

find flere miljøvejledninger på miljoevejledninger.dk

baggrundsdokument for miljøvejledning for kontorelektronik

Udarbejdet af Henrik Fred Larsen, IPU
28 november 2005

Indhold

FORORD	7
1 INDLEDNING	9
1.1 AFGRÆNSNING AF PRODUKTGRUPPEN	9
1.1.1 <i>Pc'er og skærme</i>	9
1.1.2 <i>Printere</i>	9
1.1.3 <i>Telefaxer</i>	10
1.1.4 <i>Andet kontorelektronik</i>	10
1.2 LIVSFORLØB	10
1.3 MARKEDET FOR KONTORELEKTRONIK	11
2 MILJØBELASTNINGER I LIVSFORLØBET	13
2.1 DEN SAMLEDE MILJØBELASTNING	13
3 PRODUKTION OG GENVINDING	15
3.1 MATERIALEFORBRUG	15
3.1.1 <i>Metaller</i>	16
3.1.2 <i>Plast</i>	17
3.2 ENERGIFORBRUG	17
3.3 MILJØBELASTNINGER	17
3.3.1 <i>Globale miljøbelastninger</i>	17
3.3.2 <i>Regionale miljøbelastninger</i>	17
3.3.3 <i>Lokale miljøbelastninger</i>	17
3.4 SUNDHEDSBELASTNINGER	18
3.4.1 <i>Påvirkning af befolkningens sundhed</i>	18
3.4.2 <i>Påvirkninger i arbejdsmiljøet</i>	18
3.5 MATERIALEBESPARELSER	18
3.6 GENVINDING	18
4 BRUG OG GENBRUG	21
4.1 MATERIALEFORBRUG	21
4.2 ENERGIFORBRUG	21
4.3 MILJØBELASTNINGER	22
4.4 SUNDHEDSBELASTNINGER	22
4.4.1 <i>Ergonomiske belastninger</i>	22
4.4.2 <i>Kemiske belastninger</i>	22
4.4.3 <i>Ikke ioniserende stråling</i>	23
4.5 PRODUKTERNES LEVETID	23
5 BORTSKAFFELSE	25
6 MÆRKNINGSORDNINGER M.M.	27
6.1 MILJØMÆRKEORDNINGER	27
6.1.1 <i>Miljømærker for pc'er og skærme</i>	27
6.1.2 <i>Miljømærker for printere, telefax m.m.</i>	28
6.2 ENERGIMÆRKEORDNINGER	28
6.2.1 <i>Energimærkning for pc'er og skærme</i>	28
6.2.2 <i>Energimærkning for printere, telefax m.m.</i>	29
6.3 DEKLARATIONER	29

7	ANBEFALINGER OMKRING VALG AF KONTORELEKTRONIK	31
7.1	ANBEFALINGER OMKRING VALG AF PC'ER OG SKÆRME	31
7.1.1	<i>Anbefalinger før købet</i>	31
7.1.2	<i>Anbefalinger ved selve købet</i>	31
7.1.3	<i>Anbefalinger ved brugen</i>	32
7.1.4	<i>Anbefalinger ved bortskaffelsen</i>	32
7.1.5	<i>Prioriteret spørgeramme ved indkøb</i>	32
7.2	ANBEFALINGER OMKRING VALG AF PRINTERE	33
7.2.1	<i>Anbefalinger før købet</i>	33
7.2.2	<i>Anbefalinger ved selve købet</i>	33
7.2.3	<i>Anbefalinger ved brugen</i>	33
7.2.4	<i>Anbefalinger ved bortskaffelsen</i>	34
7.2.5	<i>Prioriteret spørgeramme ved indkøb</i>	34
7.3	ANBEFALINGER OMKRING VALG AF TELEFAX	35
7.3.1	<i>Anbefalinger før købet</i>	35
7.3.2	<i>Anbefalinger ved selve købet</i>	35
7.3.3	<i>Anbefalinger ved brugen</i>	35
7.3.4	<i>Anbefalinger ved bortskaffelsen</i>	36
7.3.5	<i>Prioriteret spørgeramme ved indkøb</i>	36
7.4	ANBEFALINGER OMKRING VALG AF ANDET KONTORELEKTRONIK	36
7.4.1	<i>Anbefalinger før købet</i>	36
7.4.2	<i>Anbefalinger ved selve købet</i>	36
7.4.3	<i>Anbefalinger ved brugen</i>	37
7.4.4	<i>Anbefalinger ved bortskaffelsen</i>	37
7.4.5	<i>Prioriteret spørgeramme ved indkøb</i>	37
7.5	GENERELLE SPØRGSMÅL TIL LEVERANDØREN	37
8	VIDENSCENTRE	39
9	REFERENCER	41

Forord

Dette baggrundsdokument er udarbejdet i projektet ”Revision og nyt koncept for miljøvejledningerne”, udført af Jan Viegand Analyse og Information (JVAI) og Institutet for Produktudvikling (IPU) i 2004-2005 med støtte fra Miljøstyrelsens Program for renere produkter mv. Projektets formål har været at revidere og opdatere Miljøstyrelsens ca. 50 eksisterende miljøvejledninger til indkøbere samt at føre dem over i et nyt koncept. Resultaterne kan ses på web-adressen: www.miljoevejledninger.dk. Ansvarlig for den faglige revision og opdatering er IPU, mens JVAI er ansvarlig for koncept og formidling.

Dokumentet erstatter Miljøstyrelsens tidligere baggrundsdokument for produktgruppen ”Kontorelektronik”.

Projektet er blevet fulgt af en styregruppe bestående af:

- Rikke Traberg, Miljøstyrelsen (formand)
- Rikke Dreyer, SKI
- Bettina Jensen, DR
- Maj Green, KL
- Jens Peter Bjerg, ARF
- Mette Lise Jensen, CASA
- Christian Poll, IPU
- Jan Viegand, JVAI

1 Indledning

Denne baggrundsdokumentation dækker miljøbelastningerne ved kontorelektronik, som beskrevet i nedenstående afsnit.

1.1 Afgrænsning af produktgruppen

1.1.1 Pc'er og skærme

Produktgruppen omfatter pc'er og tilhørende skærme til kontorbrug. Bærbare pc'er er også omfattet. Notatet omfatter ikke pc'er brugt som servere eller andre specielle anvendelser. Nogle af de betragtninger der føres frem i denne sammenhæng vil formodentlig også kunne finde anvendelse for servere m.m. – men der gøres ikke krav på at disse anvendelser er fuldstændigt belyst.

Når der i det følgende refereres til en pc-enhed omfatter det selve pc'en, skærmen, tastaturet og musen.

En typisk pc-enhed vil i grove træk bestå af:

- Selve pc'en indeholdende:
 - Et kabinet, lavet af metal og/eller plast
 - Et bundkort med en mikroprocessor
 - Et lagermedium, harddisk
 - Et CD-ROM- eller DVD drev (evt. en brænder)
 - Strømforsyning, der transformerer 220V til den spænding der bruges i pc'en
 - Batteri og oplader (for den bærbare pc)
- En skærm
- Et tastatur
- En mus eller andet pegeredskab

Der er selvfølgelig flere detaljer til ovenstående forenkede ”deklaration” – fx skærmkort, lyd kort, hukommelse (RAM), batterier, ventilator til køling osv. Ligesom der kan være variationer fx at skærmen er bygget sammen med selve pc'en.

1.1.2 Printere

Produktgruppen printere omfatter flere hovedtyper med hver sin funktionsmåde, nemlig laserprintere, inkjet-printere, termoprintere, og matrixprintere. I miljømæssig henseende har printertyperne blandt andet det til fælles, at de består af elektroniske komponenter og bruger energi og toner / blæk, mens den største forskel ligger i teknologien til overførsel af elektronisk information til papir. De mest anvendte er laserprintere og inkjet printere.

- I laserprintere bruges en laserstråle til at skabe et billede på en tromle, idet laserstrålen ændrer den elektriske ladning på tromlen, hvor den rammer. Tromlen kører gennem et lager af tonerpulver, som overføres til de steder, hvor den elektriske ladning er ændret. Endelig overføres tonerpulveret til

papir gennem en kombination af tryk og varme. Udskrifter fra laserprintere er generelt af høj kvalitet.

- Ink-jet printere sprøjter ioniseret blæk direkte på papiret. Magnetplader, anbragt i blækretningen, afbøjer blækket, så det havner på det ønskede sted. Ink-jet printere kan producere kopier af høj kvalitet, men er noget langsommere end laserprintere. Mange ink-jet printere kan printe både i sort/hvid og i farver.

1.1.3 Telefaxer

Telefaxer er apparater, der kan sende og modtage billeder og tekst, typisk via telefonnettet. I en telefax digitaliseres et billede eller tekst, dvs. det inddeles i et netværk af prikker, der kan omsættes til elektroniske signaler ("0" eller "1"), der kan transmitteres til en anden telefax, hvor signalet afkodes og efterfølgende printes ud.

En telefax består af en optisk scanner til digitalisering, en printer til printning af indkomne meddelelser og en telefon til at sørge for kommunikationen.

