyrelsen, 1992).

¹² Import og salg af kviksølvholdige batterier og akkumulatorer (indeholdende mere end 0,0005 vægt% kviksølv) og produkter indeholdende disse batterier er forbudt; import og salg af batterier og akkumulatorer indeholdende mere end 25 mg kviksølv per enhed, mere end 0,025 vægt% cadmium eller mere end 0,4 vægt% bly er tilladt under samtidig angivelse af at de skal indsamles særskilt (Miljøstyrelsen, 1999b).

Der kan opstilles en række parametre, som siger noget om potentialet for genanvendelse:

- potentiel andel af produktet som kan genanvendes/skal bortskaffes
- potentiel andel af produktet som kan genanvendes - fordelt på materialegrupper - og andel som skal bortskaffes
- andel af produktet som opfylder en række krav om mærkning af materialer, adskillelses mulighed mv.

I princippet kan 100% af materialerne genanvendes - det er blot et spørgsmål om hvor mange ressourcer og hvilken teknologi, der er til rådighed. Hvor stor en andel af produktet der rent faktisk genanvendes i fremt iden, vil afhænge af den teknologi, der er til rådighed, når det udtjente produkt bortskaffes kombineret med priserne på de forskellige materialer. Det vil i dag være muligt at lade en virksomhed, der arbejder med genanvendelse af elektronikskrot, foretage en vurdering af det konkrete produkt i form af en ”prøveskrotning”. Det vurderes dog ikke at være realistisk at lave en ”prøveskrotning” af alle produkter, der skal forsynes med en miljødeklaration.

Med henblik på at lave et operationelt kriterium til brug ved opgørelse af genanvendeligheden af de enkelte materialer inddrages kriterierne fra miljømærkning af forskellige elektronikprodukter. Disse kan sammenfattes som:

- materialer (også forskellige materialer) skal kunne adskilles uden brug af specialværktøj (ingen limning, nitning etc.)
- samlingspunkter skal være let tilgængelige
- forbindelser mellem forskellige materialer skal være lette at finde, evt. ved mærkning eller information fra producent i vejledning
- plastdele større end 25 g eller 200 mm² regnes som genanvendelige; plastdele, der er malede, regnes ikke som genanvendelige

Det er producenten, der skal redegøre for/dokumentere genanvendeligheden i form af en komponent-/materialeliste med angivelse af forskellige komponenter, metaldele og plastmaterialer anvendt med angivelse af størrelse/vægt af de forskellige dele. Listen kan tage udgangspunkt i bilag III¹³ til bekendtgørelsen om håndtering af affald af elektriske og elektroniske produkter (Miljø- og Energiministeriet, 1998a).

Omstående kasse giver en anbefaling til, hvorledes affaldshåndtering kan vises i en simpel miljødeklaration til forbrugerelektronik. Anbefalingen er foretaget på baggrund af ovenstående diskussion.

Affaldshåndtering foreslås præsenteret som den andel af produktet, der potentielt kan genanvendes. Det foreslås, at man på linie med energiforbrug tilføjer information om korrekt adfærd ved affaldshåndtering. En eventuel opdeling på materialegrupperne metaller, plast og glas vurderes at være for kompliceret, men er medtaget ved vurdering af eksemplerne.

Detaljerede informationer om mærkning af materialer, samlemetoder mv. vurderes ikke at være relevant at præsentere for almindelige brugere i en miljødeklaration. Forhold vedrørende faktiske muligheder for at adskille produkterne er indirekte med i de foreslåede parametre.

¹³ Bilag III giver anvisninger om håndtering af følgende komponenter mv.: billedrør, bestykkede printkort, elektroniske displays, kviksølvholdige kontakter og relæer, kviksølv tørrelle batterier, PCB-holdige kondensatorer og PCB-holdige olier, flammehæmmet plast samt selentromler.

4.4 Format for en enkel/simpel miljødeklaration

Ved sammenligning af miljødeklarationer for forskellige produkter forudsættes det, at de givne informationer er relateret til en fastsat funktionel enhed, dvs. informationer givet for en 14" PC-skærm er ikke umiddelbart sammenlignelige med informationer givet for en 17" skærm. En 14" og en 17" skærm opfylder da heller ikke samme behov.

For hver enkelt af de udvalgte parametre beskrives forskellige muligheder for præsentation af de nødvendige kvalitative/kvantitative informationer. Mulighederne illustreres med eksempler på præsentation af informationer for en PC-skærm.

Afsnit 4.4 beskriver den arbejdsgang projektgruppen har udført og som førte til formatet for den simple miljødeklaration.

4.4.1 Parameter 1: Energiforbrug

Herunder gives en række eksempler på præsentation af parameteren *energiforbrug* oplyst som effektforbruget i W. Eksemplerne omfatter kvantitativ information såvel som en kombination af kvantitativ og kvalitativ information samt forskellige grafiske fremstillingsformer. Som beskrevet i afsnit 4.3.1 er det maksimale effektforbrug samt evt. kvantitative/kvalitative informationer om en energispare ordning fundet tilstrækkelige til at beskrive parameteren energiforbrug. Effektforbruget vil blive illustreret:

- i tabelform med angivelse af effektforbrug ved drift samt ved energisparefunktion aktiveret
- i tabelform med angivelse af effektforbrug ved drift (normaliseret/vægtet; energiforbrug relateret til referenceprodukt og angivet A, B, C,)
- grafisk med angivelse af effektforbrug ved drift samt med energisparefunktion aktiveret (direkte angivelse af effektforbrug)
- grafisk med angivelse af effektforbrug ved drift samt indikation af effektforbruget i standby
- grafisk med angivelse af effektforbrug ved drift samt ved energisparefunktion aktiveret (effektforbrug relateret til et referenceprodukt)

Effektforbruget for en 17" PC-skærm er herunder angivet i en tabel. Ved anvendelse af en tabel til præsentation af data er det muligt direkte at sammenligne numeriske værdier for forskellige (sammenlignelige) produkter; se Figur 4.1. Der er således begrænset mulighed for fejlvurdering, idet man blot skal konstatere, om effektforbrugene er lige store eller hvilket forbrug, der er størst.

Energiforbrug (Effektforbrug)	W
Almindelig drift	130
Energisparefunktion aktiveret	15

Figur 4.1

Denne præsentation kan yderligere forenkles ved at erstatte den kvantitative information om energiforbruget med energisparefunktion aktiveret med kvalitativ information som vist i Figur 4.2.

Energiforbrug (Effektforbrug)	W
Almindelig drift	130+

+ angiver energisparefunktion

Figur 4.2

Præsentation af kvalitativ information om energisparefunktion nødvendiggør supplerende-/forklarende tekst. Der opnås således ikke nogen særlig reduktion i informationsmængden ved at angive tilstedeværelsen af energisparefunktionen kvalitativt. Et alternativ til ovenstående præsentation kan være at bruge designet af tabellen til at indikere, at effektforbruget ved drift er den væsentligste parameter, dvs. den man primært skal sammenligne. Effektforbruget ved aktiveret energisparefunktion kan f.eks. angives med mindre skrift for at signalere mindre betydning som vist i Figur 4.3.

Energiforbrug (Effektforbrug)	W
Almindelig drift	130
Energispare funktion aktiveret	15

Figur 4.3

Præsentation af effektforbruget i vægtet form angivet ved A, B, C er vist herunder. Anvendelse af denne metode forudsætter, at der for hvert produkt omfattet af ordningen skabes et overblik over det bedste og det ringeste produkt inden for produktgruppen. Eksempelvis kan effektforbrugene ligge inden for intervallet 120 - 200 W (værdierne tilfældigt valgt), og det kan omsættes til følgende grupperinger, som er vist i Tabel 4.3.

Tabel 4.3
Forslag til kriterier for ABC-
mærkning af effektforbrug.

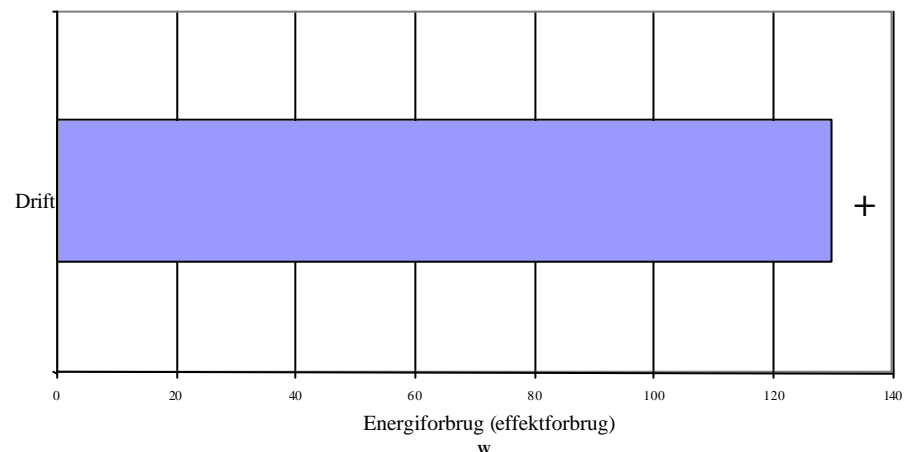
Energiforbrug (Effektforbrug)	Score
$E \leq 140$ W	A
140 W < $E \leq 180$ W	B
180 W < E	C

I Figur 4.4 er effektforbruget vist som energiforbrug i vægtet form.

Energiforbrug	A
---------------	---

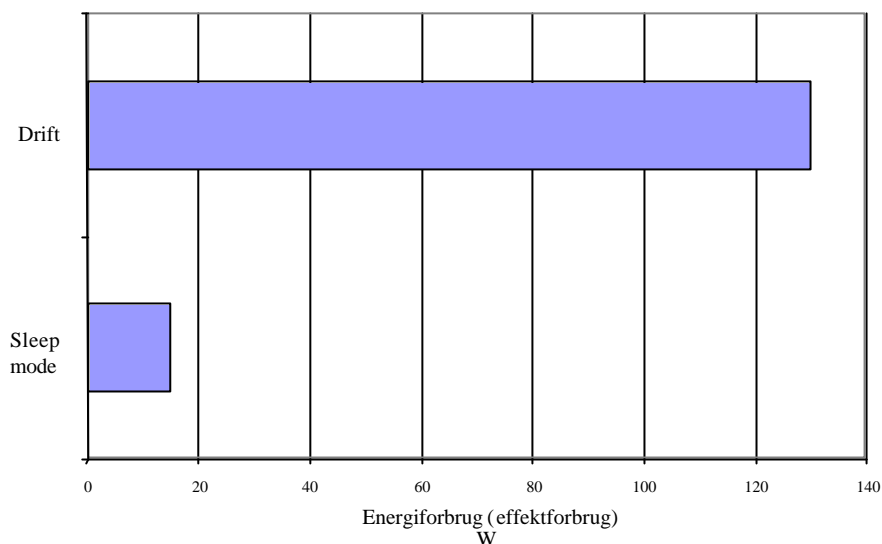
Figur 4.4

Ved den grafiske afbildning kan en evt. energisparefunktion angives kvalitativt, hvorved der fremkommer en endnu mere simpel figur; se Figur 4.5. Energisparefunktionen er angivet ved +. Denne markeringsform gør det samme layout anvendeligt for produkter med og uden energisparefunktion.



