

find flere miljøvejledninger på miljoevejledninger.dk

baggrundsdokument for miljøvejledning for kølemøbler

Udarbejdet af Henrik Fred Larsen, IPU
28 november 2005

Indhold

FORORD	5
1 INDLEDNING	6
1.1 AFGRÆNSNING AF PRODUKTGRUPPEN	6
1.2 LIVSFORLØB	7
1.3 MARKEDET FOR KØLEMØBLER	9
2 MILJØBELASTNINGER I LIVSFORLØBET	11
2.1 DEN SAMLEDE MILJØBELASTNING	11
3 PRODUKTION OG GENANVENDELSE	13
3.1 MATERIALEFORBRUG	13
3.1.1 <i>Metaller</i>	13
3.1.2 <i>Plast</i>	14
3.2 ENERGIFORBRUG	14
3.3 MILJØBELASTNINGER	14
3.3.1 <i>Globale miljøbelastninger</i>	14
3.3.2 <i>Regionale miljøbelastninger</i>	15
3.3.3 <i>Lokale miljøbelastninger</i>	15
3.4 SUNDHEDSBELASTNINGER	15
3.4.1 <i>Påvirkning af befolkningens sundhed</i>	15
3.4.2 <i>Påvirkninger i arbejdsmiljøet</i>	16
3.5 MATERIALEBESPARELSER	16
3.6 GENANVENDELSE	16
4 BRUG OG GENBRUG	17
4.1 MATERIALEFORBRUG	17
4.2 ENERGIFORBRUG	17
4.3 MILJØBELASTNINGER	17
4.4 SUNDHEDSBELASTNINGER	17
4.5 KØLEMØBLERNES LEVETID	18
5 BORTSKAFFELSE	19
6 ANBEFALINGER OMKRING VALG AF KØLEMØBLER	20
6.1 ANBEFALINGER FØR KØBET	20
6.2 ANBEFALINGER VED SELVE KØBET	20
6.3 ANBEFALINGER VED BRUG AF KØLEMØBLER	21
6.4 ANBEFALINGER VED BORTSKAFFELSE AF KØLEMØBLER	21
6.5 PRIORITERET SPØRGERAMME VED INDKØB	21
7 VIDENSCENTRE	23
8 LITTERATUR	24
9 REFERENCER	25

Forord

Dette baggrundsdokument er udarbejdet i projektet ”Revision og nyt koncept for miljøvejledningerne”, udført af Jan Viegand Analyse og Information (JVAI) og Institut 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.miljoejledninger.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 ”kølemøbler”. Da der er tale om en opdatering af baggrundsdokumentets faglige indhold til i dag, er en stor del af indholdet genbrug fra det tidligere dokument. Marchen Vinding Petersen, COWI. Miljøstyrelsen, trykt udgave september 1998. Elektronisk udgave januar 1999.

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 kølemøbler livsforløb.

1.1 Afgrænsning af produktgruppen

Kølemøblers primære funktion er at opbevare fødevarer, hvis holdbarhed forlænges som følge af en nedkøling eller nedfrysning.

Et Kølemøbels fryse-del inddeles i fire kategorier i forhold til det formål de er tiltænkt at opfylde:

1-stjernet frys

Fryseren kan kun holde en temperatur på -6°C og er derfor kun egnet til kort tids opbevaring.

2-stjernet frys

Fryseren kan kun holde en temperatur på -12°C og er derfor kun egnet til kort tids opbevaring.

3-stjernet frys

Fryseren er godkendt til langtidsopbevaring ved -18°C

4-stjernet frys

Fryseren er godkendt til indfrysning og langtidsopbevaring ved -18°C . Den kan indfryse minimum 4,5 kg pr. 100 liter rumindhold på ét døgn.

Forhandlerne definerer yderligere skabene ud fra rumindhold, samt om skabene er separate (én funktion) eller kombineret (flere funktioner, f.eks. køl- og frys).