1.1.4 Andet kontorelektronik

Andet kontorelektronik er i denne baggrundsdokumentation en fællesbetegnelse for ekstraudstyr til pc'er. Meget af det man tidligere betragtede som ekstraudstyr er nu en integreret del af en pc – fx CD-ROM drev, lyd kort, højtalere, modem, netværkskort m.m. De væsentligste apparater i denne kategori er:

- **Scanneren**, der er et elektronisk/optisk apparat, der omdanner information i farve og/eller sort/hvid til elektroniske billeder, der kan lagres, redigeres, konverteres og videresendes, primært i et pc-miljø.
- **Multifunktionsapparatet** der kan fungere som kopimaskine, printer, scanner og evt. også telefax. Et multifunktionsapparat kan være tilsluttet et netværk og levere output i form af sort/hvid-, gråtone - eller farvebilleder.
- **Digital overheadprojektor**, der overfører det aktuelle billede fra en pc til en stor skærm, der giver mulighed for at mange mennesker kan se det samme billede – fx i en undervisningssituation.

1.2 Livsforløb

Livsforløbet for kontorelektronik er skitseret i figur 1. Bag de enkelte kasser i flowskemaet gemmer sig imidlertid mange og komplicerede procesforløb, der ikke skal gås i detaljer med i denne sammenhæng.

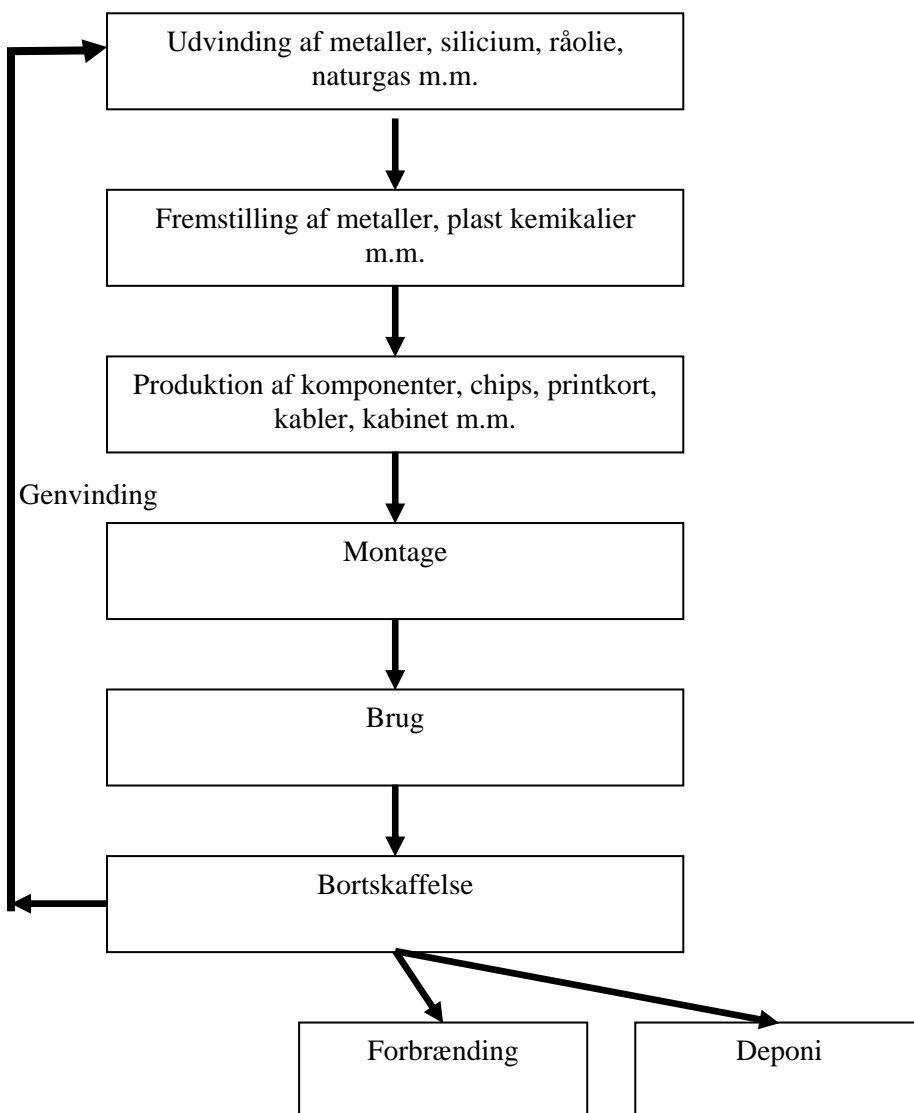
I materialefasen udvindes metalmalme, silicium til fremstilling af chips samt naturgas og råolie til fremstilling af bl.a. plast og kemikalier. Derefter videre forædles de udvundne råvarer til metaller, plast, kemikalier m.m.

Produktionsfasen omfatter et vidt forgrenet netværk af producenter, som fremstiller forædlede materialer, elektroniske komponenter, harddiske processorer, kabinetter etc. inden det hele monteres til en færdig pc, skærm, printer etc.

I brugsfasen vil udstyret forbruge elektricitet til driften.

Bortskaffelse af udtjente pc'er, skærme m.m. er det ifølge det nyligt vedtagne EU direktiv (WEEE direktivet) pålagt leverandøren at sørge for. Direktivet forventes at blive omsat til dansk lovgivning og træde i kraft januar 2005 med virkning fra

januar 2006 /1/. Dette er en nyskabelse i forhold til tidligere, hvor det var kommunerne der havde ansvaret.



Figur 1: Livsforløb for kontorelektronik

1.3 Markedet for kontorelektronik

I 2003 blev der solgt ca. 390.000 pc'er til private forbrugere /2/. Andre kilder sætter det samlede indkøb til arbejdspladser og private til 700.000 om året /3/. Det har ikke været muligt at fremskaffe data for hvordan fordelingen er mellem det offentlige og virksomhederne. Der var i 2002 ansat hvad der svarer til ca. 160.000 årsværk i staten /4/, som formodentlig skal have en ny pc hver 3. eller 4. år. Det er næppe nødvendigt med flere tal for at konkludere at markedet for kontorelektronik i den offentlige sektor er stort og at der er et stort miljømæssigt besparelsespotentiale ved at foretage miljørigtige indkøb.

2 Miljøbelastninger i livsforløbet

I dette kapitel sammendrages resultaterne af næste kapitel om livsforløbet for kontorelektronik.

2.1 Den samlede miljøbelastning

I dette kapitel beskrives væsentlige miljøbelastninger som følge af kontorelektronikkens livsforløb. Begrebet miljøbelastning dækker både over ressourceforbrug, miljøbelastninger og sundhedsbelastninger, herunder arbejdsmiljø.

Beskrivelsen af elektronikkens miljøbelastning er baseret på principperne i livscyklustankegangen. Det vil sige, at ressource -, miljø- og sundhedsbelastninger ved kontorelektronik beskrives og vurderes gennem produkternes livsforløb fra udvinding af råmaterialerne til produktion, brug og bortskaffelse.

Beskrivelser og vurderinger af miljøbelastningerne er gennemført på et generelt niveau. På baggrund heraf er der opstillet anbefalinger, der kan anvendes ved indkøb af pc'er og skærme, printere, telefaxer og andet kontorelektronik.

Miljøbelastningerne gennem livsforløbet omfatter følgende temaer:

- materialeforbrug
- energiforbrug
- miljøbelastninger globalt, regionalt og lokalt
- sundhedsbelastninger

I tabel 1 er der givet en oversigt over de væsentligste miljøforhold, der indgår kontorelektroniks livsforløb. I de efterfølgende afsnit er de enkelte miljøforhold beskrevet.

	Produktion af Råvarer	Produktion af komponenter og færdigvarer	Brug	Bortskaffelse
Materialeforbrug	Forbrug af ikke-fornyelige ressourcer.	Brug af – og emission af opløsningsmidler, tungmetaller og andre kemikalier.	Forbrug af fossile brændsler til el.	Genanvendelse af stål, aluminium, ædelmetaller og plast
Energiforbrug	Forbrug af fossile brændsler.	Forbrug af fossile brændsler.	Forbrug af fossile brændsler. Dette er en væsentlig miljøbelastning	Energibesparelse ved genanvendelse af metaller, specielt ædelmetaller fra printkort og elektronik komponenter.
Miljøbelastninger Globale	Udledning af CO ₂ fra energiforbrug.	Udledning af CO ₂ fra energiforbrug.	Udledning af CO ₂ fra energiforbrug.	
Regionale	Udledning af SO ₂ , NO _x m.m. fra energiforbrug.	Udledning af SO ₂ , NO _x m.m. fra energiforbrug.	Udledning af SO ₂ , NO _x m.m. fra energiforbrug.	
Lokale	Landskabspåvirkning pga. udvinding af metaller. Tungmetaller fra udvinding og oparbejdning af metaller.	Udledning af opløsningsmidler, tungmetaller og andre kemikalier.		Landskabspåvirkning og risiko for forurening af grundvandet fra affaldsdeponi.
Sundhedsbelastninger	Diverse belastninger fra udvinding af metaller og fremstilling af plast.	De anvendte processer rummer allehånde belastninger i form af udsættelse for kemiske stoffer og – produkter, fysiske belastninger m.m.	Skader på bevægeapparatet – herunder museskader.	Udsættelse for støv, dampe fysiske belastninger m.m.