Figur 4.5

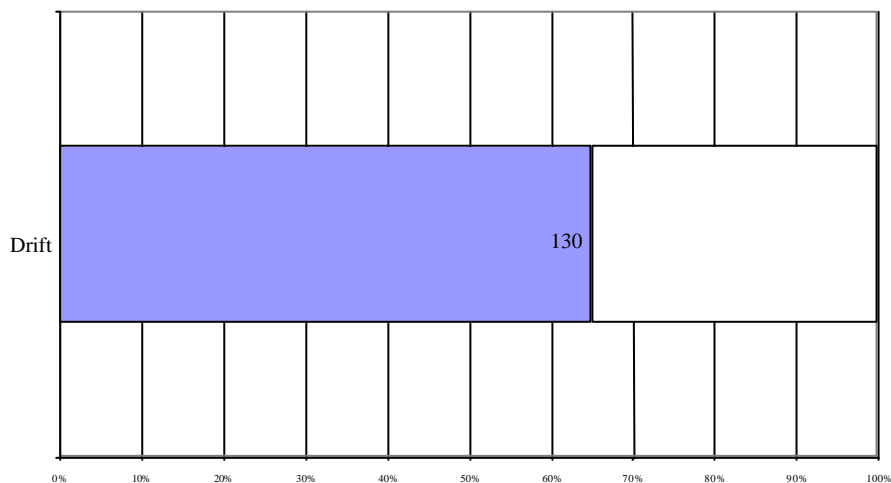
I Figur 4.6 er energiforbruget som effektforbrug vist i grafisk form. Effektforbruget ved normal drift og ved energisparefunktion aktiveret er vist.



Figur 4.6

Et andet eksempel på grafisk form er vist herunder; se Figur 4.7. Her er energiforbruget relateret til et fastsat effektforbrug - et referenceprodukt¹⁴. Valget er i dette tilfælde arbitrært og ligger *over* de aktuelle effektforbrug. I figuren herunder er effektforbrugene afbildet som % af "referenceværdierne", som i dette eksempel er valgt som 200. Det er valgt at lade skalaen gå fra 0% til 100%, og for at opnå en ensartet afbildning for alle produkter i produktgruppen vil det være relevant at vælge reference produktet svarende til det mest effektforbrugende produkt. Resultatet heraf vil være, at udslagene for alle andre produkter vil ligge mellem 0 og 100%.

Det faktiske effektforbrug er ligeledes vist på søjlerne. Ved sammenligning af miljødeklara-tioner for forskellige produkter kan søjlernes længde direkte sammenlignes for hver af de præsenterede delparametre, eller % kan aflæses for de sammenlignelige parametre.



Figur 4.7

Et alternativ til at give relative størrelser for effektforbruget er at anvende en fast skala for hver produktgruppe, hvorved en direkte sammenligning af figurerne er mulig.

¹⁴ Et referenceprodukt er et fastsat produkt, som alle produkter relateres til. Det vil sige at effektforbruget ved brugen af det aktuelle produkt angives som % af effektforbruget ved brugen af referenceproduktet.

De grafiske præsentationer vurderes umiddelbart at være de lettest tilgængelige, men figuren med relativ angivelse af værdierne kræver angivelse af den numeriske værdi for effektforbrugene på figuren. Ved valg af en figur med faste skalaer fås den mest enkle sammenligning af forskellige produkters miljødeklarationer. Den relative skala giver samme sammenlignelighed som figuren med ens, fast skala. Afbildningen af relative værdier passer bedst ind i en figur med alle parametre samlet, idet problemer med ikke sammenlignelige enheder undgås. Som udgangspunkt er der valgt ”liggende barer”, idet det vurderes at være den graf, der passer bedst ved kombination af de forskellige parametre. Andre grafiske afbildninger vil selvfølgelig kunne vise de samme forhold.

Ved anvendelse af A, B, C fås den lettest forståelige angivelse af effektforbruget. Man skal således ikke forholde sig til talstørrelser men skal udelukkende se hvilken gruppe, produktet falder i. Ulempen ved at anvende denne metode er, at det er nødvendigt at kortlægge referenceprodukter for intervallerne for A, B og C og, at disse jævnlige skal justeres, idet effektforbruget ved brug af de fleste produkter sandsynligvis vil være faldende. I modsat fald vil alle produkter med tiden bevæge sig mod den bedste klassifikation, og effekten af mærkningen vil herved blive reduceret betragteligt. Ved anvendelse af A, B, C mærkningen kræves der mere ”opdragelse” af såvel brugeren som markedsføreren end ved angivelse af de faktiske effektforbrug. Nedenstående kasse giver en anbefaling til, hvorledes energiforbruget kan præsenteres i en simpel miljødeklaration til forbrugerelektronik.

Information om effektforbruget ved energispare funktionen kan gives kvalitativt, hvorved brugeren primært skal forholde sig til selve effektforbruget i driftsfasen og sekundært til, om produktet er forsynet med en energispare funktion eller om det kan afbrydes helt på apparatet. Angivelse af effektforbrug ved energispare funktionen aktiveret giver ekstra information, men det giver samtidig en parameter mere at vurdere.

4.4.2 Parameter 2: Uønskede stoffer¹⁵

Herunder gives eksempler på præsentation af parameteren *uønskede stoffer*. Indhold af farlige stoffer er en relativt kompleks parameter, idet der ved præsentation af kvantitative informationer kræves et stort detaljeringsniveau for at få brugbar information ud af det. Indholdet af farlige stoffer vil blive illustreret ved:

- tabelform med angivelse af indholdet af farlige stoffer med potentiel effekt i brugsfasen henholdsvis affaldshåndteringsfasen
- tabelform med angivelse af indholdet af farlige stoffer angivet som stofgruppe, f.eks. halogenerede forbindelser eller tungmetaller

I Figur 4.8 er indholdet af uønskede stoffer angivet i forhold til faser - det vil sige hvor de forekommer i livsforløbet. Der er således kun taget stilling til, om stofferne forekommer eller ej men ikke koncentrationen af stofferne.

Uønskede stoffer	Ja/Nej
Brugsfasen	Ja
Affaldshåndteringen	Nej

Figur 4.8

Denne information siger, at brugeren kan blive udsat for farlige stoffer under brugen, mens der ikke forekommer stoffer, som kan give problemer under affaldshåndteringen. Informationerne om i hvilke faser de farlige stoffer vil kunne give problemer, kan suppleres med oplysninger om de specifikke stoffer, som vist i Figur 4.9.

¹⁵ Som tidligere anført nåede Følgegruppen frem til at betegnelsen ”Uønskede stoffer” kom tættest på, hvad der gælder om disse stoffer miljømæssigt. Miljøstyrelsen har efterfølgende vurderet, at man ikke ønsker en løs anvendelse af begrebet ”Uønskede stoffer” og anbefaler derfor, at et andet begreb anvendes.

Uønskede stoffer	Ja/Nej	Relevante stoffer
Brugsfasen	Ja	Bromerede forbindelser
Affaldshåndteringen	Nej	Bromerede forbindelser, blyforbindelser

Figur 4.9

Et alternativ udelukkende baseret på angivelse af stofgrupper/grupper af farlige stoffer er vist i Figur 4.10.

Uønskede stoffer	Ja/Nej
Halogenerede forbindelser	Ja
Tungmetaller	Nej

Figur 4.10

Denne information kræver, at brugeren kan forholde sig til forskellige grupper af farlige stoffer (i dette tilfælde halogenerede stoffer og tungmetaller). Tungmetaller vil med stor sandsynlighed være kendt af de fleste private brugere, mens halogenerede forbindelser sandsynligvis har mindre bevågenhed hos den private bruger.

Nøgler til tildeling af A, B, C for indhold af halogenerede forbindelser og tungmetaller er vist i Tabel 4.4. Ved anvendelse af ja/nej kriteriet for indhold af uønskede stoffer kan metoden umiddelbart bruges på alle produkter.

Tabel 4.4

Forslag til kriterier for ABC-mærkning af uønskede stoffer.

		Halogenerede forbindelser	
		Ja	Nej
Tungmetaller	Ja	C	B
	Nej	B	A

I Figur 4.11 er indholdet af uønskede stoffer vist i vægtet form. Brugeren har ikke mulighed for ud fra scoren at se hvilke stoffer, der er tale om.

Uønskede stoffer	B

Figur 4.11

Et mere nuanceret billede kan opnås, hvis koncentrationen/farligheden af stofferne tages med i betragtning. Det rejser imidlertid en række problemer idet:

- den relative farlighed af stofferne er forskellig
- brugen af uønskede stoffer varierer fra produktgruppe til produktgruppe

Kriterier for tildeling af A, B, C på grundlag af indholdet af uønskede stoffer kan eksempelvis se ud som vist i Tabel 4.5.

Forbudt

Tabel 4.5

Forslag til kriterier for ABC-mærkning af uønskede stoffer. Forslagene er primært inspireret af miljømærkekriterierne.

	Score
Batterier Knapceller/rundceller: Cd, Hg < 1 ppm Opladelige batterier: Hg < 5 ppm, Cd < 10 ppm, Pb < 15 ppm Printkort o.a. Halogenerede flammehæmmere tilladt i små plastdele Glas/plast Tungmetaller accepteret som sporstof	A
Batterier Knapceller/rundceller: Cd, Hg > 1 ppm Opladelige batterier: Hg > 5 ppm, Cd > 10 ppm, Pb > 15 ppm Udskiftelige Ni-Cd-batterier Plast Tungmetaller, Pb-stabilisator Glas Konusglas med Pb	B
Kondensatorer PCB-holdige Genopladelige batterier Fastbyggede Ni-Cd-batterier Større plastdele Halogenerede flammehæmmere	C

Det accepterede indhold af tungmetaller i visse dele er valgt i overensstemmelse med miljømærkekriterier for PC'er. Denne type af kriterier er produktgruppe specifik, men nogle af ovenstående kriterier vil være relevante for andre produkter.

Tabelformatet vurderes at være det mest hensigtsmæssige til at formidle ja/nej information. En figur bidrager ikke væsentligt til at forbedre forståelsen/formidlingen, men vil kunne bidrage i en samlet grafisk præsentation af de tre parametre. Tabellen med A, B, C angivelser kan give lidt mere information end tabellerne med ja/nej, idet der kan være foretaget en vurdering af indholdet af farlige stoffer. Denne metode kræver kortlægning af indholdet af farlige stoffer i de forskellige produktgrupper inden, der kan opstilles kriterier for tildeling af A, B, C.

Nedenstående kasse giver en anbefaling til, hvorledes Uønskede stoffer kan præsenteres i en simpel miljødeklaration til forbrugerelektronik.

Indholdet af uønskede stoffer kan præsenteres som Ja/Nej information i tabelformat og opgøres i halogenerede stoffer og tungmetaller.

4.4.3 Parameter 3: Affaldshåndtering

Herunder gives eksempler på præsentation af parameteren *affaldshåndtering*. Affaldshåndtering er som farlige stoffer en relativ kompleks parameter. Affaldshåndtering vil blive illustreret ved:

- andel af produktet der potentielt kan genanvendes/andel af produktet der skal bortskaffes til forbrænding eller deponering
- andel af produktet der potentielt kan genanvendes fordelt på materialerne metal, plast og glas

I Figur 4.12 er potentiel affaldshåndtering for en 17" PC-skærm vist i tabelform. Alternativet kan være at angive faktiske mængder til genanvendelse henholdsvis bortskaffelse, men det vurderes at være sværere tilgængeligt for brugeren end de relative værdier. Ved anvendelse af relative værdier frem for faktiske mængder er det muligt umiddelbart at sammenligne PC-skærme af forskellig vægt.


Affaldshåndtering	
Potentiel genanvendelse	70%
Bortskaffelse	30%

Figur 4.12

Tabellen kan simplificeres ved kun at vise andelen, der potentielt kan materiale genanvendes; se Figur 4.13. Andelen af produktet, der kan genanvendes, kan ligeledes angives ved det såkaldte "moebius loop" (ISO 14021), der bruges til at deklarere andelen af produktet, der kan genanvendes eller andelen, der er lavet af genvundne materialer; se Figur 4.14.

Affaldshåndtering	
Potentiel genanvendelse	70%

Figur 4.13

Affaldshåndtering	
Potentiel genanvendelse	 70%

Figur 4.14

Ved at tilføje fordelingen mellem materialer, der kan genanvendes, fås mere information men også en mere kompliceret tabel; se Figur 4.15.

Affaldshåndtering	
Potentiel genanvendelse	
metaller	15%
plast	25%
glas	30%
Bortskaffelse	30%

Figur 4.15

Præsentation af affaldshåndtering angivet ved A, B, C er vist herunder. Der tages udgangspunkt i kun at angive mængden, der potentielt kan genanvendes. Vægtningen kan f.eks. fastsættes ud fra miljøpolitiske målsætninger; se Tabel 4.6.