Denne baggrundsdokumentation omhandler:

- Separate svaleskabe
- Kombinerede svale- og køleskabe
- Køleskabe uden fryseenhed
- Køleskabe med indvendig frostboks
- Kombinerede køle- og fryseskabe (2 døre)
- Separate fryseskabe
- Kummefrysere

Baggrundsdokumentationen omfatter kølemøbler til husholdningsbrug og storkøkkener. Kølemøbler til detailhandlen og køleborde/ fryseborde er ikke omfattet af denne baggrundsdokumentation. Kølemøbler og køleskabe med ekstern køleenhed er ligeledes ikke omfattet af baggrundsdokumentationen. Skabe til storkøkkener og kantiner omtales herefter som kommercielle skabe.

Når der i det følgende bruges ordet ”skab” omfatter dette også kummefrysere, idet kummen betragtes som et liggende skab. Dette for undgå knudret sprogbrug og kunstfærdige omskrivninger. På samme måde anvendes ordet ”dør” også om kummefryserens låg.

De væsentligste forskelle mellem kølemøbler til husholdningsbrug og kommercielle kølemøbler er størrelse, indfrysnings/ nedkølingskapacitet og materialer i kabinet og inderskab. Forskellene mellem kølemøbler til husholdningsbrug og til kommercielt brug skyldes grundlæggende et meget forskelligt brugsmønster, idet kommercielle enheder i højere grad er designet som arbejdsredskaber og er underlagt Sundhedsministeriets bekendtgørelser om levnedsmiddelhygiejne. I denne baggrundsdokumentation beskrives husholdningsskabe og kommercielle skabe kun adskilt, hvis der er væsentlige forskelle på de to typer af skabe.

Et kølemøbel er i princippet et isoleret rum og et kølesystem. Kølesystemet sørger for at trække varmen ud af skabet og afgive varmen til omgivelserne. Selve skabet består af kabinet, isoleringsmateriale, inderskab samt en eller flere døre afhængig af, om der er tale om et separat skab eller et kombineret skab. Kølesystemet består af en fordamper, en kondensator, et kølemiddel, en eller to kompressorer og en eller flere termostater.

I husholdningsskabe er fordamperen typisk placeret på indersiden af inderskabet. Kølemidlet fordamper i fordamperen og trækker herved varmen ud af inderskabet. Varmen, der optages i fordamperen, afsættes i kondensatoren, der oftest er placeret bag på skabet og herved afgives varmen til omgivelserne.

Kommercielle skabe er typisk udstyret med en ventileret lamelfordamper og en ventileret lamelkondensator, hvilket øger nedkølings- eller indfrysningskapaciteten og sikrer ens temperatur i hele skabet. Kommercielle skabe vil også ofte være udstyret med varmelegemer i fordamperen, der anvendes til regelmæssig automatisk afrimning. Herudover kan der være andre tekniske finesser ved kommercielle skabe, men disse beskrives ikke nøjere i denne baggrundsdokumentation.

Indretningen af skabet afhænger af om der er tale om et svale-, køle- eller fryseskab. Et svaleskab og et køleskab uden frostboks er nogenlunde ens indrettet, og ofte vil samme skab kunne anvendes enten som separat svaleskab eller som separat køleskab. Generelt vil skabene rumme et antal trådhylder og -kurve, samt et antal bokse. Derudover vil skabene have en række fittings, som f.eks. håndtag, lys, beslag og skruer. Endelig kan skabene have forskelligt tillægsudstyr, f.eks. låse, automatisk afrimning, en alarm der gør opmærksom på, når temperaturen i skabet stiger, (f.eks. hvis døren ikke er ordentlig lukket).

Den typiske levetid for et kølemøbel til husholdningsbrug er omkring 10-15 år /1/, /2/. Levetiden bestemmes ikke kun af skabets tekniske levetid, idet omkring halvdelen af skabene bortskaffes på grund af køkkenmodernisering eller flytning. For de resterende skabe er det oftest problemer med kompressoren eller utætheder i kølesystemet, der medfører, at skabene udskiftes /1/.

1.2 Livsforløb

Livsforløbet for et svale-, køle- og fryseskab er domineret af en lang brugsfase. Udvinning af råvarer og produktion af skabene samt bortskaffelse af skabene udgør ganske lidt af skabenes tidsmæssige livsforløb. Livsforløbet for kølemøbler kan kort beskrives således:

I råvarefasen udvindes og oparbejdes metaller til fremstilling af kabinet, kompressor, fordamper og kondensator. Olie og gas udvindes og raffineres og anvendes efterfølgende til fremstilling af plast, affedtningmidler, lak, isoleringsmateriale, kølemiddel og kompressorolie.