Tabel 1. Miljøbelastningerne i kontorelektroniks livscyklus

En væsentlig miljøbelastning i livsforløbet kan føres tilbage til energiforbruget i brugsfasen som det vil fremgå af det følgende.

Undersøgelser viser at der medgår 240 kg fossilt brændsel, 22 kg kemikalier og 1500 kg vand til at fremstille en pc med en 17” CRT skærm. CRT står for Cathode Ray Tube. På dansk taler man om ”almindeligt billedrør”. Det er især de ædlere dele i pc’en i form af chips, som er de store ”syndere”. Således bruges til fremstilling af en 2 grams chip 970 g fossilt brændsel og 72 g kemikalier, hvilket svarer til ca. 500 gange chippens egen masse /5/.

3 Produktion og genvinding

3.1 Materialeforbrug

Nedenstående er anført eksempler på sammensætningen af forskellige enheder af kontorelektronik.

Materiale	Mængde (g)
Stål	6050
Kobber	670
Aluminium	440
Plast	650
Epoxy	1040
Tin	47
Bly	27
Nikkel	18
Sølv	1,4
Guld	0,36
Diverse	96
Total	9040

Tabel 2. Materialeindholdet i selve pc'en /5/

Materiale	Mængde (g)
Glas	6817
Stål	2830
Kobber	700
Ferrit	480
Aluminium	240
Plast	3530
Epoxy	140
Tin	20
Bly	593
Sølv	1,24
Guld	0,31
Diverse	98
Total	15450

Tabel 3. Materialeindholdet i en 17" CRT skærm /5/

Materiale	Mængde (g)
Stål	2530
Plast	1780
Glas	590
Printkort	370
Kabler og ledninger	230
Aluminium (bly og tin)	130
Loddemateriale	40
Flydende krystaller	2
Andet	58
Total	5730

Tabel 4. Materialeindholdet i en 15" LCD skærm /6/

Materialeindholdet i en pc vil naturligvis variere fra produkt til produkt og ovenstående skal derfor betragtes som et eksempel. Stål anvendes til kabinettet og rammen til skærmen. Plasten indgår i "skærm kassen", kabinettet og i elektronik komponenter. Epoxy indgår i printkort. Glas indgår i billedrøret og LCD skærmen. Bly er indeholdt i glasset og lodninger, mens tin også indgår i lodningerne. Kobber er en vigtig bestanddel af printkort og kabler, mens de andre ædelmetaller indgår i chips.

Printere, telefaxer, scannere, etc. er sort set sammensat af de samme materialer og komponenter, som er beskrevet ovenfor.

3.1.1 Metaller

Stål produceres enten ud fra jernmalm (jomfrueligt stål) eller ud fra jernskrot (genbrugsstål).

Rustfrit stål fremstilles på samme måde som almindeligt stål, men indeholder krom og nikkel som legeringsmetaller.

Aluminium fremstilles ud fra bauxit, der under komplicerede kemiske processer og ved tilsætning af en række forskellige stoffer omdannes til rent aluminium. Processen omfatter bl.a. en energikrævende elektrolyse hvorfra rent flydende aluminium tappes og udstøbes.

De øvrige metaller (bly, tin, nikkel, kobber, sølv og guld) fremstilles ud fra malme, hvor metalindholdet oftest er meget lavt. De er alle ikke fornyelige ressourcer, og de kendte økonomisk rentable forekomster af malme vil ved det nuværende forbrug række kun række i en relativ kort periode, som det fremgår af nedenstående tabel 5.

Ressource	Forsynings horisont (år)
Bly	20
Tin	27
Nikkel	50
Kobber	36

Tabel 5. Forsyningshorisont for en række metaller /7/

3.1.2 Plast

Der anvendes typisk plast som polystyren (PS) , polyethylen (PE) , ABS, polyvinylchlorid (PVC) , polybutylene terephthalat (PBT og polyacetal (POM) /5/.

3.2 Energiforbrug

Som tidligere nævnt (afsnit 2.1) bruges store mængder energi til at fremstille kontorelektronik. Dette skyldes dels energiforbruget til fremstilling af råvarer som metaller og plast samt energiforbruget til de meget komplicerede og energikrævende processer til fremstilling af de ædlere dele i elektronikken.

3.3 Miljøbelastninger

Miljøbelastningerne relateret til kontorelektronik belyses ud fra henholdsvis globale, regionale og lokale belastninger. Mens det globale perspektiv omfatter hele jordkloden, strækker det regionale område sig over lande, landsdele og byer. Lokale miljøbelastninger har derimod kun betydning for nærområdet, f.eks. en bestemt sø eller skov, en bydel eller naboer.

3.3.1 Globale miljøbelastninger

Globale miljøbelastninger omfatter to effekter: Global opvarmning (drivhuseffekten) , der giver en opvarmning af jordens atmosfære, og nedbrydningen af ozonlaget, hvilket resulterer i en kraftigere UV-stråling ved jordoverfladen.

Den væsentligste udledning af drivhusgasser set i forhold til elektronikkens livsforløb skyldes energiforbruget i brugsfasen, idet energiproduktionen medfører udledning af store mængder CO₂ .

Det kan forekomme at der i forbindelse med produktionen af komponenter anvendes CFC og HCFC , som begge i varierende grad har ozonlagnedbrydende egenskaber. CFC er stort set forbudt i alle industrialiserede lande mens brugen af HCFC er under udfasning /8/.

3.3.2 Regionale miljøbelastninger

De væsentligste regionale effekter i kontorelektronikkens livsforløb skyldes udledningerne af svovldioxid (SO₂) og kvælstofoxider (NO_x) som følge af energiproduktionen. Udledningen fører til forsuring (syreregn), der kan forårsage skov- og fiskedød. Endvidere vil NO_x udgøre et næringssalt, der i større koncentrationer giver en negativ effekt på vandmiljøet.

Udledning af organiske opløsningsmidler fra produktionsanlæg kan bevirke dannelse af ozon ved jordoverfladen. Det kaldes fotokemisk ozondannelse. Ozon er sundhedsskadeligt for levende organismer.

3.3.3 Lokale miljøbelastninger

Lokale miljøbelastninger omfatter landskabspåvirkninger, forurening af jord- og grundvand samt gener i form af støj, lugt og støv

Udvinding af metaller og fossile brændsler kan medføre landskabspåvirkninger. Udvinding af metaller kan også medføre forurening af grundvand og belastning med tungmetaller i forbindelse med oprensning af metalmalme.

Deponering af den rest fraktion som ikke kan genvindes kan føre til landskabspåvirkninger og forurening af grundvandet på grund af udsivning fra deponiet.

3.4 Sundhedsbelastninger

De sundhedsmæssige belastninger set i forhold til produktion af kontorelektronik vurderes generelt ud fra to overordnede elementer, nemlig belastningen af befolkningens sundhed og belastningen i arbejdsmiljøet.

3.4.1 Påvirkning af befolkningens sundhed

Energiforbruget belaster befolkningens sundhed gennem udledninger af SO₂ og NO_x, der i højere koncentrationer er sundhedsskadelige. Desuden kan der forekomme belastninger i form af udledning af opløsningsmidler, tungmetaller og kemiske stoffer.

3.4.2 Påvirkninger i arbejdsmiljøet

Flere af de nævnte plasttyper bl.a. ABS, PVC og PS er fremstillet ud fra stoffer, der anses for at være kræftfremkaldende og nerveskadende /9/. På samme måde kan anvendelsen af organiske opløsningsmidler og andre kemiske stoffer og - produkter resultere i skader på nervesystemet, forskellige organer, forårsage ætsninger, kræft m.m.

I hvor høj grad nogle medarbejdere bliver udsat for sundhedsskadelige påvirkninger afhænger i høj grad af hvordan produktionen gennemføres hos de enkelte producenter. Da produktionen af de komponenter, der indgår i en kontorelektronik på det nærmeste er spredt over hele kloden er det vanskeligt at konkludere noget præcist om dette.

Det ideelle man kan gøre i en indkøbssituation for at forbygge dette er at stille krav om at producenten har et certificeret arbejdsmiljøledelsessystem som fx OHSAS 18001-18002 /34/. Sådanne certificerede arbejdsmiljøledelsessystemer er næppe så udbredte, som miljøledelsessystemerne – fx ISO 14001 eller EMAS. Det må dog formodes at virksomheder med certificerede miljøledelsessystemer generelt også har bedre kontrol over arbejdsmiljøet.

3.5 Materialebesparelser

Materialebesparelse sker først og fremmest ved at sikre at elektronikken, når den er udtjent bliver bortskaffet korrekt, som det er beskrevet i næste afsnit.

3.6 Genvinding

Energiforbruget i bortskaffelsen er marginal set over hele livscyklus. Genvinding af materialerne giver mulighed for at reducere energiforbruget til produktion af nye materialer. Specielt vil genvindingen af ædelmetallerne give en stor energibesparelse og en reduktion i forbruget af ikke-fornyelige ressourcer.

En miljømæssig korrekt bortskaffelse af udtjent udstyr er det som tidligere nævnt pålagt leverandøren at sørge for, og kunden vil uden omkostninger aflevere det udtjente kontorelektronik der hvor han/hun har købt det. Læs mere i kapitel 5.