Tabel 4.6

Forslag til kriterier for ABC-mærkning af potentiel genanvendelse.

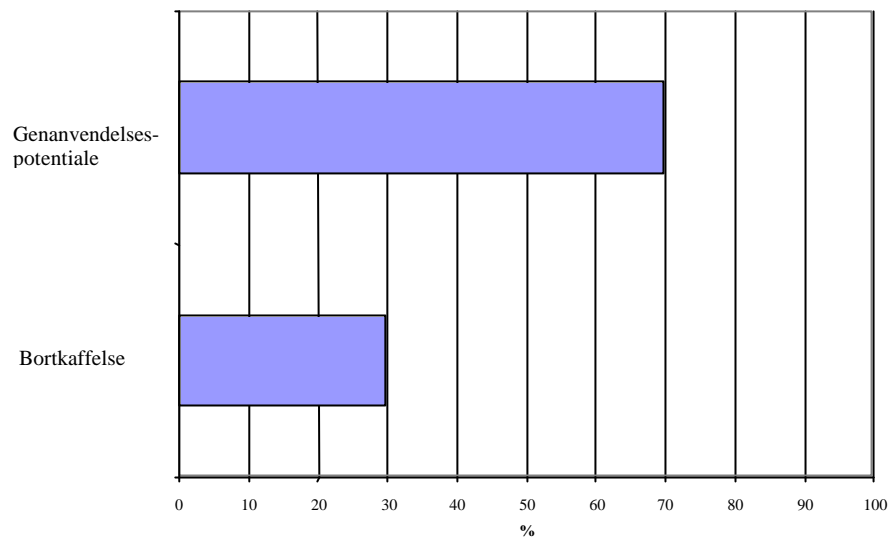
Potentiel genanvendelse	Score
$75\% \leq G$	A
$50\% \leq G < 75\%$	B
$G < 50\%$	C

I Figur 4.16 er den potentielle genanvendelse vist i vægtet form.

Affaldshåndtering	
Potentiel genanvendelse	B

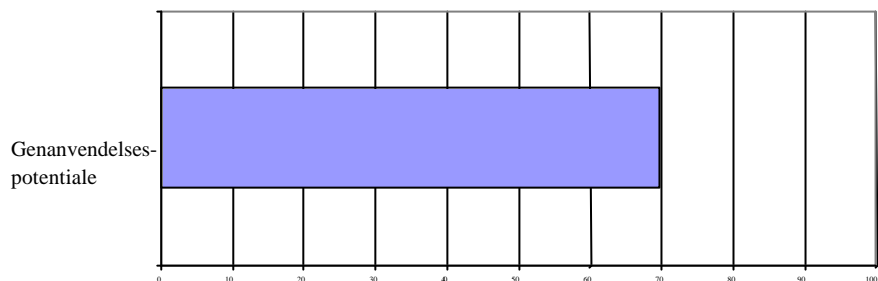
Figur 4.16

I Figur 4.17 er de tilsvarende informationer om affaldshåndtering givet på grafisk form.



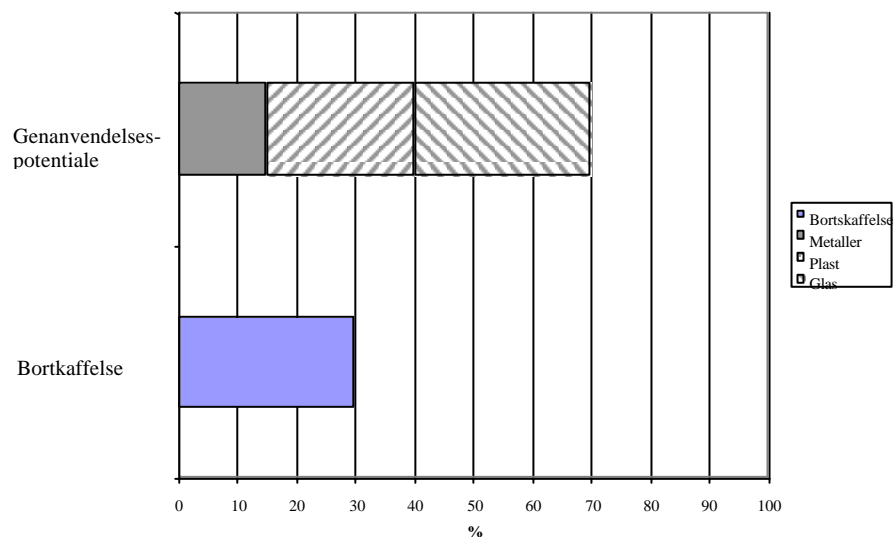
Figur 4.17

I Figur 4.18 er genanvendelsespotentialet vist alene og information om bortskaffelse er således givet indirekte.



Figur 4.18

I Figur 4.19 er genanvendelsespotentialet vist fordelt på materialer.



Figur 4.19

Affaldshåndtering er som tidligere nævnt en meget kompleks parameter, hvor det ikke er muligt at give alle relevante informationer omkring praktisk genanvendelighed. Formidlingen som tabel og som figur vurderes at være lige tilgængelige. Den enkleste form vil være angivelsen A, B, C, som kan sige det samme som de øvrige tabeller og figurer nemlig graden af potentiel genanvendelse.

Tabellerne med kvantitativ og kvalitativ (A, B, C) information samt figuren, der kun medtager det samlede genanvendelsepotentiale vurderes at være egnet til en samlet miljødeklaration.

4.4.4 Samlet miljødeklaration


I dette afsnit er der givet en række forslag til udformningen af den samlede miljødeklaration udformet i enten tabelform eller i grafisk form. Der præsenteres tre eksempler på tabelformen og et eksempel på en figur. Eksemplerne på tabelform omfatter:

- mindst mulig information, Figur 4.20
- relativt detaljeret information, Figur 4.21
- information givet som A, B, C, Figur 4.22

og eksemplet på grafisk præsentation omfatter

- mest simpel i grafik, Figur 4.23

Eksemplerne på den samlede miljødeklaration er sammensat af delelementer fra de foregående afsnit, og delelementer vil eventuelt også kunne kombineres på andre måder. Spørgsmålet, om, hvorvidt uønskede stoffer skal angives som stoffer, der kan give problemer i driftsfasen/affaldshåndteringen eller tungmetaller/ halogenerede stoffer/andre farlige stoffer, er ligeledes åbent. Et alternativ kan være at kombinere tabel og grafisk præsentation.

PC-skærm, 17"	
Energiforbrug	
Drift	A
Uønskede stoffer	
Brugsfasen	Ja
Affaldshåndtering	Nej
Affaldshåndtering	
Genanvendelse	 70%

Figur 4.20

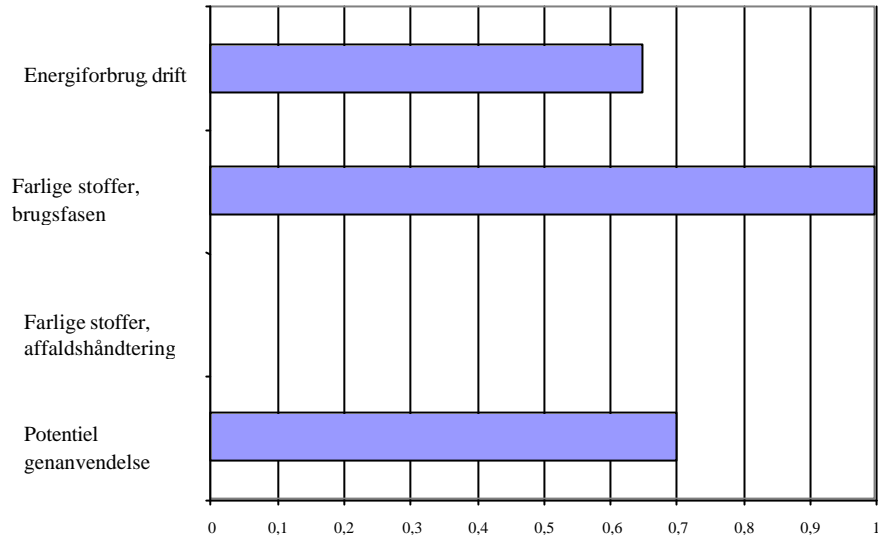
PC-skærm, 17"	
Energiforbrug (effektforbrug)	
drift	130 W
energisparefunktion aktiveret	15 W
Uønskede stoffer	
Brugsfasen	Ja
Affaldshåndtering	Nej
Affaldshåndtering	
Genanvendelse	
metaller	15%
plast	25%
glas	30%
Bortskaffelse	30%

Figur 4.21

I den viste miljødeklaration kan oplysninger om uønskede stoffer oplyst som stoffer, der giver problemer i brugsfasen eller under affaldshåndteringen, erstattes af oplysninger om indhold af halogenerede forbindelser og tungmetaller, hvis det er ønskeligt. Det gælder ligeledes for miljødeklarationen herunder; se Figur 4.22.

PC-skærm, 17"	
Energiforbrug Drift	A
Uønskede stoffer Tungmetaller mv. Affaldshåndtering	B
Genanvendelse	B

Figur 4.22



Figur 4.23

En alternativ grafisk præsentation kan være en "møllevinge" á la Volvo - denne vil i dette tilfælde have tre vinger, hvor der angives relative værdier som i ovenstående figur.

4.5 Vurdering af præsentationen af den samlede miljødeklaration

Afsnit 4.5 præsenterer følgegruppens kommentarer til det første oplæg til udformning af en simpel miljødeklaration af forbrugerelektronik.

Kommentarerne er sammenfattet kort i afsnit 4.5.1.

4.5.1 Sammenfatning af kommentarerne

Herunder er der givet en kort sammenfatning af ovenstående kommentarer suppleret med nogle indledende bemærkninger.

Et system med ABC-mærkning kræver, at der udvikles vurderingsværktøjer for hver enkelt parameter og for hver enkelt produktgruppe. Udviklingen af disse vurderingsværktøjer ligger ikke inden for rammerne af dette projekt, og ved ønske om en videre afprøvning af et system baseret på ABC-mærkning skal der således også udvikles vurderingsværktøjer. ABC-systemet kræver ligeledes en løbende opdatering.

ABC-mærkning er relativt kendt fra hårde hvidevarer, og effekten af mærket afhænger af, hvor godt forbrugerne er opdraget. Det er ikke givet, at princippet umiddelbart vil kunne overføres til de øvrige parametre. Ved at anvende ABC-mærkning for parametrene *uønskede stoffer* og *affaldshåndtering* skjules nogle detaljer, som vil kunne have en opdragende effekt på forbrugeren. De detaljerede oplysninger om genanvendelsespotentialet vil tilskynde forbrugeren til at aflevere det udtjente produkt til genanvendelse.

Det såkaldte ”moebius loop” vurderes at være relevant at bruge i forbindelse med information om genanvendelsespotentiale, idet der allerede findes internationalt anerkendte retningslinier for brugen af mærket (ISO 14021).

4.5.1.1 Energiforbrug

Energiforbruget bør angives kvantitativt som effektforbruget både ved drift og standby som f.eks. 130 W/15 W. For apparater, hvor standby funktion ikke er relevant, men hvor det kan afbrydes helt kan parameteren angives som 130 W/-. Et apparat uden standby funktion og uden afbryder kan angives som 130W/130W. Et alternativ kan være at bruge ABC-mærkingen, som allerede kendes af forbrugerne fra hårde hvidevarer. Der bør i så fald anvendes samme skala som for hårde hvidevarer (A - G). Dette system kræver en del forarbejde - kortlægning af energiforbrug for de relevante produktgrupper, og det kan give anledning til misforståelser, hvis der skal anvendes ABC-mærkning for både drift og standby eller ved kombination af ABC-mærkning med kvantitativ information.

4.5.1.2 Uønskede stoffer

Uønskede stoffer bør angives kvalitativt ud fra deres tilstedeværelse eller ej. ABC-mærkning kræver kortlægning af indholdet af uønskede stoffer i de relevante produktgrupper, og mærkningsformen skjuler information. Det er vigtigt, at der ikke kræves så detaljerede informationer, at producenten/importøren pålægges væsentligt ekstra informationsarbejde.