Ved produktionen af skabene formgives stålpladerne ved en mekanisk bearbejdning til kabinet og dør. Kabinet og dør til husholdningsskabe affedtes og lakeres. Plastpladerne vacuumformes til inderskab og inderdør. Husholdningsskabet samles, hvilket sker ved at det lakerede kabinet og plastinderskabet "limes" sammen af isoleringsmaterialet, der skummes op. Døren samles på tilsvarende vis, og de øvrige delkomponenter skrues og svejdes på skabet.

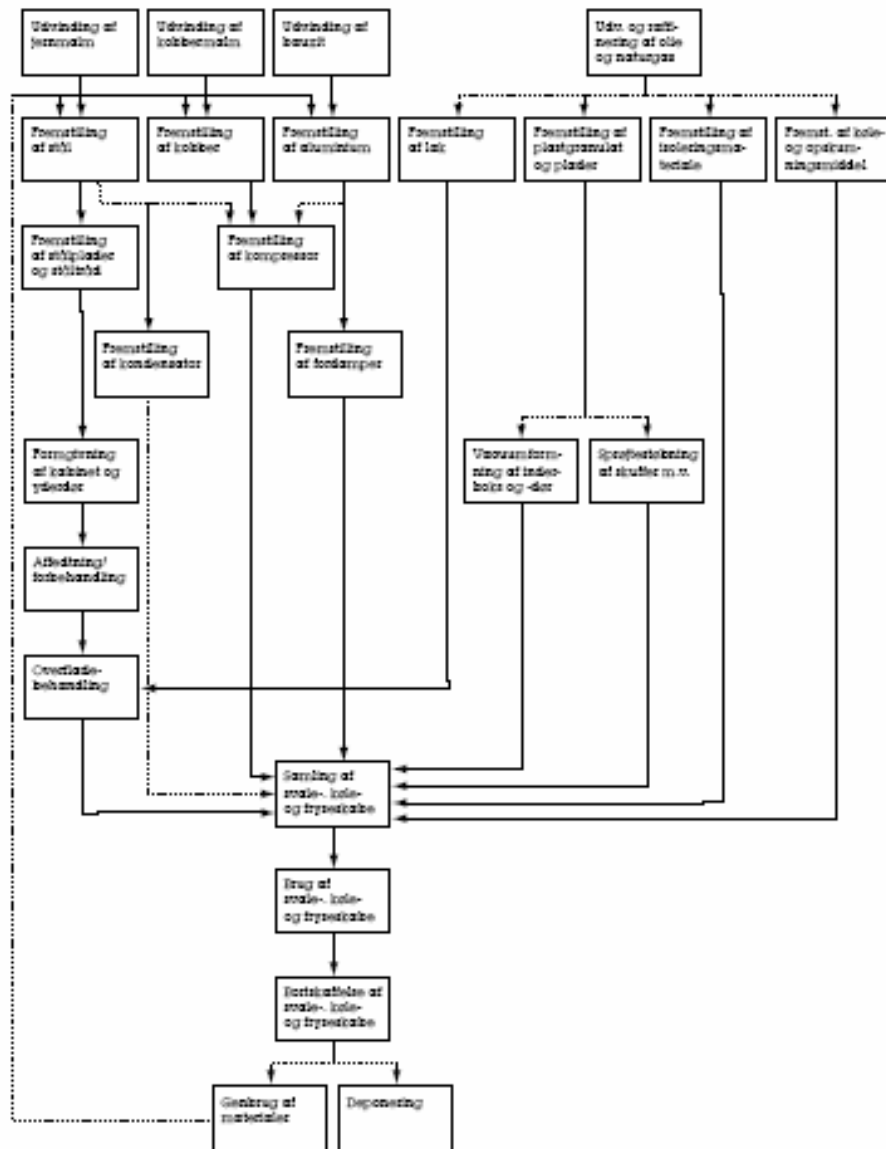
Kommercielle skabe samles på samme måde som husholdningsskabe, men både kabinet og inderskab vil oftest være i rustfrit stål.

I brugsfasen vil skabene have et vedvarende elforbrug til at holde temperaturen lav i køle/frostrummet.