4 Brug og Genbrug

4.1 Materialeforbrug

I brugsfasen vil de væsentligste materialeforbrug være forbrug af papir og toner eller blæk til printeren. Der udover kan der forekomme brug af reservedele ved reparationer.

4.2 Energiforbrug

Som tidligere nævnt er energiforbruget under brug ofte en væsentlig miljøbelastning set over hele udstyrets livscyklus. Dette gælder i hvert fald for pc'er og skærme. Der er på det seneste kommet yderligere fokus på energiforbruget og de besparelsesmuligheder der er /4/.

Elforbruget for pc'er og skærme (og andet udstyr) deles ofte i tre kategorier efter den forbrugstilstand pc-enheden befinder sig i. Der anvendes normalt følgende definitioner /10/, idet de engelske betegnelser nævnes i parentes:

- **Aktiv** (On Mode/Active Power): Aktiv er den tilstand, som computeren er i umiddelbart efter den er tændt og har startet operativsystem, drivere mv., som er indbygget i computeren, og har nået et stabilt niveau for computer-aktivitet uden øvrig bruger-aktivitet.
- **Dvale** (Sleep Mode/Low Power): Dvale er den strømbesparende tilstand, som computeren automatisk går ind i efter fx maksimalt 30 minutter uden bruger-aktivitet dvs. brug af tastatur og/eller mus. I denne tilstand skifter pc'en automatisk til aktiv tilstand hvis der er trykkes på tastatur eller mus.
- **Slukket** (Off Mode/Standby Power): Slukket er den tilstand, hvor computeren er tilsluttet stikkontakten, men slukket af brugeren. Hvis der er flere måder at slukke computeren på, er det den måde, som leverandøren anbefaler over for brugeren ved normal daglig brug. Denne tilstand betyder at der er slukket for pc'en / skærmen; MEN ikke at der er slukket for strømforbruget. De fleste pc'er og skærme bruger også strøm i denne tilstand.

For en ordens skyld skal det nævnes at man også kan støde på to andre "tilstande":

- **Helt slukket (Hard Off Mode)**, som betyder at pc'en / skærmens ledning stadig sidder i stikkontakten men forbindelsen er afbrudt vha. en kontakt placeret mellem stikkontakten (hard off switch) og en evt. ekstern strømforsyning . I denne tilstand vil forbruget normalt være nul.
- **Afbrudt (Disconnect)**, hvor ledning simpelthen er taget ud af stikkontakten.

Elsparefonden har skønnet, at det samlede sparepotentiale ved en ændret indkøbspolitik i det offentlige, det private erhvervsliv og husholdningerne er omkring 15 GWh/år voksende til ca. 40 GWh/år over en periode på tre år. Dette

svarer til en samlet besparelse i den samlede elregning på ca. 150 millioner kr. set over tre år /10/.

Der er altså ikke kun miljømæssige grunde men også ganske almindelige økonomiske grunde til at købe pc'er og skærme og andet udstyr med så lavt et energiforbrug som muligt. Dette kan sikres ved at fokusere på det udstyr, som kan leve op til vilkår der stilles af de forskellige mærkningsordninger, som er behandlet i kapitel 6.

Når man har slukket sin pc kan der stadig godt være en hel del af det tilhørende udstyr i form af skærm, printer, mus, højttalere m.m. som stadig bruger strøm. Her kan *Elsparaskinnen* være en god idé. Den fungerer som en almindelig forlængerledning med en stikdåse, hvor du kan tilslutte alt det udstyr, du bruger til computeren: Skærm, printer, etc. Den eneste forskel er, at der går en tynd ledning fra *Elsparaskinnen*, som sættes i computerens USB-port. Når du slukker for computeren, afbrydes strømmen til *Elsparaskinnens* stik/11/. Nogle computere er desværre sat op på en måde, så elspareskinnen ikke slukker, som den skal, når computeren slukker. Fejlen skyldes det såkaldte "Wake-On-USB". På Elsparefondens hjemmeside kan man få hjælp til at løse problemet /33/.

4.3 Miljøbelastninger

De væsentligste miljøbelastninger under brugen skyldes energiforbruget.

4.4 Sundhedsbelastninger

Ved arbejde med pc'er og skærme m.m. udsættes brugerne for forskellige belastninger, som det ikke altid har været muligt helt entydigt at kæde med sammen med de skader eller gener som registreres i forbindelse med arbejde med computer udstyr. Mange problemer skyldes formodentlig et samspil af flere faktorer herunder den kendsgerning at mange mennesker tilbringer en stor del af deres arbejdsliv – og måske også en del af fritiden - foran en computer. I det følgende behandles nogle af de væsentligste belastninger.

4.4.1 Ergonomiske belastninger

Gener eller ligefrem skader på bevægeapparatet er blevet mere og mere almindeligt i de sidste år i takt med at flere og flere arbejder ved en pc-arbejdsplads. Ved brug af tastatur, mus eller andet pegeudstyr ved skærmarbejde kan der opstå overbelastning af håndled, albuer og skuldre. Det er svært at sige præcist, hvor symptomerne stammer fra, og det er dermed også svært at sige noget om årsagen. Faktorer som bundet og intensivt arbejde, arbejdsmængde og arbejdstempo kan være med til at øge belastningen, mens gode muligheder for at indrette arbejdspladsen og tilrettelægge en afvekslende arbejdsdag kan nedsætte belastningen /12/.

4.4.2 Kemiske belastninger

Som tidligere nævnt anvendes ved produktionen af kontorelektronik og de komponenter disse består af en række sundhedsskadelige stoffer. Nogle af disse vil stadig være en del af det produkt som går ud til brugeren – fx bromerede flammehæmmere, som kan afgives i mindre mængde fra produktet under brugen. Andre stoffer vil kunne afgives ved at fx plast delvis nedbrydes og afgiver stoffer til omgivelserne. Et litteraturstudie over målinger af kemiske stoffer afgivet fra forskellige elektroniske produkter (tv, pc, skærme, videoer m.m.) opsummerer 70

stoffer som hvoraf nogle er noteret som havende mulige kroniske helbredsskadelige effekter" /13/. De målte koncentrationer er normalt lave i forhold til de koncentrationsniveauer, man med sikkerhed ved er skadelige. Til gengæld optræder der mange stoffer samtidig.

En undersøgelse der sammenligner to grupper af forsøgspersoners "intellektuelle præstationer" i et lokale med nyt computer udstyr hhv. et lokale med ældre udstyr viser at gruppen der arbejdede i lokalet med det nye udstyr ydede en signifikant dårligere præstation end den anden gruppe. Det konkluderes at dette skyldes forskellen i afgivelse af kemiske stoffer mellem det nye – og det gamle computer udstyr /14/.

Det kan nok på nuværende tidspunkt konkluderes at der er et problem; men ikke hvor alvorligt det er. Det bedste man kan gøre for at imødegå disse problemer er at sørge for effektiv ventilation og efterspørge pc udstyr med et anerkendt miljømærke, som i det mindste delvis adresserer dette problem (kapitel 6).

Specielt i forbindelse med brug af laser printere vil der være mulighed for udsættelse ozon og støv fra tonerpulver.

Med virkning fra 1. juli 2006 træder et generelt forbud mod import og salg af elektriske – og elektroniske produkter, der indeholder bly, kviksølv, cadmium, hexavalent chrom, polybromerede biphenyler (PBB) eller polybromerede diphenylethere (PBDE) i kraft. De sidste to stoffer anvendes som flammehæmmere. Dette forbud er en udmøntning af RoHS direktivet /15/, der indeholder en del undtagelsesbestemmelser, og er omsat til dansk lovgivning /16/. Produkter som er omfattet af dette direktiv er de samme som er omfattet af WEEE direktivet /1/.

4.4.3 Ikke ioniserende stråling

Risikoen for sundhedsbelastninger som følge af udsættelse for ikke-ioniserende stråling fra magnetiske og elektromagnetiske kilder har været fulgt opmærksomt af mange interessenter gennem de seneste år. Sundhedsministeren nedsatte i efteråret 1992 en ekspertgruppe med det formål at belyse disse risici /17/. Denne undersøgelse er senere fulgt op /18/, og det må stadig konstateres at det ikke har været muligt at sammenkæde sundhedsskader med de eksponeringer, der finder sted selv ved større feltstyrker end der normalt forekommer ved pc arbejdspladser. Der er på den anden side heller ikke tilstrækkelig viden til at fastsætte en sikker grænseværdi.

TCO, den svenske fagforening for tjenestemænd, som allerede i 1992 opstillede krav for elektromagnetiske felter fra computerskærme anfører i de senest opdaterede kriterier for miljømærket TCO '03 /19/: "Kravene er baseret på ambitionen om at reducere feltstyrken til så lavt et niveau, som det er teknisk muligt for ikke at belaste arbejdsmiljøet med unødige påvirkninger. Kravet skal imidlertid ikke opfattes som en hygiejnisk grænseværdi". Der er i øvrigt ikke sket nogen ændringer i de kriterier, der vedrører elektromagnetisk stråling i forhold til kriterier for mærket TCO '99 /20/.