4.5.1.3 Affaldshåndtering

Affaldshåndteringen bør angives i tabelform med opdeling på materialer. Forbrugerne er vant til at forholde sig til genanvendelse af forskellige materialer (glas, metal, plast), hvorfor de må formodes at kunne forholde sig til problemstillingen i forbindelse med en miljødeklaration. I vejledningen til producenter/importører (i udfyldelse af miljødeklarationen) kan der stilles krav om, at produkterne skal opfylde kriterier for ”Design for Disassembly”, dvs. materialerne skal reelt være adskillelige. Anvendelse af ABC-mærkning skjuler væsentlig information for forbrugeren, og metoden kræver samtidig en detaljeret kortlægning af forholdene for de relevante produktgrupper. Muligheden med at lade genvindingsvirksomheder vurdere genanvendeligheden vurderes ikke at være gennemførlig i praksis, idet alle enkelte produkter, der ønskes mærket, skal vurderes.

4.5.2 Samlet miljødeklaration

På grundlag af ovenstående tilbagemeldinger fra følgegruppen vil miljødeklarationen komme til at se ud som vist i Figur 4.24. I figuren er også vist en kolonne, hvor energiforbruget er angivet ved ABC-mærkning. Omkring uønskede stoffer er det ikke entydigt, om uønskede stoffer skal angives som stofgrupper eller efter hvor, de forekommer.

PC-skærm, 17"		
Energiforbrug (effektforbruget)		
<i>Drift/standby</i>	130 W / 15 W	A/A
Uønskede stoffer		
<i>Halogenerede forbindelser</i>	Ja	Ja
<i>Tungmetaller</i>	Nej	Nej
Affaldshåndtering		
<i>Genanvendelse</i>		
Metaller	15%	15%
Plast	25%	25%
Glas	30%	30%
<i>Bortskaffelse</i>	30%	30%

Figur 4.24

4.6 Udfyldning af miljødeklaration med produktspecifikke data

Afsnittet har til formål at afprøve mulighederne for at udfylde miljødeklarationen med produktspecifikke data. Indsamlingen af data foregik ved efterspørgsel af disse hos producenter for videomaskiner og computere. Vi antog det for mest sandsynligt, at netop producenterne lå inde med den fornødne information.

Et andet formål er at opsamle og beskrive de problemstillinger, der kan være forbundet med at udfylde miljødeklarationen.

4.6.1 Miljødeklaration for video

Med henblik på at få oplyst produktspecifikke data for video blev der rettet henvendelse til B&O og Philips.

Den viste miljødeklaration er udfyldt med data for en Philips videomaskine VR800-02, som er en 1998 model (se Figur 4.25). Til forskel for formatet præsenteret i afsnit 4.4.4 er den samlede potentielle genanvendelse vist.

VIDEO	
Philips VR800-02	
Energiforbrug (effektforbrug) <i>Drift/standby</i>	15,8 W/ 5,4 W
Uønskede stoffer <i>Halogenerede forbindelser</i> <i>Tungmetaller</i>	Ja Ja
Affaldshåndtering <i>Genanvendelse</i>	55%
metaller	55%
plast	0%
glas	-%
<i>Bortskaffelse</i>	45%

Figur 4.25

Miljødeklaration af en videomaskine af mærket Philips VR800-02.

Oplysningerne om effektforbruget i miljødeklarationen dækker kun drift- og standby forbruget og ikke effektforbruget under optagelse (record mode) og når, der afbrydes for strømmen på videomaskinens on/off-knap (off mode). Disse er henholdsvis 17,2 W og 3,7 W.

Oplysningerne om uønskede stoffer i miljødeklarationen er baseret på upræcise oplysninger. Tilstedeværelsen af halogenerede forbindelser i printkort er baseret på en formodning. Plastmaterialet omkring forbindelseskabler er af PVC. Tilstedeværelsen af tungmetaller er alene baseret på bly i printkort. Det var ikke muligt at få oplysninger om tungmetaller andre steder i videoen.

Oplysningerne om affaldshåndtering i miljødeklarationen er baseret på lidt usikre data. Omkring 55% af videoen kan genanvendes, og det er hovedsagelig metaller. Plastmaterialerne lader sig kun dårligt genanvende, hvorfor plast er sat til 0%. En video indeholder ikke glas.

Af andre oplysninger relateret til affaldshåndtering kan nævnes, at:

- materialesammensætningen for videoen er 48% ferrometaller, 7% kobber, 3% aluminium, 34% plast og 8% andre materialer,
- forbindelseskabler mellem skærm og PC indeholder PVC,
- videomaskinen indeholder ikke batterier,
- videomaskinen har andre effektforbrug angivet i miljødeklarationen, nemlig effektforbruget under optagelse (17.2 W) og når der slukkes på on/off knappen (3.7 W),

- brugervejledning skal oplyse, at produktet skal bortskaffes via det offentlige genbrugssystem.

4.6.2 Miljødeklaration for stationær PC og en PC-skærm, 17"

Med henblik på at få oplyst produktspecifikke data for en stationær PC (harddisk) og PC-skærm blev der rettet henvendelse til Siemens og Hewlett Packard.

De udfyldte miljødeklarationer er udfyldt med data, som beskriver en gennemsnitlig Siemens PC og 17" skærm, se Figur 4.26 og Figur 4.27. Det var ikke umiddelbart muligt at få oplyst data for et specifikt produkt.

PC-skærm, 17"	
Siemens	
Energiforbrug (effektforbrug) <i>Drift/standby</i>	110 W/5 W
Uønskede stoffer <i>Halogenerede forbindelser</i> <i>Tungmetaller</i>	Ja Ja
Affaldshåndtering <i>Genanvendelse</i>	95%
Metaller	-%
Plast	-%
Glas	-%
<i>Bortskaffelse</i>	5%

Figur 4.26

Miljødeklaration af Siemens PC-skærm (17"). Data er baseret på gennemsnitligt Siemens produkt.

Stationær PC	
Siemens	
Energiforbrug (effektforbrug) <i>Drift/standby</i>	75 W/7 W
Uønskede stoffer <i>Halogenerede forbindelser</i> <i>Tungmetaller</i>	Ja Ja
Affaldshåndtering <i>Genanvendelse</i>	95%
Metaller	-%
Plast	-%
Glas	-%
<i>Bortskaffelse</i>	5%

Figur 4.27

Miljødeklaration af Siemens stationær PC. Data er baseret på gennemsnitligt Siemens produkt.

Oplysningerne om effektforbruget i miljødeklarationen for PC-skærmen dækker kun drift- og standbyforbruget og ikke effektforbruget i deep sleep mode, som er på 2 W.

Oplysningerne om energiforbruget for PC'en er dækkende.

Tilstedeværelsen af halogenerede forbindelser og tungmetaller er baseret på henholdsvis TBBA i "motherboard" (hovedkort) og tungmetaller i kondensatorer. Det var ikke umiddelbart muligt at få oplysninger om, hvorvidt Siemens PC'er og skærme indeholdt andre halogenerede stoffer i f.eks. plastmaterialer. Det var ikke muligt at få en præcis angivelse af, hvilke tungmetaller kondensatorerne indeholdt og, om der var tungmetaller andre steder i PC og PC-skærm.

Oplysningerne om affaldshåndtering er alene baseret på, at 95% af Siemens PC'er og skærme kan genanvendes. De 5%, som bortskaffes, er hovedsageligt kondensatorer med tungmetaller, der i dag deponeres.

Det var ikke umiddelbart muligt at få oplysninger om genanvendelsen af metaller, plast og glas.

4.6.3 Forslag til supplerende oplysninger i miljødeklarationen

Elektronikprodukter kan være udstyret med andre energisparefunktioner, der ved korrekt anvendelse kan mindske produktets samlede energiforbrug yderligere. De fleste elektronikprodukter er også udstyret med en on/off knap. For en Philips video VR800-02 gælder det, at ved aktivering af on/off knappen falder effektforbruget med yderligere ca. 30% i forhold til effektforbruget i standby. Det foreslås, at miljødeklarationen tilføjes en bemærkning om, at effektforbruget kan sænkes x% ved at aktivere on/off funktionen i forhold til at lade apparatet befinde sig i sin standby funktion.

Miljødeklarationen kan nævne at udtjente elektronikprodukter skal bortskaffes miljøfor-svarligt.

4.6.4 Sammenfatning

Oplysningerne i de udfyldte miljødeklarationer virker mangelfulde. Den væsentligste årsag til dette var travlhed hos kontaktpersonerne for producenterne. De blev alle overraskede over den korte tid, de havde til at indhente oplysningerne i. Siemens havde tilgængelig information liggende. Hewlett Packard og Philips havde den fornødne information til at udfylde miljødeklarationen, men havde brug for mere tid til at samle det ind. Hewlett Packard skulle bl.a. indsamle data fra forskellige produktionssteder i Europa.

Konklusionen må blive, at det er overvejende sandsynligt, at producenterne ligger inde med den fornødne information til at udfylde miljødeklarationen.

Producenterne og udfyldningen af miljødeklarationen synliggjorde følgende problemstillinger:

- I en simpel miljødeklaration uden vægtning vejer tilstedeværelsen af få og mindre skadelige organiske forbindelser lige så meget som tilstedeværelsen af mange og mere skadelige. Tilsvarende gælder for tungmetaller. En miljøindsats for at mindske antal og mængder lader sig først belønne, når alt er fjernet.
- "Uønskede stoffer" er som parameter ikke specifik nok. Den bør hellere hedde "Indhold af halogenerede stoffer" og "Indhold af tungmetaller". Hvad der opfattes som uønskede stoffer er svært at forholde sig som producent, når man eksporterer til mange lande med forskellige opfattelser af "Uønskede stoffer".
- En parameter som "Uønskede stoffer" kan være svær at håndtere, da et produkt, som indeholder uønskede forbindelser, kan medføre en miljøgevinst et andet sted. F.eks. indeholder LCD skærme i dag tungmetaller, som regnes til gruppen af uønskede stoffer, men de giver en miljøgevinst ved et lavere effektforbrug i forhold til skærme med billedrør. Billedrørskærme indeholder til gengæld ikke nødvendigvis tungmetaller.

5 Endeligt udkast til en simpel miljødeklaration og brugervejledninger

I dette kapitel foreslås en simpel miljødeklaration for forbrugerelektronik og tilhørende brugervejledninger til forbruger og producent. Miljødeklarationen er en del af et beslutningsgrundlag for Elektronikpanelet om, hvorvidt der skal gennemføres en beta-test indenfor et egnet segment indenfor forbrugerelektronikområdet.

Der gives desuden anvisninger på, hvordan forbrugeren skal forstå miljødeklarationen og hvordan producenten skal udfylde den. Begge vejledninger er indsat så de kan tages ud og forstås uafhængigt af rapporten.

Miljødeklarationen og vejledninger blev sendt til høring (2. høring) hos forskellige interessenter bestående af følgegruppen samt producenter, brancheforeninger og forbrugerorganisationer. Disse var udover følgegruppen Compaq, FDB, en journalist, Hifiklubben, AudioNord og Dansk Varefakta.

Fomålet med høringen var at få kommentarer til valg af parametre, miljødeklarationen og brugervejledningernes udformning. Til hjælp for Elektronikpanelets beslutningsgrundlag om, hvorvidt der skal gennemføres en beta-test indenfor et egnet segment indenfor forbrugerelektronikområdet bringes kommentarerne i dette kapitel efter figur 5.1.

5.1 Den simple miljødeklaration for forbrugerelektronik

Anden høringsrundes kommentarer var generelt positive, når det drejede sig om miljødeklarationens udformning. Den blev opfattet som logisk og overskueligt opbygget og med en informationsmængde, der er tilstrækkelig for forbrugeren. Valget af parametre blev opfattet som relevant. Der var dog både positive og negative kommentarer til deres indhold.