Bortskaffelse af udtjente kølemøbler 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. Dette er en nyskabelse i forhold til tidligere, hvor det var kommunerne der havde ansvaret.

Kompressorolie og kølemiddel aftappes, hvorefter skabene sønderdeles i et såkaldt shredder anlæg. Størstedelen af metaldelene sorteres fra til genindvindingsindustrien, mens de resterende dele deponeres.

I figur 2.1 er svale-, køle- og fryseskabes livsforløb skitseret.



1.3 Markedet for kølemøbler

I 2003 blev der i Danmark solgt ca. 285.000 enheder af husholdningsskabe. Salgets fordeling er således /20/:

- Fryseskabe 13%
- Køleskabe uden frost 31%
- Kombinerede køle- og fryseskabe 44%
- Køleskabe med indvendig frostboks 12%

For de angivne grupper tegner energiklasse A og B sig for ca. 97 % af salget.

I 2003 blev der i Danmark solgt ca. 49.000 kummefrysere, og af dem var 87% enten A eller B mærkede.

Den tekniske udvikling af skabene går primært imod et lavere energiforbrug og anvendelse af mindre miljøbelastende stoffer, f.eks. kølemiddel. Udviklingen foregår bl.a. på isoleringsområder, hvor der forskes i nye isoleringsmaterialer og metoder, f.eks. vacuumpaneler. De tidligere meget anvendte CFC-forbindelser er

forbudte i de fleste lande og søges generelt erstattet af mindre miljøbelastende stoffer. Der vurderes i dag ikke at findes skabe på det danske marked med CFC eller HCFC , hvorimod HFC holdige skabe kan forekomme. Andelen af HFC-holdige skabe vurderes dog at være forsvindende /27/.

2 Miljøbelastninger i livsforløbet

I dette afsnit sammendrages resultaterne af næste afsnit om livsforløbet for kølemøbler

2.1 Den samlede miljøbelastning

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

Beskrivelsen af kølemøblers miljøbelastning er baseret på principperne i en livscyklustankegang. Det vil sige, at ressource-, miljø- og sundhedsbelastninger ved kølemøbler beskrives og vurderes gennem produkternes livsforløb fra udvinding af råmaterialerne til produktion, brug og bortskaffelse af svale- køle- og fryseskabene.

Beskrivelser og vurderinger af miljøbelastningerne er gennemført på et generelt niveau. På baggrund heraf er der opstillet anbefalinger, der kan anvendes ved indkøb af kølemøbler.

Miljøbelastningerne gennem svale-, køle- og fryseskabenes livsforløb omfatter følgende temaer:

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

I tabel 2.1 er der givet en oversigt over de væsentligste miljøforhold, der indgår kølemøblers livsforløb. I de efterfølgende afsnit er de enkelte miljøforhold beskrevet.

	Råvarer	Produktion	Brug	Bortskaffelse
Materialeforbrug	Udvinding af malme og bauxit (stål, kobber, nikkel, krom, aluminium). Råolie til plast og isoleringsmateriale.	Lak til kabine og dør. Affedtnings- og Forbehandlingsmidler. Køle- og opskumningsmiddel	Fossile brændsler til el.	Genanvendelse af stål, rustfrit stål, kobber, aluminium og plast
Energiforbrug	Ikke væsentligt.	Ikke væsentligt.	Køling.	Energibesparelse ved genanvendelse af metaller, specielt rustfrit stål fra kommercielle skabe.
Miljøbelastninger Globale			Udledning af CO2 fra energiforbrug.	
Regionale	Tungmetaller fra udvinding og oparbejdning af metaller. Udledning af kulbrinter, herunder flygtige kulbrinter (VOCere) fra fremstilling af plast, lak, kølemiddel og isoleringsmateriale.	Udledning af kulbrinter, herunder flygtige kulbrinter (VOCere) fra affedning og lakering af kabinet/dør, (visse affedtningsmidler og laktyper).	Udledning af kulbrinter, NOx og SO2 som følge af energiforbruget. Udledning af kulbrinter, herunder flygtige kulbrinter (VOCere) hvis der er brugt kulbrinter til opskumning og som kølemedie.	Udledning af kulbrinter, herunder flygtige kulbrinter (VOCere) hvis der er brugt kulbrinter til opskumning og køling.
Lokale	Landskabspåvirkning pga. udvinding af metaller. Tungmetaller fra udvinding og oparbejdning af metaller.	Ikke relevant	Landskabspåvirkning pga. udvinding og brug af fossile brændsler.	Landskabspåvirkning og risiko for forurening af grundvandet ved aftapning af kompressorolie og affaldsdeponi.
Sundhedsbelastninger	Kræftfremkaldende og /eller nerve skadende effekter ved fremstilling af råmaterialerne ABS og PS. Sundhedspåvirkninger for andre materialer/ processer er ikke undersøgt.	Allergi ved opskumning af PUR. Nerveskadende effekter ved visse affedtningsmidler og lakker. Eksplosionsrisiko, hvis kulbrinter anvendes til opskumning og køling.	Ergonomi ved levering/ bortskaffelse af skabene. Støj og ergonomi ved brug. Udsættelse for kølemedier ved reparationer m.m.	Ikke undersøgt.