4.5 Produkternes levetid

En pc forventes normalt at have en levetid på 3-5 år /3/. Mange pc'er skiftes imidlertid ofte ud mens de stadig er teknisk funktionsdygtige, fordi de ikke kan leve op til de krav nyt software stiller.

I denne situation er det vigtigt at være opmærksom på de krav softwaren stiller til hardwaren, og den softwareopgradering, som gør at man kan gøre et eller andet en lille smule smartere kan være en trojansk hest indeholdende et krav om ny hardware. Den ultimative løsning på dette problem ville være overgangen til "Open source software"; der normalt ikke stiller så store krav til hardwaren.

Man kan sikre en forlænget levetid ved at købe pc'er, som er forberedt til opgradering. Det skal fx være muligt at opgradere hukommelsen, udskifte harddisk, CD_ROM drev mm. Hvis pc'en har flere porte (fx USB) vil det være muligt at supplere med fx en ekstra harddisk, et DVD drev eller en anden udvidelse, som betyder at man kan forlænge pc'en levetid. Desuden kan man stille krav til leverandøren om at der skal kunne leveres reservedele i et bestemt antal år efter købet. Dette vil specielt være relevant for bærbare pc'er, som ikke i så høj grad som de stationære pc'er består af standardiserede enheder.

En anden måde at forlænge levetiden på er at sikre pc'en et "Liv nr. 2" fx ved at den overtages af en anden bruger eller bruges til en anden opgave, som ikke stiller helt så store krav til hardwaren.

Uanset hvor mange anstrengelser man gør sig vil der på mange arbejdspladser være et overskud af funktionsdygtige pc'er, som ikke kan leve op til de krav, der stilles af det software man aktuelt anvender. I denne situation kunne man overveje at donere disse pc'er til en velgørende organisation, som har sat genbruget i system og kontrollerer og klargør pc'erne til salg. I Danmark findes i hvert fald én sådan /21/.

5 Bortskaffelse

Efter endt brug vil kontorelektronik blive bortskaffet på en godkendt genbrugsvirksomhed. Her fjernes eventuelle særligt miljøskadelige komponenter - fx skæres billedrøret i en CRT skærm op, og det pulver der er i røret sendes til genbrug sammen med glasset. Elektronik (printkort) fjernes og leveres til særskilt oparbejdning med henblik på at genvinde særligt sparsomme (og værdifulde) ressourcer som sølv, kobber, guld, palladium m.m. Metal og plast sorteres i forskellige fraktioner med henblik på genvinding. Den sidste rest knuses i en shredder og det vil være muligt at sortere yderligere i forskellige metalfraktioner og en restfraktion, der normalt vil gå til deponi.

Der vil være et energiforbrug ved sønderdeling, omsmelting m.m.; men dette vil opveje den besparelse der opnås i forhold til at skulle fremstille nyt materiale (fx aluminium) ud fra jomfruelige ressourcer.

Med WEEE direktivet /1/ introduceres et nyt begreb - nemlig producentansvaret. Dette betyder, at det ikke længere er kommunen, men producenterne, der har ansvaret for at håndteringen af det skrottede elektronik sker på en miljømæssig forsvarlig måde samt finansiere håndteringen fra indsamlingsstedet. Bemærk at som producent betragtes i denne sammenhæng også den som importerer produktet til landet.

Dette betyder at hvis man køber kontorelektronik i udlandet kommer man lige pludselig til selv at stå med producentansvaret, og alt hvad det indebærer mht. at leve op til de specifikke krav, der gælder i Danmark. Hvis man overvejer at købe kontorelektronik i udlandet er det vigtigt at være opmærksom på dette forhold. Det nemmeste vil selvfølgelig være at sikre at ens leverandør har en importør i Danmark.

WEEE direktivet forventes at blive omsat til dansk lovgivning og træde i kraft januar 2005 med virkning fra januar 2006 /1/. Dette indeholder en anden nyskabelse i form af et krav om (iht. Artikel 7):

- at 75 % af en pc / skærm, printer eller telefax etc. skal nyttiggøres
- at 65 % af en pc / skærm, printer eller telefax etc. skal genbruges eller genvindes

Udmøntningen af dette direktiv vil formodentlig betyde en væsentlig reduktion af de miljøbelastninger og ressourceforbrug, som er forbundet med computere og andet elektronik.

6 Mærkningsordninger m.m.

Med det formål at understøtte miljørigtigt indkøb er der udviklet en række ordninger, som skal gøre det enkelt for forbrugeren at vælge et grønt produkt. Der er to typer ordninger som gennemgås nedenfor:

- Miljømærkeordninger
- Energimærkeordninger

6.1 Miljømærkeordninger

Når du køber miljømærkede varer, sikrer du dig, at varens miljøpåvirkning er undersøgt fra vugge til grav. Dvs. at varens miljøpåvirkning er undersøgt i hele varens livscyklus, fra den fremstilles og til den ender som affald.

Ordnningen betyder desuden, at kravene til de miljømærkede varer regelmæssigt fornyes, hvorved producenterne får incitament til at indføre miljøforbedringer i virksomheden for at kunne opfylde kravene til den miljømærkede vare.

I Danmark dominerer to ordninger nemlig det fælles EU mærke *Blomsten* og nordiske *Svanen* der begge administreres af Miljømærke sekretariatet /22/, hvor man kan hente information om kriterier, hvilke produkter, der er tildelt miljømærke m.m.

6.1.1 Miljømærker for pc'er og skærme

De væsentligste kriterier for fx pc'er for *Svanen* /23/ omfatter krav om:

- Design med henblik på at sikre bedre genvinding og bortskaffelse
- Materialers indhold af tungmetaller, bestemte flammehæmmere i plast m.m.
- Energiforbrug for skærm og selve pc'en
- Kemiske stoffer anvendt under produktionen
- 3 års garanti
- Indhold af brugsanvisning og anden dokumentation
- Støj
- Ergonomi
- Elektromagnetisk stråling
- El sikkerhed

Kriterierne for pc'er for *Blomsten* /24/ ligger meget tæt op af kriterierne for *Svanen* og man skal have den store lup frem for at finde nogle mindre forskelle. *Svanen* dækker også bærbare pc'er, mens *Blomsten* kun dækker stationære pc'er er nok den væsentligste forskel. Der findes pt. (december 2004) *Svane* mærkede pc'er fra én leverandør på det danske marked; men ingen med *Blomsten*.

Man kan også støde på "uofficielle" TCO mærke, som administreres af TCO Development /25/, der er en virksomhed, der er ejet af TCO, den svenske fagforening for tjenestemænd med 1,3 mio. medlemmer. Kriterierne for disse mærker har primært fokus på brugerens behov fx i form af visuel ergonomi, andre ergonomiske forhold, elektromagnetisk stråling m.m. Selv om TCO ordningen også omfatter selve pc'en (system unit) er der lang flest computer skærme med et TCO

mærke. TCO har i høj grad haft succes med at sætte standarden for udviklingen af de bedste computerskærme. Man kan se hvilke produkter der har TCO mærke på deres hjemmeside /25/.

6.1.2 Miljømærker for printere, telefax m.m.

Der er udarbejdet kriterier for *Svanen*, som omfatter, kopimaskiner, printere, telefaxer og de såkaldte multifunktionsmaskiner /26/. Her fokuseres på de samme emner som kriterierne for pc'er /23/, som er omtalt i det foregående afsnit. Der til er føjet nogle kriterier for.

- Emission af støv og ozon
- Mulighed for dobbeltsidet udskrift

Der findes ingen *Svane* mærkede printere, telefaxer eller multifunktionsmaskiner på det danske marked. Der er ingen kriterier for blomsten der omfatter andet IT-udstyr end pc'er.

Der findes også det tyske miljømærke "*Blauer Engel*", som er meget udbredt ikke kun i Tyskland men også i andre europæiske lande. Her er udviklet kriterier for printere /27/, som ligner dem der gælder for *Svanen*. Nogle kriterier er dog en del mere detaljeret beskrevet. At vælge et produkt med "*Der blaue Engel*" er således et godt valg.

6.2 Energimærkeordninger

6.2.1 Energimærkning for pc'er og skærme

Elsparefonden og en række af de største leverandører af it-udstyr har indgået en frivillig aftale om elbesparelser for almindelige computere og computerskærme. ITB (IT-Brancheforeningen) og SKI (Statens og Kommunernes Indkøbs Service A/S) har tilsluttet sig intentionerne i aftalen /10/. Aftalen omfatter en mærknings- og deklarationsordning for særligt "energieffektive" almindelige computere og skærme.

Computere der lever op til kravene skal markedsføres med betegnelsen "*Energieffektiv*" og deklarerer energiforbruget som fx:

On	Sleep	Standby	Energi-effektiv
55W	5W	2W	

Definitionerne på *On*, *Sleep* og *Standby* fremgår af afsnit 4.2. Enheder kan deklarerer som energi-effektive, hvis de maksimalt bruger:

- **Computere inkl. bærbare:** On/sleep/standby: 80W/5W/2W
- **Skærme:** On/sleep/standby: 23W/2W/1W.
- **Skærme med høj opløsning:** Hvis skærmopløsningen er over 1 megapixel, må elforbruget i on højst være 28 W gange opløsningen i megapixel. Opløsningen beregnes som horisontal gange vertikal opløsning.
- **Computere med integrerede skærme** må i on-tilstanden maksimalt bruge summen af elforbrugskravet for computere og skærme.