Nedenstående miljødeklaration for forbrugerelektronik viser det forslag, der blev sendt ud til 2. høringsrunde. Kun sproglige rettelser er medtaget, mens de mere substantielle kommentarer kan læses senere i kapitlet.

Miljødeklaration	
Produktgruppe: fabrikat	
Energiforbrug (effektforbrug) <i>Drift/standby</i>	__ W/ __ W
Uønskede stoffer <i>Halogenerede forbindelser</i> <i>Tungmetaller</i>	Ja <input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/>
Affaldshåndtering <i>Potentiel genanvendelse</i>	__%

Gode råd for at bruge informationen i miljødeklarationen

- Vælg et produkt med lavt energiforbrug (udtrykt som effektforbruget) i drift og i standby. Du kan læse i brugervejledningen, hvordan standby funktionen udnyttes.
- Vælg et produkt uden halogenerede forbindelser og tungmetaller.
- Vælg et produkt med høj potentiel genanvendelse. Når produktet bortskaffes skal det ske på en miljøforsvarlig måde.

Figur 5.1. Eksempel på miljødeklaration for forbrugerelektronik.

5.1.1 Kommentarer til deklARATIONEN

5.1.1.1 Miljødeklarationen

Selve miljødeklarationen opfattes som let forståelig og med et præcist sprog af høringsgruppens medlemmer. Den er overskueligt opbygget og mængden af information virker tilstrækkelig, især når de gode råd nederst i miljødeklaration er taget med.

Produktets levetid bør angives i miljødeklarationen, da produktets miljøegenskaber afhænger af denne. Det er en mangel, at forslaget ikke medtager produktets brugsegenskaber. Dette kan blive en væsentlig barriere for brugen af miljødeklarationer. Forbrugeren vil prioritere dette langt højere end miljøspørgsmålet.

5.1.1.2 Parametrene

Energiforbrug oplyst som effektforbruget i drift og standby er overkommelige og relevante oplysninger at medtage i miljødeklarationen og er samtidig nemme at skaffe. Dog skal effektforbruget i drift og i standby defineres nærmere, da der ikke findes en fast standard for dette. F.eks. oplyser producenterne et driftforbrug for samme produkttyper ud fra, om det står tændt, eller når det spiller med forskellige udgangseffekter. Den samme PC kan have forskellige standby funktioner med forskellige effektforbrug.

Det skal fremhæves både i vejledningerne og i skemaet og brugsanvisningerne til skemaet, at hvis apparatet ikke kan afbrydes, så skal man se på standby (eller sleep) effektforbruget.

Forbrugerne vil finde parameteren *Uønskede stoffer* relevant og forståelig. At opgøre tilstedeværelsen af et indhold som JA eller NEJ kan medføre, at parameteren på sigt bliver noget forbrugeren overser i sit valg af produkt. I dag er der nogle af de nævnte uønskede stoffer i hjælpeskemaet, hvor der ikke er tekniske eller finansielle alternativer, som kan medføre, at

et JA ændres til et NEJ, hvilket vil resultere i et samlet JA i miljødeklarationen. Dette kan f.eks. medføre, at stort set alle TV apparater på markedet får prædikatet, at de indeholder uønskede stoffer, og at folk derfor ikke forholder sig til punktet i miljødeklarationen.

Enkelte af høringsgruppens medlemmer ønsker en miljødeklaration, hvor indholdet af tungmetaller og halogenerede forbindelser er vægtede, så forbrugeren får mulighed for at inddrage dette i deres valg.

Når affaldshåndteringen angives, er det nødvendigt at have nogle definitioner af, hvad der menes med materialets genanvendelighed, da alle produkter i princippet kan opnå et højt genanvendelsespotentiale, hvis der blot bruges nok ressourcer på det. Genanvendelsen bør vise det, der potentielt kan genanvendes i Danmark.

5.1.2 Sammenfatning

Kommentarerne fra høringsrunden viser overvejende, at de 3 valgte parametre er relevante at medtage i miljødeklarationen, og formatet blev opfattet som logisk og overskueligt opbygget og med en informationsmængde, der er tilstrækkelig for forbrugeren.

Dog fandt høringen det væsentligt, at den potentielle genanvendelse blev defineret nærmere.

Der er en risiko for, at parameteren Uønskede stoffer ikke vil tilgodese samtlige miljøtiltag foretaget i branchen. F.eks. medtages ikke brugen af organiske opløsningsmidler i produktionen af elektronik, hvorfor producenten ikke får kredit for at udskifte disse med mindre miljøskadelige stoffer, som ikke er baseret på organiske opløsningsmidler. Det kan være svært at medtage samtlige miljøaspekter i miljødeklarationen, da det prioriteres højt, at den bliver simpel. Uønskede stoffer blev ligeledes vurderet som ”vanskelig” for producenterne. Det skyldes en risiko for, at der for nogle produktgrupper ikke findes tekniske eller finansielt overkommelige alternativer, som medfører, at et JA kan ændres til et NEJ i miljødeklarationen.

5.2 Vejledningerne

Vejledningerne er sat ind i bilag A (vejledning til producent) og i bilag B (vejledning til forbruger).

Bilag A: vejledning til producenten består af 4 særskilte sider:

1. Baggrund for valg af miljøparametre i miljødeklaration
2. Vejledning til at udfylde miljødeklaration
3. Hjælpekema til at udfylde miljødeklaration
4. Miljødeklaration til udfyldning

Bilag B: vejledning til forbrugeren består af 3 sider, der skal læses i sammenhæng:

- Baggrund for miljødeklaration
- Hvordan man anvender en miljødeklaration
- Eksempel på udfyldt miljødeklaration for en videomaskine

I det følgende gives et sammendrag af de væsentligste kommentarer fra 2. høringsrunde, der havde til formål at vurdere udformningen og indholdet af vejledningerne. Kun sproglige kommentarer er indføjet i de viste vejledninger.

5.2.1 Forbrugervejledningen

Det skal fremgå lidt tydeligere både i den allerførste sætning og i sprogbugen, hvem de pågældende vejledninger henvender sig til.

Vejledningen skal være mere simpel og direkte i sproget. Sproget er for tungt og teksten for lang. Et gennemtænkt layout, sprog og design er meget vigtigt for at formidle det ”tørre”

stof ("tørt" set med en forbrugers øjne når han skal til at købe et stykke "legetøj"), hvis man skal have folk til at læse miljødeklarationen.

Der bør være færre gentagelser og bedre og mere uddybende forklaringer til f.eks. halogene-rede forbindelser, som bør følges med en forklaring, så forbrugeren kan gennemskue, hvad der her er tale om. F.eks. skal det kort forklares, hvorfor de er i produkterne, f.eks. at ledninger er lavet af PVC for at give dem nogle egenskaber og, at der er flammehæmmende stoffer for at skærpe sikkerheden.

Vejledningen bør beskrive, hvordan forbrugeren kan eller evt. bør vægte de forskellige parametre i forhold til hinanden. Det er vigtigt, at forbrugeren oplever "hvad han kan gøre" i stedet for at komme med henstillinger, som man ikke bliver klogere af.

Det anbefales ikke at bruge ord som effektforbrug i vejledningen men i stedet energi-, strøm- eller elforbrug, som bedre kan relateres til husholdningen.

5.2.2 Producentvejledning og hjælpeskema

Hjælpeskemaet er som udgangspunkt godt og selvforklarende. De 10 miljøbelastninger, producent/importør skal forholde sig til i hjælpeskemaet, er alle relevante, men opløsningsmidler skal tilføjes. Mange fabrikanter har brugt penge på at udvikle vandbaserede lakker, som ikke afgiver opløsningsmidler hjemme hos forbrugeren. Nogle plastmaterialer afgiver også opløsningsmidler de første gange, de bliver driftsvarme.

Vedr. de uønskede stoffer, så var det jo hensigten, at spørgsmålene skulle rette sig mod de mest miljøbelastende/uønskede/farlige stoffer og, at spørgsmålene inden for en overskuelig horisont (1 - 2 år) skulle kunne besvares med "nej". Derfor skal spørgsmålet om PVC i kabler slettes; der er ikke udsigt til PVC-fri kabler lige med det første. Det er vigtigt, at forbrugerne også ser, hvordan de enkelte spørgsmål er besvaret; de skal have adgang til at se listen på én eller anden måde.

Hjælpeskemaet bør føre frem til, at genanvendeligheden opgives som det procentvise indhold af rene materialer og herefter udregnes ved hjælp af nøgletal for de materialer, der potentielt kan og bliver genanvendt i Danmark.

Det bør beskrives bedre i vejledningen, hvordan importøren skal forholde sig eller gøre, hvis han ikke kan få de fornødne oplysninger fra producenten.

5.3 Kontrol og troværdighed

Nødvendigheden og omfanget af kontrol blev diskuteret i følgegruppen og under høringsrunden. Diskussionen af dette aspekt blev betragtet som væsentlig for at opnå forbrugernes tillid til miljødeklarationen. En tilbundsående vurdering og diskussion af kontrol er uden for projektets rammer men vil kort blive berørt i dette kapitel som følge af aspektets væsentlige betydning for miljødeklarationens markedssucces.

Der er gennemført flere undersøgelser af forbrugernes holdninger til mærkning. Konklusionerne i disse undersøgelser har været:

- Forbrugerne mener, at mærkning og miljødeklarationer er vigtige.
- Det har stor betydning for forbrugerne, at mærkningen administreres af en uvildig 3. part.
- Det har stor betydning for forbrugerne, at oplysningerne er kontrollerede.

(Oplysningerne er hentet fra Forbrugerstyrelsens rapport 1993.3 "Mærkning rettet til forbrugere", Forbrugerstyrelsens undersøgelse af mærkning fra efteråret 1997 og Råd & Resultater 1998 nr. 1)

Det blev nævnt, at for at opnå en god troværdighed omkring miljødeklarationen skal oplysningerne fra producenten om indhold af halogenerede forbindelser kontrolleres. En sådan

kontrol bør kunne foretages af importørerne eller endnu bedre ved en 3. parts certificering. Dog vil en 3. parts certificering gøre produkterne dyrere og medvirke til, at miljødeklarationernes udbredelse begrænses. Der bør foretages en afvejning af konsekvenserne af et fordyrende led og dets betydning for miljødeklarationens udbredelse. En 3. parts certificering vil give ekstra arbejde og dyrere produkter, som i sidste ende skal betales af forbrugerne.

For at opnå troværdighed over for forbrugeren vil det være nødvendigt med en "tro og love" erklæring fra enten producenten eller importøren således, at de kan hænges juridisk op på urigtige oplysninger. Hvis ikke vil mange fabrikanter og importører skrive usande oplysninger ind i miljødeklarationerne for at få en handelsfordel. Der skal være kontrol med mærkningen for at undgå, at den bliver utroværdig både blandt forbrugerne og producenterne.

Troværdigheden vil ikke være et problem, sålænge det kommer fra en officiel instans tydeliggjort med et logo. Derfor er det ikke nødvendigt med 3. parts certificering. Accepten falder ikke på, om folk tror på indholdet eller den institutionelle troværdighed etc., men et succeskriterium er i højere grad formen end indholdet. Et samlet koncept med et klart og præcist hovedbudskab på dette, gerne baseret mere på humor end på frygt, da folk er trætte af at blive prikket på deres dårlige samvittighed. Giv i stedet et regneeksempel på, hvad det koster at have et apparat stående på standby i et år.

5.4 Ordningen generelt

Det bør antydes, at miljødeklarations ordningen må forventes at have en form for administrativt ophæng. Det kan man gøre ved i forbrugervejledningen at skrive: "Oplysningernes troværdighed er sikret af XX", eller "Miljøoplysningerne er verificeret af XX". Og i vejledningen til producent/importør at skitsere oplysninger om: dataverifikation, godkendelse eller anerkendelse af miljødeklarationen, gebyr, kontrol med brug af miljødeklarationerne, hvilket organ der udvikler/specificerer målemetoder o.l.

Det er vigtigt, at forbrugeren opfatter, at miljødeklarationen er en frivillig ordning og ikke opfatter den som en godkendelse af produktet. Derfor bør miljødeklarationen være forsynet med en forklaring, hvoraf det fremgår, at der er tale om en frivillig ordning, og at der ikke er tale om et miljømærke.