Tabel 2.1. Miljøbelastningerne i kølemøblers livscyklus

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

3 Produktion og genanvendelse

3.1 Materialeforbrug

Materialesammensætningen i kølemøblerer forskellig for husholdningsskabe og kommercielle skabe. Husholdningsskabene vil typisk være fremstillet af et lakeret stålkabinet, isoleringsmateriale og en formstøbt inderboks i plast. Kommercielle skabe vil af hensyn til veterinære krav om hygiejne og rengøring være fremstillet i rustfrit stål til både kabinet og inderboks.

De væsentligste materialer i et husholdningsskab er:

- Stål, ca. 65-75% af skabets vægt (kabinet/dør, hylder/kurve, kompressor).
- Aluminium, ca. 3 % af skabets vægt (fordamper, kompressor).
- Kobber, max. 2% af skabets vægt (rørsystem, ledninger og kompressor).
- Lak ca. 1% af skabets vægt (overfladebehandling).
- Plast, ca. 15% af skabets vægt (inderskab/inderdør, skuffer og evt. hylder og små låger).
- Isoleringsmateriale, ca. 12% af skabets vægt (mellem kabinet og inderskab samt i dør).

Plasten vil overvejende være ABS-plast og/eller PS-plast (90%). Resten vil være andre plasttyper som PVC, SAN, PE eller PP. Isoleringsmaterialet vil typisk være opskummet polyurethan (PUR) Sammensætningen er anslået ud fra mængdemængderne i specifikke køleskabe til husholdningsbrug, der ikke er udstyret med glashylder eller glaslåger /1/, /2/. I nyere skabe med lavere energiforbrug vil det isolerende skum formodentlig udgøre en større procentandel af materialeindholdet /27/. Derudover kommer diverse komponenter, der typisk udgør under 1% af skabets vægt, og hvor kun få er fremstillet i andre materialer end de nævnte, f.eks. kølemiddel.

I kommercielle skabe vil materialesammensætningen være anderledes idet både kabinet, inderskab og dør typisk er fremstillet af rustfrit stål. Herudover vil der være anvendt galvaniseret stålplade til f.eks. bagbeklædningen. Isoleringsmaterialet er det samme som for husholdningsskabe.

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.

Kobber fremstilles ud fra kobbermalm, hvor kobberindholdet oftest er meget lavt. Kobber er en ikke fornyelig ressource, og de kendte økonomisk rentable kobbermalms forekomster vil ved det nuværende forbrug række i 33 år /13/.

3.1.2 Plast

Polyuretan (PUR) anvendes typisk som isoleringsmateriale. PUR skummet fremstilles ved en reaktion mellem isocyanat (diphenylmethandiisocyanat, MDI) og polyol. Opskumningen understøttes af et opskumningsmiddel . Opskumningsmidlet er typisk cyclopentan.

Som nævnt anvendes forskellige typer af plast , typisk i form af ABS, PS og PVC. PVC kan forekomme i tætningslister og ledninger.

3.2 Energiforbrug

Udover de materialer, der indgår direkte i skabene, er der et indirekte men meget væsentligt forbrug af fossile brændsler til fremstilling af den el, der primært anvendes i brugsfasen.