Det er værd at bemærke at denne ordning også stiller krav til elforbruget i aktiv tilstand, hvor andre ordninger primært fokuserer på forbruget i *sleep* og *standby*.

De definitioner, der er anvendt stammer fra den amerikanske *Energy Star* ordning /28/. De kriterier der gælder for at blive "*Energy Star qualified*" afspejler et andet ambitionsniveau end ovennævnte danske ordning. *Energy Star* stiller bl.a. ikke krav til elforbruget i aktiv tilstand.

Der findes også den europæiske GEEA ordning /29/, hvis kriterier svarer til den danske ordning bortset fra at der ikke stilles krav til elforbruget i aktiv tilstand.

6.2.2 Energimærkning for printere, telefax m.m.

Den danske ordning, som er beskrevet i foregående afsnit omfatter kun pc'er og skærme. Den europæiske GEEA ordning /29/, som også har dansk repræsentation har imidlertid opstillet kriterier for printere og printer/fax kombinationer, scannere og multifunktionsmaskiner. Der stilles krav om energiforbrug i "*Off mode*" og "*Sleep mode*" (se afsnit 4.1); men der stilles ikke krav til energiforbruget når apparatet er i funktion. For printerens vedkommende varierer kravene til energiforbruget i "*Sleep mode*" i forhold til printerens kapacitet, målt i antal sider pr. minut.

På GEEA's hjemmeside /30/ kan man se hvilke produkter, der opfylder kravene i de forskellige lande, der er tilsluttet ordningen – bl.a. Danmark.

Det amerikanske *Energy Star* /28/ har også ordninger, der omfatter printere, telefaxer, scannere og multifunktionsmaskiner. De kriterier der gælder for *Energy Star* kan man ikke beskyldes for at være urealistisk ambitiøse. At et produkt lever op til *Energy Star* kriterierne er ikke ensbetydende med, at det hører til de mest energieffektive.

Kriterierne for *Svanen* mht. energiforbrug er hæftet op på *Energy Star* kriterierne. Det må derfor anbefales ikke kun at efterspørge *Svane* mærkede produkter; men også produkter som samtidig opfylder GEEA kriterierne.

6.3 Deklarationer

Der findes forskellige deklaraationsordninger, som tager sigte på at formidle miljørelevant information om produkter på en ensartet måde. En sådan ordning med fokus på IT-produkter er "*IT Eco Declaration*" /31/, som er sat i verden af brancheorganisationerne i Danmark, Norge og Sverige. Der er tale om neutral information og at der er udarbejdet en deklaraation for et produkt er ikke i sig selv et udtryk for at det lever op til nogle bestemte krav. *IT Eco declaration* indeholder stort set oplysninger om de samme parametre, der stilles krav om i ovennævnte mærkningsordninger. Denne deklaraation kan således bruges til at vurdere i hvilket omfang et produkt, som ikke har et miljømærke, alligevel lever op til de opstillede kriterier. Nogle produkter vil formodentlig kunne leve op til kriterierne selv om producenten af den ene eller den anden grund ikke har udtaget licens til et mærke.

7 anbefalinger omkring valg af kontorelektronik

7.1 Anbefalinger omkring valg af pc'er og skærme

7.1.1 Anbefalinger før købet

- Vær omhyggelig med at afklare arbejdspladsens behov, så undgår man en fejlinvestering, der kan koste dyrt, både miljømæssigt og økonomisk.
- Alle på arbejdspladsen har ikke brug for den samme type PC. Overvej hvad det er for noget software der skal anvendes inden for de næst 3-4 år og anskaf udstyr i forhold til det.
- Overvej om man kan bruge en eksisterende pc, som er blevet "for lille" til et anden brugers behov.
- Store computerskærme kan give et bedre billede, men kræver til gengæld mere energi når de er tændt end mindre skærme.
- Det er vigtigt, at de ansatte tages med på råd, i hvert fald omkring indkøb af mus, tastatur og skærm til pc'en. Dette gælder især for arbejdspladser, hvor arbejdet ved pc'en udgør en meget stor del af arbejdstiden.
- Det er vigtigt at arbejdspladsen er indrettet ergonomisk korrekt, og lever op til bl.a. Arbejdstilsynets krav /12/.

7.1.2 Anbefalinger ved selve købet

- Den nemme vej til indkøb af pc'er og skærme er at basere sit indkøb på et af de officielle miljømærker /23/ & /24/. Der findes pt. (december 2004) *Svane* mærkede pc'er fra én leverandør på det danske marked.
- Vælg en pc / skærm der har et andet anerkendt miljømærke (fx *TCO '99/03* eller *Blauer Engel*) /20/ & /19/ & /27/ eller som lever op til tilsvarende krav.
- Vælg en pc / skærm, der lever op til kravene i den danske "It-aftale" /10/. Det er vigtigt også at stille dette krav også for produkter, der har et miljømærke fordi miljømærke kriterierne for energiforbrug ikke er så ambitiøse.
- Er det ikke muligt at få et produkt med et energimærke, så vælg et, der har så lavt et energiforbrug som muligt i aktiv- / dvale - / slukket tilstand og som leveres med de energibesparende funktioner aktiveret som standard indstilling.
- Undgå computer skærme af den gamle type med billedrør (CRT skærme), da de næsten altid vil bruge mere energi end de flade skærme. Der vil næppe være nogen CRT skærme som kan leve op til fx GEEA's krav.
- Vælg en pc, hvor hukommelsen kan opgraderes og harddisk, CD_ROM drev mm kan udskiftes, og som har flere porte (fx USB), hvor evt. senere ekstra udstyr kan tilkobles.

- Vælg en pc / skærm som er forberedt på genbrug / genvinding ved at fx alle plastdele over 25 g er mærket iht. DS/EN ISO 11469:2000 og DS/EN ISO 1043-1 til -4.
- Vælg en pc med lavt støjniveau.
- Bed om at leverandøren dokumenterer ovenstående i form af en *IT Eco Declaration* /31/.

7.1.3 Anbefalinger ved brugen

- Sørg for at få pc'en og skærme leveret med energisparefunktionerne aktiveret.
- Få udarbejdet en enkel vejledning, der forklarer brugerne, hvordan energisparefunktioner anvendes, og hvor meget el der kan spares ved at gøre brug af dem.
- Elforbruget kan begrænses væsentligt, hvis brugerne er opmærksom på at slukke pc'en, når den ikke bruges i længere tid.
- Sluk manuelt for skærmen, når den ikke bruges. Skærmen kan sagtens tåle at blive tændt og slukket adskillige gange i løbet af en dag.
- Brug en elspareskinne eller sørg for at pc, skærm m.m. kan slukkes på en kontakt.

7.1.4 Anbefalinger ved bortskaffelsen

- Når udstyret skal bortskaffes, sker dette bedst til den forhandler, hvor det er købt, idet producenten fra 2006 har ansvaret for at sikre en miljømæssig forsvarlig bortskaffelse.
- I en overgangsperiode vil de udtjente pc'er og skærme formodentligt stadig kunne afleveres på de kommunale modtage stationer.

7.1.5 Prioriteret spørgeramme ved indkøb

Har pc'en / skærmen et af miljømærkerne *Svanen* eller *Blomsten* eller kan den leve op til kriterierne for at opnå et af disse mærker?

Har pc'en / skærmen et af miljømærkerne *TCO '99/03* eller *Blauer Engel* eller kan den leve op til kriterierne for at opnå et af disse mærker?

Kan pc'en / skærmen leve op til kravene i den danske *Frivillig aftale mellem Elsparefonden og leverandører af it-udstyr om elbesparelser for almindelige computere og computerskærme 2004 – 2005, september 2004*, som findes på <http://it.sparel.dk/> ?

Kan hukommelsen opgraderes og kan harddisk, CD_ROM drev mm udskiftes, og har pc'en flere porte (fx USB), hvor evt. senere ekstra udstyr kan tilkobles?

Hvad er udstyrets støjniveau målt som beskrevet kriterierne for *Svanen/23/*?

Er pc'en / skærmen forberedt på genbrug / genvinding ved at fx alle plastdele over 25 g er mærket iht. DS/EN ISO 11469:2000 og DS/EN ISO 1043-1 til - 4?

Er der udarbejdet en IT Eco Declaration /31/?

7.2 anbefalinger omkring valg af printere

7.2.1 anbefalinger før købet

- Vær omhyggelig med at afklare arbejdspladsens behov, så undgår man en fejlinvestering, der kan koste dyrt, både miljømæssigt og økonomisk.
- Sørg for at arbejdsmiljøkrav med hensyn til støj, varme, støv og ozon kan overholdes i det lokale, printeren skal stå.
- Vælg en printer, som har en levetid (levetiden mål i antal sider), som modsvarer det aktuelle behov.
- Det er vigtigt at arbejdspladsen er indrettet ergonomisk korrekt, og lever op til bl.a. Arbejdstilsynets krav /12/.