Ordningen bør gælde fremtidige produkter efter starten på mærknings ordningen. Mærkningen kan foregå som en standard for en gruppe af ens produkter, f.eks. desktops med samme effektforbrug.

Det væsentligste for producenten er, at ordningen bliver mindst Nordisk og helst Europæisk, for at den skal få den fornødne gennemslagskraft. En lokal ordning vil ikke være attraktiv nok i forhold til de forøgede udgifter, og effekten af en ordning vil være tvivlsom og få en begrænset udbredelse. Producenterne vil have meget lidt forståelse for en ren dansk ordning.

Miljødeklarationerne er mest velegnet til professionelle indkøbere. Er miljødeklarationerne rettet mod forbrugerne, bør der være tale om varige forbrugsgoder, som kræver en vis økonomisk investering, og hvor forbrugerne typisk sætter sig ind i produkterne på markedet før, de træffer deres valg.

6 Diskussion og sammenfatning

Projektets formål var at undersøge mulighederne for en simpel miljødeklaration for forbrugerelektronik og udarbejde brugervejledninger til forbruger og producent. For at kunne gøre det, blev livscyklusscreening gennemført, og parallelt hermed blev miljømærkekriterier for forbrugerelektronik gennemgået med henblik på at udpege relevante parametre. Ved at inddrage resultaterne fra miljømærke kriteriegennemgangen er det tilstræbt, at de identificerede miljøparametre til miljødeklarationen er nogle af de samme parametre, som er udpeget for miljømærkerne.

For at lette forståelsen for miljødeklarationer, er der udviklet en vejledning til producenterne og til brugerne.

I udviklingsarbejdet er der i videst mulig udstrækning inddraget synspunkter fra vigtige aktører for derved at sikre, at en eventuel miljødeklaration vil få gennemslagskraft hos producenter og forbrugere og opfattes troværdig af samme. I denne sammenhæng er valg af parametre og udformning af miljødeklarationen afgørende. Forslaget blev derfor sendt ud til høring hos producenter, branche- og forbrugerorganisationer og følgegruppen.

Nødvendigheden og omfanget af kontrol blev diskuteret i følgegruppen og under høringsrunden. Diskussionen af dette aspekt blev betragtet som væsentlig for at opnå forbrugernes tillid til miljødeklarationen. En tilbunds gående vurdering og diskussion af kontrol er uden for projektets rammer, men vil kort blive berørt i dette kapitel som følge af aspektets væsentlige betydning for miljødeklarationens markedssucces.

Dette kapitel vil tage udgangspunkt i projektets forskellige del-formål og diskutere resultaterne af disse. Dette indebærer en diskussion af valget af parametre og miljødeklarationens udformning, dets samspil med miljømærker og type III miljøvaredeklarationer og aktørinddragelsen under arbejdsprocessen.

6.1 Valg af parametre og brug af vægtning

Følgende parametre blev vurderet som relevante at medtage i en simpel miljødeklaration for forbrugerelektronik: "Energiforbrug" som effektforbruget i W under drift/standby, "Indhold af uønskede stoffer" oplyst som Ja eller Nej og "Affaldshåndtering" oplyst som potentiel genanvendelse.

Kommentarerne fra høringsrunde viser overvejende, at valget af de 3 parametre er relevante at medtage i miljødeklarationen, også måden de viser miljøbelastningerne. Dog fandt høringen det væsentligt, at den potentielle genanvendelse blev defineret nærmere. I princippet kan alle produkter opnå høj potentiel genanvendelse, hvis der anvendes tilstrækkelige ressourcer.

Kapitel 4 sammenholder resultatet fra miljøscreening og miljømærkekriterierne og finder, at disse peger på de samme miljøforhold som de væsentlige. Miljømærkekriterierne er bl.a. udarbejdet på grundlag af miljøvurderinger af de pågældende produktgrupper. At den simple miljøscreening ikke har været i stand til at medtage økotoksicitet og sundhedsbelastninger i form af human toksicitet og arbejdsmiljø har derfor ikke haft afgørende betydning for valget af parametre.

Da der er lagt vægt på en simpel forbrugerrettet miljødeklaration, tilgodeser de valgte parametre ikke alle miljøtiltag foretaget i branchen. F.eks. medtages ikke brugen af organiske opløsningsmidler i produktionen af elektronik. Parameteren "Uønskede stoffer" blev dog af nogle i høringsgruppen vurderet som "vanskelig" for producenter. Det skyldes en risiko for, at der for nogle produktgrupper ikke findes tekniske eller finansielt overkommelige alternativer, som medfører, at et JA kan vendes til et NEJ i miljødeklarationen.

En mere omfattende dokumentation kan udarbejdes som business-to-business miljødeklaration.

Det blev vurderet og besluttet, at informationen i parametrene ikke skulle vægtes efter f.eks. en ABC ordning. Det var væsentligt, at præsentationen af parametrene blev så simpel som muligt. I denne sammenhæng vurderedes det, at ABC-ordningen medførte en kompliceret miljødeklaration, som var svær at forstå for forbrugeren. Desuden kan en vægtning medføre forøget arbejdsbyrde for producenten, og det kan være vanskeligt at fastsætte en referenceramme for vægtningen.

6.2 Miljødeklarationens udformning

Generelt var høringssvarene positive. Høringsgruppens medlemmer fandt miljødeklarationen forståelig og sproget klart og præcist. Med hensyn til energiforbruget kan det være nødvendigt at definere, hvad der menes med ”i drift”. Med hensyn til affaldshåndtering bør der være en definition af, hvad der menes med affaldets potentielle genanvendelighed, da alle produkter i princippet kan genanvendes 100%, og det bør evt. fremgå hvor meget af det bortskaffede produkt, der rent faktisk bliver genanvendt. Oplysninger om sidstnævnte er meget vanskelige at fremskaffe og vil bygge på grove gennemsnitstal.

6.3 Parametrenes samspil med miljømærker

Der blev fundet et rimeligt sammenfald mellem miljødeklarationens parametre og de eksisterende miljømærkekriteriers valg af parametre.

Dette medfører, at et produkt, der i forvejen er svanemærket, relativt nemt kan udfylde den simple miljødeklaration, fordi alle relevante oplysninger stort set vil være fremskaffet. Omvendt, vil et produkt, der har en miljødeklaration, og som gerne vil svanemærkes, skulle fremskaffe yderligere oplysninger; f.eks. oplysninger med relation til arbejdsmiljø belastninger som støj, støv og VOC - emissioner.

6.4 Den simple miljødeklaration og dens samspil med type III miljøvaredeklarationer

Type III miljødeklarationer er baseret på LCA. Type III miljøvaredeklarationer vil således udgøre en god basis for den udviklede simple forbrugerrettede miljødeklaration. Det vil ikke være lige så let at gå fra den simple miljødeklaration til en type III miljøvaredeklaration idet en type III kræver mere information. En type III miljøvaredeklaration vil således være et godt udgangspunkt for at kunne udfylde en simple miljødeklaration.

6.5 Brugervejledninger

Hjælpeskemaet til producentvejledningen blev fundet god og selvforklarende af høringsgruppen.

Vejledningerne har til formål at introducere producenter og forbrugere til de miljøproblemer, der kan være forbundet med at producere og anvende forbrugerelektronik. Dette skal gøres på en klar, præcis og kortfattet måde. Til producenterne vil der ligeledes være et behov for at forklare, hvordan miljødeklarationen skal udfyldes og til forbrugerne behov for at forklare, hvordan miljødeklarationen skal tolkes. Brugervejledningerne kan ses i bilag A og B.

Medlemmerne af høringsgruppen fandt sproget i vejledningerne lidt for tungt og med for mange fagudtryk. Disse bør især undgås i vejledningen til forbrugerne, som også bør forklare mere, hvorfor der fokuseres på de tre valgte parametre.

Med hensyn til det administrative ophæng bør dette, når det fastlægges, forklares i vejledningen, da dette virker tillidsvækkende på forbrugeren. Vejledningerne bør evt. indeholde

oplysninger om kontrol og verificering af miljødeklarationerne. Hvorvidt der skal indføres oplysninger om dataverifikation mv. i en vejledning afhænger dog af, om et system bliver etableret med de pågældende kontrolforanstaltninger. For producentvejledningen gælder det, at denne bør indeholde oplysninger om hvilke organer, der udvikler og specificerer måle-metoder o.l.

6.6 Kontrol og ordning

Mange af høringsparterne har bemærket, at forbrugerens tillid til miljødeklarationen afhænger af informationens kvalitet og format. Bliver miljødeklarationen ikke tredjeparts-certificeret, kan det være nødvendigt at beskytte forbrugerens tillid på en anden måde.

Det er rimeligt at antage, at en 3. parts certificering sikrer størst tillid hos forbrugeren. Dette understøttes af hørings svarene og en forbrugerundersøgelse (Råd og Resultater, Nr. 1 '98). Dog mente høringsgruppen, at en 3. parts certificering medfører et fordyrende led, så man risikerer, at en ordnings udbredelse blive kraftigt begrænset. Høringsrunden gav derfor nogle alternative forslag til, hvordan troværdighed og forbrugertillid kan sikres:

- kontrol foretaget af importørerne ved f.eks. stikprøver.
- en miljødeklaration, der er forsynet med et officielt logo (betragtes under alle omstændigheder som et "must"), der indikere, at miljødeklarationen er udført i henhold til branchens regler.
- en "tro- og love" erklæring fra enten producenten eller fra importøren, således at disse kan hænges juridisk op, hvis der viser sig at være urigtige oplysninger.

Ønskes en kontrolordning, bør der foretages en afvejning af de omkostninger (for producenter og forbrugere), der er forbundet med at indføre forskellige kontrolordninger før, der tages stilling til niveauet.

6.7 Aktørinddragelsen under høringsrunderne

I første høringsrunde blev en række aktører spurgt, om de kunne fremskaffe den fornødne information til at udfylde miljødeklaration. Aktørerne var fortrinsvis producenter. Også internationale virksomheder blev hørt. I anden høringsrunde blev nye aktører spurgt om miljødeklarationens udformning, valg af parametre og brugervejledninger. Disse aktører var producenter, branche- og forbrugerorganisationer. Følgegruppen blev inddraget i begge høringsrunder.

Overordnet viste begge høringsrunder, at der var interesse for at deltage. Dog var deltagelsen lille under den første høring, men dette var forårsaget af en kort tidsfrist.

Det vurderes, at inddragelsen har været tilstrækkelig til at belyse, om producenterne kan fremskaffe den fornødne information til at udfylde miljødeklarationen og til at belyse, om forbrugerne vil kunne forstå den. Ved en lancering vil der selvfølgelig skulle gøres en større indsats for en egentlig markedsfordel for at inddrage aktørerne. Siden aktørerne viste interesse for deltagelse må det antages, at disse også vil vise interesse ved en eventuel lancering af en eller anden ordning.

6.8 Sammenfatning

Projektets forslag til en simpel miljødeklaration samt parametrene blev i høringsrunden vurderet til at have en god og præcis udformning. Desuden vurderes det, at og detaljeringsgraden med henblik på, at forbrugere skal kunne forstå den, er valgt på et passende niveau. Dette giver en samlet indikation på, at det kan lade sig gøre at udarbejde en simpel miljødeklaration til forbrugerelektronik, og at der er tilfredshed med det udarbejdede forslag.

I Følgegruppen blev det diskuteret noget i projektforløbet, hvilken betegnelse, der ville være den rigtige for stoffer som man ikke ønsker i miljøet. Følgegruppen nåede frem til at

betegnelsen "Uønskede stoffer" var god og dækkende. Miljøstyrelsen har efterfølgende vurderet, at man ikke ønsker en løs anvendelse af betegnelsen.

Der er sikret samspil mellem den simple miljødeklaration og miljømærker, som vil øge sandsynligheden for udbredelse og succes af en eventuel ordning.