Stål fra Stålvalseværket	10	MJ/kg
Jomfrueligt stål	27	MJ/kg
Rustfrit stål	46	MJ/kg
Jomfrueligt aluminium	160	MJ/kg
Genanvendt aluminium	17	MJ/kg
Polypropylen (PP)	69	MJ/kg
PVC	52	MJ/kg
Polystyren (PS)	85	MJ/kg
Genanvendelse ved regranulering	7	MJ/kg
Ureaformaldehyd (UF)	26	MJ/kg

Tabel 3.1 Energiforbrug til fremstilling af forskellige materialer målt som primært energiforbrug

Tabel 3.1 viser det energiforbrug der anvendes til fremstilling af relevante materialer. Dette energiforbrug udløser miljøbelastninger og træk på ikke fornyelige ressourcer.

3.3 Miljøbelastninger

Miljøbelastningerne relateret til kølemøbler 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 væsentlige udledning af drivhusgasser set i forhold til kølemøblers livsforløb skyldes energiforbruget i brugsfasen, idet energiproduktionen medfører udledning af store mængder CO₂ . Opskumningsmiddel og kølemedier har tidligere udelukkende bestået af CFC eller HCFC'er. Disse stoffer er ozonlagnedbrydende og bidrager desuden væsentligt til drivhuseffekten. Men disse stoffer anvendes stort set ikke mere i de industrialiserede lande. Bidraget fra kølemedier til ozonlagnedbrydning er hermed elimineret.

3.3.2 Regionale miljøbelastninger

De væsentligste regionale effekter i kølemøblernes 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. Som ovenfor beskrevet, kan risikoen for effekter nedbringes ved at købe et skab, der anvender mindst mulig el (afsnit 4.2).

Affedtningsmidler og lakker, der er baseret på organiske opløsningsmidler kan medføre udledning af flygtige kulbrinter (VOC). VOC kan bevirke dannelse af ozon ved jordoverfladen. Ozon er sundhedsskadeligt for levende organismer. Der bør derfor vælges skabe, der ikke er affedt eller lakeret med midler, der er baseret på organiske opløsningsmidler.

Opkunnings- og kølemedier af kulbrintetypen (som cyclopentan og isobutan) kan også medføre udledning af VOC. Med hensyn til opkunnings- og kølemedier, fører en afvejning af de tilgængelige alternativer til, at cyklopentan og isobutan bør foretrækkes på trods af deres mulige indvirken på det regionale miljø.

Udvindingen og produktionen af metaller vil endvidere også kunne føre til regionale effekter, idet der kan forekomme støvudledninger bestående af tungmetallerne bly, cadmium, kviksølv, nikkel og zink /21/.

3.3.3 Lokale miljøbelastninger

Lokale miljøbelastninger omfatter landskabspåvirkninger, forurening af jord- og grundvand samt gener i form af støj, lugt og støv. For kølemøblerne er det specielt udvindingen af metaller og fossile brændsler samt deponeringen af skabene, der giver anledning til lokale miljøbelastninger.

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

Udvinding af fossile brændsler fører til landskabspåvirkninger. Disse kan reduceres ved at vælge et skab med lavest muligt energiforbrug.

Deponering af shredderaffald fra det udtjente skab fører til landskabspåvirkninger. Disse reduceres ved at genvinde materialerne i skabene.

3.4 Sundhedsbelastninger

De sundhedsmæssige belastninger set i forhold til kølemøbler 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.

3.4.2 Påvirkninger i arbejdsmiljøet

Produktionen af plasttyperne ABS, PVC og PS. Plasttyperne er fremstillet ud fra stoffer, der anses for at være kræftfremkaldende og nerveskadende /4/, /18/. Risikoen for, at arbejderne bliver udsat for disse stoffer afhænger af produktionsmåderne. Risikoen er ikke undersøgt nærmere.

Isoleringsmaterialet PUR, er fremstillet af isocyanater, som kan fremkalde allergi /5/. Når isoleringsmaterialet er hærdet, er isocyanaten omdannet og allergirisikoen i praksis uden betydning. PUR udgør således en risiko for at arbejderne udvikler allergi ved produktion af skabene. Produktionen af skabene foregår imidlertid typisk i anlæg, hvor risikoen for hudkontakt og indånding er minimeret /17/. Alternative isoleringsmaterialer, der er mindre belastende, findes endnu ikke på markedet, men vil være at foretrække.