7.2.2 anbefalinger ved selve købet

- Vælg en printer der har det officielle miljømærke *Svanen* /26/ eller som lever op til tilsvarende krav. Der findes pt. (december 2004) ingen *Svane* mærkede printere på det danske marked. Der er pt. ingen kriterier for *Blomsten*.
- Vælg en printer der har et andet anerkendt miljømærke (fx *TCO '99* eller *Blauer Engel*) /32/ & /27/ eller som lever op til tilsvarende krav.
- Vælg en printer, der lever op til GEEA krav til printere /29/. Det er vigtigt også at stille dette krav også for produkter, der har et miljømærke fordi miljømærke kriterierne for energiforbrug ikke er så ambitiøse.
- Vælg en printer, der har så lavt et energiforbrug som muligt i aktiv- / dvale - / slukket tilstand og som leveres med de energibesparende funktioner aktiveret som standard indstilling. Der er ikke i GEEA ordningen krav til energiforbruget i aktiv tilstand og det er derfor relevant at lade dette indgå i beslutningsgrundlaget.
- Vælg en printer som kan udskrive på begge sider. Dette er især vigtigt hvis printeren skal fungere som "netværksprinter" og betjene mange brugere.
- Vælg en printer, som kan anvende toner eller tonerkassetter mærket med *Svanen* eller som er omfattet af andre returordninger som lever op til kriterierne for *Svanen* /26/.
- Vælg en printer som er forberedt på genbrug / genvinding ved at fx alle plastdele over 25 g er mærket iht. DS/EN ISO 11469:2000 og DS/EN ISO 1043-1 til -4.
- Vælg en printer med lavt støjniveau.
- Bed om at leverandøren dokumenterer ovenstående i form af en *IT Eco Declaration* /31/.

7.2.3 anbefalinger ved brugen

- Sørg for at energisparefunktionen er aktiveret

- Indstil de tilkoblede computere, så printeren som standard skriver ud på begge sider af papiret.
- Få udarbejdet en enkel vejledning, der forklarer brugerne, hvordan energisparefunktioner anvendes, og hvor meget el der kan spares ved at gøre brug af dem.
- Sørg for at printeren kan afbrydes på en let tilgængelig kontakt og lad sidste medarbejder slukke maskinen om aftenen. Det kan nedsætte elforbruget meget betydeligt.
- Brug en elspareskinne , hvis printeren kun bruges sammen med én bestemt pc.
- Anvend tonerkassetter, som har miljømærket *Svanen* eller kan opfylde tilsvarende krav. Der er et stort udvalg/22/.

7.2.4 anbefalinger ved bortskaffelsen

- Når udstyret skal bortskaffes, sker dette bedst til den forhandler, hvor det er købt, idet producenten fra 2006 har ansvaret for at sikre en miljømæssig forsvarlig bortskaffelse.
- I en overgangsperiode vil det udtjente udstyr formodentlig stadig kunne afleveres på de kommunale modtage stationer.

7.2.5 Prioriteret spørgeramme ved indkøb

Har printeren miljømærket *Svanen* eller kan den leve op til kriterierne for at opnå et af dette mærke?

Har printeren et af miljømærkerne *TCO '99* eller *Blauer Engel* eller kan den leve op til kriterierne for at opnå et af disse mærker?

Kan printeren leve op til GEEA's krav til printere, som findes på <http://www.efficient-appliances.org/Criteria.htm> ?

Hvad er energiforbruget i aktiv tilstand? Kan udstyret leveres med de energibesparende funktioner aktiveret som standard indstilling?

Kan printeren anvende tonerkassetter, som har miljømærket *Svanen* eller som kan opfylde tilsvarende krav?

Er printeren forberedt for genbrug / genvinding ved at fx alle plastdele over 25 g er mærket iht. DS/EN ISO 11469:2000 og DS/EN ISO 1043-1 til -4?

Hvad er udstyrets støjniveau målt som beskrevet kriterierne for *Svanen/23/*?

Er der udarbejdet en IT Eco Declaration /31/?

7.3 anbefalinger omkring valg af telefax

7.3.1 anbefalinger før købet

- Vær omhyggelig med at afklare arbejdspladsens behov, så undgår man en fejlinvestering, der kan koste dyrt, både miljømæssigt og økonomisk. Måske kan kommunikationen varetages uden en fysisk telefax maskine med "elektronisk fax" der kører på virksomhedens server.
- Sørg for at arbejdsmiljøkrav med hensyn til støj, varme, støv og ozon kan overholdes i det lokale, telefaxen skal stå. Det er vigtigt at arbejdspladsen er indrettet ergonomisk korrekt, og lever op til bl.a. Arbejdstilsynets krav /12/.

7.3.2 anbefalinger ved selve købet

- Vælg en telefax der har det officielle miljømærke *Svanen* /26/ eller som lever op til tilsvarende krav. Der findes pt. (december 2004) ingen *Svane* mærkede telefaxer på det danske marked. Der er pt. ingen kriterier for *Blomsten* eller fx *TCO '99* eller *Blauer Engel*.
- Vælg en telefax, der lever op til GEEA krav til telefaxer /29/. Det er vigtigt også at stille dette krav også for produkter, der har et miljømærke fordi miljømærke kriterierne for energiforbrug ikke er så ambitiøse.
- Vælg en telefax, som kan anvende tonerkassetter mærket med *Svanen* eller som lever op til kriterierne.
- Vælg en telefax, der har så lavt et energiforbrug som muligt i aktiv tilstand og som leveres med de energibesparende funktioner aktiveret som standard indstilling. Det som er vigtigt her er energiforbruget i dvale tilstanden; da det må formodes at telefaxen tilbringer mest tid i denne tilstand og formodentlig gør det næsten 24 timer i døgn de fleste steder.
- Vælg en telefax som er forberedt på genbrug / genvinding ved at fx alle plastdele over 25 g er mærket iht. DS/EN ISO 11469:2000 og DS/EN ISO 1043-1 til -4.
- Vælg en telefax med lavt støjniveau.
- Bed om at leverandøren dokumenterer ovenstående i form af en IT Eco Declaration /31/.

7.3.3 anbefalinger ved brugen

- Sørg for at energisparefunktionen er aktiveret
- Få udarbejdet en enkel vejledning, der forklarer brugerne, hvordan energisparefunktioner anvendes, og hvor meget el der kan spares ved at gøre brug af dem.
- Anvend tonerkassetter, som har miljømærket *Svanen* eller kan opfylde tilsvarende krav. Der er et stort udvalg /22/.

7.3.4 anbefalinger ved bortskaffelsen

- Når udstyret skal bortskaffes, sker dette bedst til den forhandler, hvor det er købt, idet producenten fra 2006 har ansvaret for at sikre en miljømæssig forsvarlig bortskaffelse.
- I en overgangsperiode vil det udtjente udstyr formodentligt stadig kunne afleveres på de kommunale modtage stationer.

7.3.5 Prioriteret spørgeramme ved indkøb

Har telefaxen miljømærket *Svanen* eller kan den leve op til kriterierne for at opnå et af dette mærke?

Kan telefaxen leve op til GEEA's krav til telefaxer, som findes på <http://www.efficient-appliances.org/Criteria.htm> ?

Kan telefaxen anvende tonerkassetter, som har miljømærket *Svanen* eller som kan opfylde tilsvarende krav?

Hvad er energiforbruget i aktiv- / dvale tilstand? Kan udstyret leveres med de energibesparende funktioner aktiveret som standard indstilling?

Er telefaxen forberedt for genbrug / genvinding ved at fx alle plastdele over 25 g er mærket iht. DS/EN ISO 11469:2000 og DS/EN ISO 1043-1 til -4?

Hvad er udstyrets støjniveau målt som beskrevet kriterierne for *Svanen*/23/?

Er der udarbejdet en IT Eco Declaration /31/?

7.4 anbefalinger omkring valg af andet kontorelektronik

7.4.1 anbefalinger før købet

- Vær omhyggelig med at afklare arbejdspladsens behov, så undgår man en fejlinvestering, der kan koste dyrt, både miljømæssigt og økonomisk. Måske er der andre teknologiske muligheder, som er bedre end den påtænkte.
- Det er vigtigt at arbejdspladsen er indrettet ergonomisk korrekt, og lever op til bl.a. Arbejdstilsynets krav /12/.

7.4.2 anbefalinger ved selve købet

- Vælg et produkt, der har et af nedenstående miljømærker eller som lever op til tilsvarende krav, og check de respektive hjemmesider for om der findes relevante produkter:
 - *Svanen* (<http://www.ecolabel.dk>)
 - *Blomsten* (<http://www.ecolabel.dk>)
 - *TCO '99* (<http://www.tcodevelopment.com>)
 - *Blauer Engel*.(<http://www.blauer-engel.de>)

- Vælg et produkt, der lever op til GEEA krav /29/. Det er vigtigt også at stille dette krav også for produkter, der har et miljømærke fordi miljømærke kriterierne for energiforbrug ikke er så ambitiøse.
- Vælg et produkt, der har så lavt et energiforbrug som muligt i aktiv- / dvale- / slukket tilstand og som leveres med de energibesparende funktioner aktiveret som standard indstilling.
- Bed leverandøren om en *IT Eco Declaration* /31/ og sammenlign de vigtigste parametre med alternative produkter / løsningsmuligheder.