I det der i projektet blev foretaget en screening både af gennemførte miljøvurderinger og af eksisterende miljømærkekriterier for forbrugerelektronikprodukter blev der identificeret en række stoffer som det ville være relevant at deklarere for i en simpel miljødeklaration for forbrugerelektronik. Nogle af disse stoffer (cadmium, CFC/HCFC, kviksølv og PCB) er regulerede eller forbudte i dag. Det betyder, at det vil være i strid med Markedsføringsloven at deklarere for, at de ikke er indeholdt i et produkt.

Type III miljøvaredeklarationer kan uden videre udarbejdes til en type II miljøvaredeklaration (som den simple miljødeklaration), hvilket indikerer, at der vil være et godt samspil mellem dem. Udarbejdelse af en type II miljødeklaration til type III vil kræve fremskaffelse af yderligere information.

Aktørinddragelsen har kunnet belyse, om producenterne vil kunne indfri informationskravene i den simple miljødeklaration, og at forbrugerne vil kunne forstå den. Det vurderes ud fra deres kommentarer, at det er overvejende sandsynlighed, at henholdsvis producenter og forbrugere kan indfri kravene og forstå den simple miljødeklaration.

Ved en lancering skal der selvfølgelig gøres en større indsats for at inddrage samtlige aktører. Aktørerne har vist rimelig stor interesse for at deltage i høringsrunderne, hvorfor det må antages at disse også vil vise interesse ved en eventuel lancering.

REFERENCER

Atlantic Consulting, IPU (1998). LCA Report: EU ecolabel for personal computers - Third report in the study of the product group personal computers in the EU ecolabel scheme. DG XI of the European Commission

Danfoss A/S, M-Tec ApS, Institutet for Produktudvikling (1996). Retningslinier for udvikling af bæredygtig elektronik. Miljøprojekt nr. 319. Miljøstyrelsen, København.

EACEM (1998). EACEM Voluntary Agreement on the Reduction of Standby Power Consumption for CTV & VCR. Final Report on 1998 figures.

EU direktiv (*draft proposal*) "The impact on the environment of electrical and electronic equipment (EEE), CLC/BTWG 85-3 [Convenor] 095, april 2000

Forbrugerstyrelsens rapport, 1993.3. "Mærkning rettet til forbrugerne.

German P, Hansen SM, Erichsen H, Legarth JB, Gregersen JC (1995). Introduktion til miljøvurdering af elektronikprodukter. Miljøprojekt nr. 291. Miljøstyrelsen, København.

Hoffmann L (1998). Notat: Bortskaffelse af elektronikaffald. Udarbejdet af dk-TEKNIK ENERGI & MILJØ for Miljøstyrelsen. Ikke publiceret.

Kleijn R, Gorree M (final editors), Hansen E, Huppel G, McLaren J, Pesonen H, Stevels A, Vanakari E, van der Wel H (1999). Electronic Consumer Goods case report. 3rd Draft. Chainet.

Legarth JB (1994). Bortskaffelse af elektronikprodukter. Miljøprojekt nr. 280. Miljøstyrelsen, København.

Lassen C, Drivsholm T, Hansen E, Rasmussen B, Christiansen K (1996). Massestrømsanalyse for nikkelt – Forbrug, bortskaffelse og udslip til omgivelserne i Danmark. Miljøprojekt nr. 318. Miljøstyrelsen, København.

Miljø- og Energiministeriet (1992). Bekendtgørelse om forbud mod salg, import og fremstilling af cadmiumholdige produkter. Bekendtgørelse nr. 1199 af 23. december 1992.

Miljø- og Energiministeriet (1995). Bekendtgørelse om forbud mod anvendelse af visse ozonlagnedbrydende stoffer. Bekendtgørelse nr. 974 af 13. december 1995.

Miljø- og Energiministeriet (1997). Bekendtgørelse nr. 801 af 23. oktober 1997 om klassificering, emballering, mærkning, salg og opbevaring af kemiske stoffer og produkter.

Miljø- og Energiministeriet (1998a). Bekendtgørelse nr. 1067 af 22. december 1998 om håndtering af affald af elektriske og elektroniske produkter.

Miljø- og Energiministeriet (1998b). Bekendtgørelse om forbud mod salg og eksport af kviksølv og kviksølvholdige produkter. Bekendtgørelse nr. 692 af 22. september 1998.

Miljø- og Energiministeriet (1998c). Bekendtgørelse om PCB, PCT og erstatningsstoffer herfor. Bekendtgørelse nr. 925 af 13. december 1998.

Miljø- og Energiministeriet (1999a). Bekendtgørelse nr. 510 af 18. juni 1999 af listen over farlige stoffer.

Miljø- og Energiministeriet (1999b). Bekendtgørelse om visse batterier og akkumulatorer, der indeholder farlige stoffer. Bekendtgørelse nr. 1044 af 16. december 1999.

Miljøstyrelsen (1998). Listen over uønskede stoffer. Orientering nr. 1. København: Miljøstyrelsen.

Nedermark R, Wesnæs M, Wenzel H (1996). Bang & Olufsen A/S: Fjernsyn i Wenzel H (ed.) Miljøvurdering i produktudviklingen - 5 eksempler. Miljøstyrelsen og Dansk Industri, København.

Råd og resultater (1998.1). Varenes mange bemærkninger. Udgivet af Forbrugerstyrelsen.

Taberman S-O, Carlsson B, Erichsen H, Legarth JB, Gregersen JC (eds.) (1995). Environmental consequences of incineration and landfilling of waste from electr(on)ic equipment. TemaNord 1995:555. Nordisk Ministerråd, København.

U.S. Bureau of Mines (1996). Mineral Commodity Summaries. Washington DC: U.S. Department of the Interior. Bureau of Mines.

Wenzel H, Hauschild M, Rasmussen E (1996). Miljøvurdering af produkter. Miljøstyrelsen og Dansk Industri, København.

Zachariassen K, Rønsberg H (1995). Electronics and the Environment. Miljøprojekt nr. 289. Miljøstyrelsen, København.

Web- og emailadresser til miljømærkeordninger:

Canada: <http://www.terrachoice.ca/>
EU: <http://europa.eu.int/comm/dg11/ecolabel/>
Holland: <http://www.milieukeur.nl/>
Japan: <http://www.jeas.or.jp/ecomark/>
Taiwan: <http://www.greenmark.itri.org.tw/>
Korea: E-mail: ecomark@chollian.net
Norden: <http://www.ecolabel.dk/>
Spanien: <http://www.aenor.es/>
Thailand: E-mail: pongvipa@tei.or.th
Tyskland: <http://www.blauer-engel.de/>
USA: <http://www.greenseal.org/>
Østrig: <http://www.bmu.gv.at/>

Bilag A - Producentvejledning

Vejledning om miljødeklaration for forbrugerelektronik

Indledning

Denne vejledning forklarer, hvordan producenter/-importører kan udfylde en miljødeklaration for forbrugerelektronik. Miljødeklarationens tre parametre: Energiforbrug, Uønskede stoffer og Affaldshåndtering angiver elektronikproduktets væsentligste miljøbelastninger. Disse er udpeget på baggrund af en livscyklusvurdering. I vurderingen er de potentielle miljøbelastninger fra elektronikproduktets forskellige livscyklusfaser (fra råstof til affald) sammenholdt med blandt andet miljømærkekriterier for relevante elektronikprodukter. Vejledningen beskriver parametrenes miljømæssige betydning i relation forbrugerelektronik (side 1) og giver en forklaring på, hvordan de ønskede oplysninger tilvejebringes (side 2). Det vedlagte skema kan bruges som hjælp til at udfylde miljødeklarationen.

Produkttype: fabrikat	
Energiforbrug (effektforbrug) <i>Drift/standby i watt (W)</i>	W/W
Uønskede stoffer <i>Halogenerede forbindelser</i> <i>Tungmetaller</i>	Ja/Nej Ja/Nej
Affaldshåndtering <i>Potentiel genanvendelse</i>	%

Illustration som viser de valgte parametre i miljødeklarationen for forbrugerelektronik.

Parametrenes miljømæssige betydning

Energiforbrug

Miljøvurderingen viser, at energiforbruget i brugsfasen (apparatets elektricitetsforbrug) giver anledning til den største miljøbelastning i elektronikproduktets livscyklus. Elektricitet fremstilles primært ved forbrænding af fossile brændsler på elværker. Ved forbrænding udledes kuldioxid og kvælstofforbindelser, der bidrager til den globale opvarmning og forurening.

- Energiforbruget angives i miljødeklarationen ved to tal: størrelsen af energiforbruget som effektforbrug i watt (W) under drift og ved en evt. energisparefunktion aktiveret. Hvis apparatet kan afbrydes helt, angives en tankestreg for ”standby”

Uønskede stoffer

Under fremstilling af materialer og elektronikkomponenter tilsættes en lang række uønskede og farlige stoffer (heriblandt tungmetaller, phthalater og halogenerede stoffer) for at give dem nogle særlige egenskaber (brandhæmning, hårdhed, blødhed). Vurderingen peger på, at halogenerede stoffer og tungmetaller giver en væsentlig miljøbelastning. Disse stoffer er giftige, svært nedbrydelige og optages nemt i planter, dyr og mennesker. Derfor skal udslip begrænses i videst muligt omfang.

- Tilstedeværelsen af halogenerede stoffer og tungmetaller oplyses kvalitativt som et ”Ja” eller ”Nej” i miljødeklarationen.

Affaldshåndtering

De voksende affaldsmængder fra bl.a. elektronikskrot udgør et stigende miljø- og samfundsmæssigt problem. Af væsentlig betydning er også disse produkters indhold af uønskede stoffer. Vurderingen peger på, at genanvendelsen af de anvendte materialer bidrager væsentlig til nedsættelse af den samlede miljøbelastning. Det drejer sig om at sikre, at så stor en del af materialerne som muligt genanvendes. Et design, hvor en konstruktion målrettes mod en nem adskillelse og sortering øger et elektronikapparats potentielle genanvendelse. Den samlede miljøbelastning for elektronikprodukter kan ligeledes mindskes, hvis det bortskaffes miljøforsvarligt. Med det forstås, f.eks. via kommunens affaldsordning eller via en tilbage-tagningsordning for det udtjente produkt.

- Den samlede potentielle genanvendelse angives i procent og viser, hvor meget af et apparats materialeforbrug, der potentielt kan genanvendes i nye produkter.

Vejledning i at udfylde miljødeklarationen

I det følgende gives en forklaring på, hvordan miljødeklarationen skal udfyldes.

Skemaet på side 3 kan bruges som hjælp til at udfylde miljødeklarationen. Rubriknummerringen i teksten henviser til, hvor oplysningerne skal placeres i skemaet. Punkterne henviser til de oplysninger, der skal overføres fra skemaet til miljødeklaration.

Energiforbrug

Energiforbruget for apparatet angives i skemaet (rubrik 1A og 1B) som effektforbruget i watt (W) under normal drift, og når energisparefunktion er aktiveret (standby eller sleep mode). Hvis apparatet kan slukkes helt på afbryderen, angives en tankestreg for ”standby”. Er apparatet ikke forsynet med en energisparefunktion markeres dette med ”Nej” i skemaet (rubrik 1C).

- Watt-værdierne (rubrik 1A og 1B) overføres til miljødeklarationen

NB! Effektforbruget opgives som apparatets aktuelle strømforbrug, dvs. den strøm, der trækkes fra hovedforsyningen.

Uønskede stoffer

Tilstedeværelsen af uønskede stoffer opdelt i ”Halogenerede forbindelser” og ”Tungmetaller” angives med et ”Ja” eller ”Nej” i skemaet (rubrikkerne 2A-E). I tilfælde af utilstrækkelig viden markeres dette i rubrikken ”Ved ikke”. Hvis ikke apparatet indeholder det emne, der spørges til markeres dette i rubrikken ”Ikke relevant”. Svares der med et ”Ja” eller ”Ved ikke” til blot ét af spørgsmålene om indhold af halogenerede stoffer eller tungmetaller, indeholder apparatet som helhed halogenerede stoffer eller tungmetaller. Dette markeres med et ”Ja” i rubrikkerne 2.1 og 2.2 i skemaet.