Affedtningsmidler og lakker, der er baseret på organiske opløsningsmidler kan, i forbindelse med indånding og hudkontakt, føre til nerveskader /4/. Der er udmærkede alternativer og sundhedsrisikoen kan reduceres ved at vælge vandbaserede affedtningsmidler og pulverlak/vandbaserede lakker. Ergonomi. Ved levering, placering, brug og bortskaffelse af skabene kan der ske skader af ryg eller bevægeapparatet.

Ved reparationer på kølesystemet er der risiko for udsættelse for kølemedier.

3.5 Materialebesparelser

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

3.6 Genanvendelse

Energiforbruget i bortskaffelsen er marginal set over hele kølemøblets livscyklus. Genanvendelse af materialerne i skabene giver mulighed for at reducere energiforbruget til produktion af nye materialer. Specielt vil genanvendelse af den forholdsvis store mængde rustfrit stål i kommercielle skabe give en stor energibesparelse.

Ved genbrug af ældre skabe bør energiforbruget af de gamle skabe overvejes i forhold til nyere modeller. Afhængig af energiforbrug kan det muligvis betale sig at udskifte et ældre energiforbrugende skab med et moderne lavenergi skab.

Ansvar for en miljømæssig korrekt bortskaffelse af udtjente kølemøbler er det som tidligere nævnt pålagt leverandøren at sørge for, og kunden kan uden omkostninger aflevere det udtjente kølemøbel der hvor han/hun har købt det.

4 Brug og genbrug

4.1 Materialeforbrug

I brugsfasen vil der ikke forekomme noget væsentligt forbrug af materialer, med mindre kølemøbel reparerer.

4.2 Energiforbrug

Alle kølemøbler til husholdningsbrug skal ifølge EU-lovgivningen energimærkes /29/. Energimærkningen opererer med syv kategorier, hvor A betyder, at skabet udnytter energien godt og G betyder, at skabet udnytter energien mindre effektivt. Som en konsekvens af den teknologiske udvikling er en større og større del af de solgte kølemøbler kommet i kategori A. Der er derfor indført to ny kategorier A+ og A++ /29/ for kølemøbler, som er endnu mere energieffektive.

EU energimærkningen indeholder også oplysninger om skabenes forventede årlige energiforbrug udtrykt i kWh. Tallet kan bruges til at sammenligne forskellige modeller og mærker. For at en sådan sammenligning skal give mening må man nødvendigvis sammenligne skabe med samme volumen, fordeling mellem køl og frys osv.

Derudover kan kølemøbler til husholdningsbrug være forsynet med et miljømærke. Der eksisterer både et nordisk miljømærke Svanen og et europæisk miljømærke Blomsten. Der er pt. (nov. 2004) ingen kølemøbler på det danske marked der har miljømærke /30/.

Der findes ingen obligatorisk energimærkning af kommercielle skabe. Ligesom der heller ikke findes miljømærker. Ved sammenligning af skabenes energiforbrug bør der ligge en anerkendt målemetode, f.eks. EN 441 til grund.

Det skal bemærkes at et kølemøbel med miljømærke automatisk opfylder kravene til energimærkningen klasse A+ eller A++.

4.3 Miljøbelastninger

De væsentligste miljøbelastninger under brugen skyldes energiforbruget

4.4 Sundhedsbelastninger

Støj i brugsfasen kan være et problem. Skabene er ofte placeret i rum, hvor mennesker opholder sig eller arbejder og det vil derfor være et problem hvis skabene støjer.

EU energimærkningen kan indeholde oplysninger om skabenes støjniveau, der kan anvendes til at sammenligne forskellige modeller. Der er imidlertid ikke noget krav til producenten om at angive støjniveauet; men hvis det er angivet skal det det være målt efter en bestemt standard /32/, så det er muligt at sammenligne.

Svanemærkede kølemøbler må ikke støje mere end 40 dB(A) /28/.

Det kan derfor anbefales, at undersøge skabenes støjniveau og indkøbe skabe med lavt støjniveau. Dette er specielt vigtigt ved indkøb af kommercielle skabe, der ofte stilles i storkøkkener eller kantiner, hvor mennesker arbejder.