7.4.3 anbefalinger ved brugen

- Sørg for at en evt. energisparefunktion er aktiveret
- Få udarbejdet en enkel vejledning, der forklarer brugerne, hvordan energisparefunktioner anvendes, og hvor meget el der kan spares ved at gøre brug af dem.
- Sørg for at strømmen kan afbrydes på en let tilgængelig kontakt.

7.4.4 anbefalinger ved bortskaffelsen

- Når udstyret skal bortskaffes, sker dette bedst til den forhandler, hvor det er købt, idet producenten fra 2006 har ansvaret for at sikre en miljømæssig forsvarlig bortskaffelse.
- I en overgangsperiode vil det udtjente udstyr formodentlig stadig kunne afleveres på de kommunale modtage stationer.

7.4.5 Prioriteret spørgeramme ved indkøb

Har produktet et af miljømærkerne *Svanen*, *Blomsten*, *TCO '99* eller *Blauer Engel*, eller kan den leve op til kriterierne for at opnå et af disse mærker?

Kan produktet leve op til GEEA's krav, som findes på <http://www.efficient-appliances.org/Criteria.htm> ?

Hvad er energiforbruget i aktiv- / dvale - / slukket tilstand? Kan udstyret leveres med de energibesparende funktioner aktiveret som standard indstilling?

Er der udarbejdet en *IT Eco Declaration* /31/?

7.5 Generelle spørgsmål til leverandøren

Har producenten indført certificeret miljøledelse?

Hvis producenten har indført certificeret miljøledelse (ISO 14001 eller EMAS), kan man forvente, at der bliver arbejdet seriøst med at nedbringe miljøbelastningen fra produktionen.

Er arbejdsmiljøet inddraget i producentens eventuelle miljøledelsessystem?

ISO 14001 og EMAS omfatter ikke arbejdsmiljø, men virksomheden kan vælge at indarbejde det i systemerne.

Har producenten en afdeling eller importør i Danmark, som kan påtage sig producentansvaret i forbindelse med bortskaffelsen?

8 Videnscentre

BrancheArbejdsmiljøRåd for privat kontor og administration, BAR Kontor
<http://www.barkontor.dk/htm/forside/forside.asp>

BrancheArbejdsmiljøRåd Bar Finans / Offentlig Kontor & Administration,
<http://www.bar-foka.dk/>

Arbejdstilsynet, <http://www.at.dk>

LCA Center, <http://www.lca-center.dk>

IT-Brancheforeningen, <http://www.itb.dk>

Elsparefondens hjemmeside om it udstyr, <http://it.sparel.dk/>

Informationscenteret for Miljø & Sundhed, <http://www.miljoeogsundhed.dk>

Miljømærkesekretariatet, <http://www.ecolabel.dk>

SKI (Statens og Kommunernes Indkøbs Service A/S), <http://www.ski.dk>

9 Referencer

- /1/ 32002L0096
Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2002/96/EF af 27. januar 2003 om affald af elektrisk og elektronisk udstyr (WEEE) - Fælles erklæring afgivet af Europa-Parlamentet, Rådet og Kommissionen vedrørende Artikel 9
EF-Tidende nr. L 037 af 13/02/2003 s. 0024 - 0039
http://europa.eu.int/eur-lex/pri/da/oj/dat/2003/l_037/l_03720030213da00240038.pdf og ændring:
http://europa.eu.int/eur-lex/pri/da/oj/dat/2003/l_345/l_34520031231da01060107.pdf
- /2/ Brancheorganisationen ForbrugerElektronik,
<http://www.bfe.dk/salg2003.htm>
- /3/ <http://it.sparel.dk/index.aspx?DocumentID=398>
- /4/ Standby handlingsplan. Januar 2004, Forslag udarbejdet til Energistyrelsen i samarbejde med Elsparefonden og ELFOR
http://www.ens.dk/graphics/ENS_Energibesparelser/Standby_handlingsplan/index.htm
- /5/ Kuehr, R.; Williams, Eric (Eds.), 2003, Computers and the Environment: Understanding and Managing their Impacts, Series : Eco-Efficiency in Industry and Science , Vol. 14, 2003, ISBN: 1-4020-1680-8
- /6/ Socolof, Maria Leet, Jonathan G. Overly, Lori E. Kincaid, Jack R. Geibig: Desktop Computer Displays: A Life-Cycle Assessment, VOLUME 1,
<http://www.epa.gov/oppt/dfe/projects/computer/index.htm>
- /7/ Hauschild, M and Wenzel, H. (1998) Environmental Assessment of Products. Volume 2: Scientific background. Chapman & Hall
- /8/ www.mst.dk Søg under "Montreal Protokollen")
- /9/ "Nervesystemskadende stoffer i arbejdsmiljøet – en kortlægning". AMI-rapport nr. 13/1990. Arbejdstilsynet, 1990.
- /10/ Frivillig aftale mellem Elsparefonden og leverandører af it-udstyr om elbesparelser for almindelige computere og computerskærme 2004 – 2005, september 2004,
<http://it.sparel.dk/index.aspx?articleid=+885+885>
- /11/ Elspareskinnen: <http://sparel.dk/article.asp?MenuID=211>
- /12/ At-vejledning D.2.3, Juli 2001, Arbejde ved skærme <http://www.at.dk/>
- /13/ Survey of chemical substances in consumer products, Survey no. 32 –

- 2003, Emission and evaluation of chemical substances from selected electrical and electronic products, Danish Technological Institute: Bjørn Malmgren-Hansen Environmental and Waste Technology, Steen Olesen, Environmental and Waste Technology, Kirsten Pommer, Environmental and Waste Technology, Lis Winther Funch, Wood Technology, Eva Pedersen, Chemical Technology, Technical University of Denmark: Ole Willum, Institute for Product Development, Stig Olsen, Institute for Product Development
- /14/ Bakó-Biró, Z., Wargocki, P., Weschler, C., Fanger, P.O., 2002: Personal computers pollute indoor air: effects on perceived air quality, SBS symptoms and productivity in offices. Proc. of Indoor Air 2002, Monterey, Vol. 2, pp. 249-254 (2002)
- /15/ 32002L0095
Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2002/95/EF af 27. januar 2003 om begrænsning af anvendelsen af visse farlige stoffer i elektrisk og elektronisk udstyr
EF-Tidende nr. L 037 af 13/02/2003 s. 0019 - 0023
http://europa.eu.int/eur-lex/pri/da/oj/dat/2003/l_037/l_03720030213da00190023.pdf
- /16/ Bekendtgørelse om begrænsning af import og salg af elektrisk og elektronisk udstyr, der indeholder visse farlige stoffer, BEK nr 1008 af 12/10/2004, Kan findes på <http://www.retsinfo.dk/index.htm>
- /17/ SEISS-udvalget. Sundhedsmæssige risici ved eksponering for elektromagnetiske felter i radiofrekvensområdet. SEISS Rapport no. 3. Sundhedsstyrelsen, København, 1994
- /18/ Sundhedsministerens besvarelse af spørgsmål nr. 147 (alm. del {{SPA}} bilag 486), som Folketingets Sundhedsudvalg har stillet den 28. februar 2000. www.folketinget.dk
- /19/ TCO '03 CRT Displays Version 1.1, December 10th, 2002.
- /20/ TCO '99 Certification. Requirements and test methods for environmental labelling of displays (CRT). Report 1, Edition 2.1. January 23rd, 2003.
- /21/ Folkekirkens Nødhjælp, <http://www.noedhjælp.dk>
- /22/ Miljømærke sekretariatet, www.ecolabel.dk
- /23/ Nordic Ecolabelling, Ecolabelling of Personal Computers, Criteria document 15 March 2002 – 18 January 2006 Version 3.2, Kan hentes fra www.ecolabel.dk
- /24/ KOMMISSIONENS BESLUTNING af 28. august 2001 om opstilling af miljøkriterier for tildeling af Fællesskabets miljømærke til bærbare computere, (2001/687/EF)
- /25/ TCO Development, <http://www.tcodevelopment.com>
- /26/ Miljømerking av kopimaskiner, skrivere, telefakser og multifunktionsmaskiner, Kriteriedokument 6. juni 2001 – 9. april

2006, <http://www.ecolabel.dk>

- /27/ Basic Criteria for the Award of the Environmental Label. Printers RAL-UZ85, March 2004, <http://www.blauer-engel.de>
- /28/ Energy Star , <http://www.energystar.gov>
- /29/ <http://www.efficient-appliances.org/Criteria.htm>
- /30/ GEEA: <http://www.efficient-appliances.org/Find.htm>
- /31/ IT Eco Declaration: <http://www.itecodeclaration.org>
- /32/ TCO '99, Mandatory and recommended requirements for office printers, <http://www.tcodevelopment.com>
- /33/ Elsparefonden, <http://www.sparel.dk/article.asp?DocumentID=337>
- /34/ The Health and Safety & OHSAS Guide, (2005), <http://www.ohsas-18001-occupational-health-and-safety.com/>

Anden litteratur:

Blum, B.; Schadstoffe in elektrischen und elektronischen Geräten, Emissionsquellen, Toxikologie, Entsorgung und Verwertung, 1996. Isbn 3-540-60966-0 Springer-verlag, Berlin

Burkhard, Carina: Chemical emissions from office-equipment, IVF RESEARCH PUBLICATION 99826, ISSN 0349-0653 ISRN IVF-S--99/826--SE