- ”Ja” eller ”Nej” svar (rubrik 2.1 og 2.2) overføres til miljødeklarationen.

Affaldshåndtering

Affaldshåndteringen angives som produktets potentielle genanvendelighed i procent (%). Som hjælp til at udføre beregningen angives apparatets indhold (I) af forskellige materialer og genanvendeligheden (G) for plast, metaller, glas og andet i procent (%) (rubrikkerne 3A-D). Den samlede potentielle genanvendelse (PG) beregnes ved at gange (I) og (G) for hvert af materialerne og summere dem i rubrik 3.1 i skemaet. For at kunne beregne PG skal procenterne for (I) og (G) udtrykkes i procenttallets decimaltal. Hvis f.eks. en videomaskines indhold af plast er (I)= 20%, som kan adskilles med henblik på en genanvendelse på (G)= 60%, bliver $PG = 0,20 \times 0,60 = 0,12$ eller 12%. Der tages udgangspunkt i materialernes vægtmæssige andel af apparatets samlede vægt. Hvis det ikke er muligt at fremskaffe oplysninger om et af materialernes potentielle genanvendelse, kan den samlede potentielle genanvendelse ikke beregnes. Dette markeres i ”Ved ikke” i rubrik 3.1 i skemaet.

- Den samlede potentielle genanvendelse (rubrik 3.1) overføres til miljødeklarationen.
- Et ”Ved ikke”- svar (rubrik 3.1) angives med en streg i miljødeklarationen.

NB! Adskillelse og sortering af elektronikapparater har ingen sundhedsskadelig følgevirkning fra udsivning eller berøring af farlige stoffer eller materialer.

Skema til hjælp ved udfyldning af miljødeklaration

OPLYSNINGER OM PRODUCENT OG PRODUKT	
Producentens navn:	
Produkttype:	

1.0	Energiforbrug (effektforbrug)	Watt (W)	
A	Energiforbrug som effektforbruget i drift		
B	Energiforbrug som effektforbruget med aktiveret energisparefunktion (standby/sleep mode), hvis apparatet ikke kan afbrydes		
		Ja	Nej
C	<ul style="list-style-type: none"> • Er forsynet med en energisparefunktion 		

2.0	Uønskede stoffer	Ja	Nej	Ved ikke	Ikke rel.
	Indhold af halogenerede stoffer				
A	Plastmaterialer indeholder tilsatte bromerede flammehæmmere eller/og clorparaffiner				
B	Printkort indeholder tilsatte bromerede flammehæmmere				
C	Komponenter indeholder PCB				
D	Produktet indeholder CFC og HCFC forbindelser				
E	<ul style="list-style-type: none"> • Plastdele indeholder PVC (ikke kabler og ledninger) 				
2.1	<ul style="list-style-type: none"> • Indeholder apparatet halogenerede stoffer ? 				
	Indhold af tungmetaller				
A	Billedskærm indeholder kviksølv- eller cadmiumforbindelser				
B	Batterier indeholder bly-, kviksølv- eller cadmiumforbindelser				
C	Komponenter (bl.a. kondensatorer) indeholder bly- eller kviksølvforbindelser				
D	Loddetin indeholder bly				
E	Plastmaterialer indeholder bly- eller cadmiumforbindelser				
2.2	Indeholder apparatet tungmetaller ?				

3.0 (*)	Affaldshåndtering Potentielt genanvendelighed: PG (%)	Indhold (%) (I)	Genanvendelighed (%) (G)	PG (%) (I · G)	Ved ikke
A	Plast				
B	Metaller				
C	Glas				
D	Andet				
3.1	Potentielt genanvendelse: PG (%)				

(*) Den potentielle genanvendelighed i % (PG) beregnes som materialeindholdet i % (I) × materialets genanvendelighed i % (G). For at kunne beregne (PG) skal (I) og (G) udtrykt som procenttallets decimaltal anvendes (se vejledning). Der tages udgangspunkt i materialernes vægtmæssige andel af produktets samlede vægt.

Miljødeklaration til forbrugerelektronik

Miljødeklarationen udfyldes i henhold til vejledningens anvisninger og det udfyldte skema:

1. Energiforbruget for apparatet opgives som effektforbruget i watt (W) under normal drift, og når energisparefunktion er aktiveret (standby eller sleep mode).
2. Uønskede stoffer angives med et "Ja" eller "Nej" til indhold af "Halogenerede forbindelser" og "Tungmetaller".
3. Affaldshåndteringen angives som produktets potentielle genanvendelse i procent (%).

Produkttype: <i>fabrikat</i>	
Energiforbrug (effektforbrug) <i>Drift/standby</i>	___W/___W
Uønskede stoffer <i>Halogenerede forbindelser</i> <i>Tungmetaller</i>	Ja <input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/>
Affaldshåndtering <i>Potentiel genanvendelse</i>	___%

Bilag B - Forbrugervejledning

Vejledning om miljødeklaration for elektronikprodukter

Hvorfor er miljødeklarationer vigtige at anvende?

Formålet med miljødeklarationer er at give dig en neutral miljøinformation om elektronikprodukter. Informationen formidles på samme måde for alle elektronikprodukter, så det er muligt at sammenligne miljøbelastningerne fra produkter inden for samme produktgruppe. Inddrager du miljøoplysningerne i dit indkøb ved at sammenligne miljøbelastningerne, har du mulighed for at anskaffe et produkt, som har en mindre miljøbelastning i din brugsfase - også efter, at du har bortskaftet det.

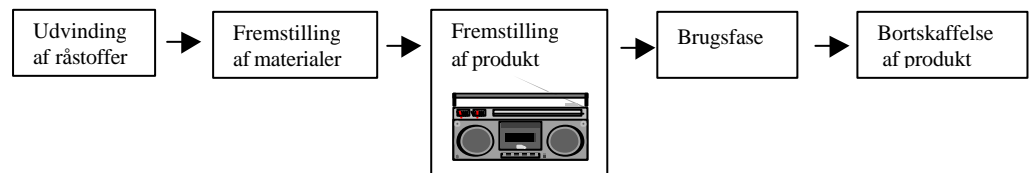
Punkterne nedenfor giver dig nogle råd til, hvordan du kan indbygge nogle væsentlige miljøhensyn, når du køber et nyt elektronikprodukt:

- Vælg produkt med lavt energiforbrug ved lavt effektforbrug i watt (W) ved drift og standby
- Vælg produkt uden uønskede stoffer
- Vælg produkt med høj potentiel genanvendelse

Du kan i denne folder læse mere om, hvilke miljøbelastninger elektronikprodukter er ophav til, og hvordan du skal tolke miljødeklarationen.

Elektronikprodukters væsentlige miljøbelastninger

Elektronikprodukter giver anledning til forskellige miljøbelastninger i deres livscyklusfaser. Figuren viser i grove træk de forskellige faser i et elektronikprodukts livscyklus:



Undersøgelser peger på, at elektronikprodukters energiforbrug i brugsfasen (ved dets elektricitetsforbrug) giver anledning til en væsentlig miljøbelastning. Under denne proces udledes der gasser, der bidrager til den globale opvarmning og til forurening. Denne miljøbelastning fremkommer primært, når elektricitet bliver fremstillet ved forbrænding af fossile brændsler.

Under fremstilling af materialer og elektronikkomponenter tilsættes en lang række uønskede og farlige stoffer (heriblandt tungmetaller, phthalater og halogenerede stoffer) for at give dem nogle særlige egenskaber (brandhæmning, hårdhed, blødhed). Udslip af disse stoffer kan være giftige, svært nedbrydelige og optages nemt i planter, dyr og mennesker.

De voksende affaldsmængder, der opstår, når udtjent elektronik skal bortskaftes, udgør et stigende miljø- og samfundsmæssigt problem. De indeholder uønskede stoffer og er ressourcekrævende at bortskaftes. Undersøgelser peger på at, genanvendelsen af de anvendte materialer er vigtig for at mindske den samlede miljøbelastning fra elektronikprodukter. Det drejer sig om at sikre, at så stor en del af materialerne som muligt kan genanvendes. Ved at designe elektronikprodukter, så de nemt kan adskilles og sorteres efter materialetype, øges den potentielle genanvendelse for selve produktet. Den samlede miljøbelastning for elektronikprodukter kan ligeledes mindskes, hvis det bortskaftes miljøforsvarligt. Med det forstås, f.eks. via kommunens affaldsordning eller via en tilbagetagningsordning for det udtjente produkt

Hvordan anvender du miljødeklarationen ?

Miljødeklarationen formidler 3 væsentlige miljøparametre, som er ”Energiforbrug”, indhold af ”Uønskede stoffer” og ”Affaldshåndtering”. Udformningen af en miljødeklaration for forbrugerelektronik kan ses til højre.

Miljødeklarationen og dens miljøparametre er kort beskrevet herunder med henblik på at forstå miljødeklarationen.

Produkttype	
Energiforbrug (effektforbrug) <i>Drift/standby i watt (W)</i>	W/W
Uønskede stoffer <i>Halogenerede forbindelser</i> <i>Tungmetaller</i>	Ja/Nej Ja/Nej
Affaldshåndtering <i>Potentiel genanvendelse</i>	%

Illustration som viser de valgte parametre i miljødeklarationen for forbrugerelektronik

Energiforbruget for produktet er oplyst som effektforbruget i watt (W) under normal drift, og når energisparefunktion er aktiveret (er i standby eller sleep mode). Størrelsen af produktets samlede energiforbrug i brugsfasen afhænger af forbrugets størrelse i drift, af energisparefunktionens effektivitet, og om du udnytter energisparefunktion rigtigt. Vælges et produkt med lavt effektforbrug, spares der energi. Det gavner miljøet, men også din pengepung.

Vælg et produkt med lavt energiforbrug ved et læffektforbrug (watt) både i drift og standby. Du kan se i brugervejledningen, hvordan standby funktionen udnyt

Uønskede stoffer i produktet angives med et ”Ja” eller ”Nej” i miljødeklarationen og opdeles i ”Halogenerede forbindelser” og ”Tungmetaller”. Et ”Ja” betyder, at der i nogle af produktets materialer eller/og komponenter er tilsat tungmetaller eller halogenerede stoffer. Et ”Nej” betyder, at stofferne ikke er tilstede i produktet. Et ”Nej” i miljødeklarationen betyder derfor, at produktet er et miljøvenligt produkt, idet det giver anledning til mindre udslip af uønskede stoffer og tungmetaller.

Vælg et produkt uden halogenerede forbindelser og tungmetaller

Affaldshåndteringen angives som produktets potentielle genanvendelse i procent (%). Ved at vælge et produkt med høj potentiel genanvendelse kan en større del af produktet genanvendes i nye produkter og dermed bidrage til mindre affaldsmængder. Er den potentielle genanvendelse høj går mindre af elektronikaffaldet til forbrænding, og færre uønskede stoffer slipper ud i naturen. En høj genanvendelse opnås bl.a. ved at bortskaffe produktet på en miljøforsvarlig måde.

Vælg et elektronikprodukt med høj potentiel genanvendelse. Når produktet bortskaffes skal det ske på en miljøforsvarlig måde

Eksempel på udfyldt miljødeklaration

Miljødeklaration	
Videomaskine: Philips VR 800-02	
Energiforbrug (effektforbrug) <i>Drift/standby i watt (W)</i>	<u>15,8</u> W/ <u>5,4</u> W
Uønskede stoffer <i>Halogenerede forbindelser</i>	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/>
<i>Tungmetaller</i>	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/>
Affaldshåndtering <i>Potentiel genanvendelse</i>	<u>55</u> %

Gode råd til at bruge miljødeklarationen

- Vælg et produkt med lavt effektforbrug i drift og i standby. Du kan læse i brugervejledningen, hvordan standby funktionen udnyttes.
- Vælg et produkt uden halogenerede forbindelser og tungmetaller.
- Vælg et produkt med høj potentiel genanvendelse. Når produktet bortskaffes skal det ske på en miljøforsvarlig måde.