4.5 Kølemøblernes levetid

Den typiske levetid for et kølemøbel til husholdningsbrug er omkring 10-15 år /1/, /2/. Det er normalt "god latin" at beholde de ting man har så længe så muligt for at reducere miljøbelastningen mest muligt. For denne type produkt, hvor energiforbruget i brugsfasen er væsentligt kan det give miljømæssig (og økonomisk) mening at skifte et ældre funktionsdygtigt kølemøbel ud med et nyere, fordi den miljøbelastning, der er forbundet med fremstilling af et nyt produkt opvejes af den energibesparelse det ny kølemøbel udløser.

5 Bortskaffelse

Efter endt brug vil kølemøblet blive bortskaffet på en godkendt genbrugsvirksomhed. Her aftappes kompressorolien og kølemediet. Evt. elektronik (printkort) fjernes og leveres til særskilt oparbejdning med henblik på at genvinde særligt sparsomme ressourcer som sølv, kobber, guld, palladium m.m. Resten af kølemøblet sønderdeles in shredder og sorteres 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 /31/ introduceres et nyt begreb - nemlig producentansvaret. Dette betyder, at det ikke længere er kommunen, men producenterne, der skal overtage ansvaret for at håndteringen af det skrottede kølemøbel 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 et kølemøbel 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 kølemøbler 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.

6 anbefalinger omkring valg af kølemøbler

På baggrund af de foregående afsnit gives der følgende anbefalinger til indkøb af svale- køle og fryseskabe.

6.1 Anbefalinger før købet

- Vælg et skab der passer til behovet. Generelt vil kummefrysere være mindre energikrævende end fryseskabe, udnytte rumindholdet bedre og være billigere i anskaffelse. Fryseskabene har derimod generelt større indfrysningsskapacitet og bedre oversigt over indholdet, men skal oftere afrimes end kummefrysere.
- Vurdér, hvilken temperatur der er nødvendig i skabet. I nogle tilfælde vil +10 °C som svaleskabene har, være tilstrækkelig. Vælg et skab, der tilbyder det temperaturinterval, der dækker behovet afhængig af hvad der skal opbevares.
- Vurdér tilsvarende om der er behov for en fryser, og hvor længe denne i givet fald skal kunne holde varerne friske. Vurder, om den blot skal bruges til allerede frosne varer eller også til indfrysning. Her kan stjernemærkningen være til hjælp.
- Undersøg, om det aktuelle skab er praktisk indrettet og om det er muligt at ændre indretningen (variabel indstilling af hylder), samt om hylder/skuffer kan tages ud, uden at døren skal åbnes mere end 90 grader.
- Undersøg, hvor skabet skal placeres. Hvis det skal stå i køkkenet eller i et andet rum, hvor der almindeligvis opholder sig eller arbejder mennesker, bør der vælges et skab, der har et lavt støjniveau (under 40-42 dB(A)). Dette er specielt vigtigt ved indkøb af kommercielle skabe, der oftest placeres i storkøkkener og kantiner hvor mennesker arbejder. Støjkravet svarer til kriterierne i det nordiske miljømærke Svanen og EU's miljømærke Blomsten.

6.2 Anbefalinger ved selve købet

Den nemme vej til indkøb af kølemøbler til husholdning er at basere sit indkøb på de tilgængelige miljømærker /3/, /24/ (EU's miljømærke Blomsten eller det nordiske miljømærke Svanen).

Der er imidlertid ingen kølemøbler på det danske marked som pt. (nov. 2004) er miljømærkede, og der bør lægges vægt på følgende forhold, som indgår som kriterier for at opnå et miljømærke:

- Vælg det skab, der har det laveste energiforbrug. Energimærkningens kategori A+ og A++ er bedst. For kommercielle skabe bør man spørge om energiforbruget målt efter EN 441 og sammenligne forskellige modeller.
- Undgå et skab, hvor køle- og opskunningsmidlerne er baseret på halogenerede kulbrinter (dvs. HFC'ere). Vælg i stedet skabe, hvor der som kølemedie og opskunningsmiddel er anvendt isobutan og cyclopentan. Det kan de fleste kølemøbler på det danske marked opfylde.

- Vælg et skab, hvor plastdelene er mærket med plasttype og derved gjort lettere at genanvende.
- Vælg et skab uden PVC med phthalater som findes på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer .
- Vælg et skab, der er pulverlakeret, eller hvor lakken er vandbaseret.
- Spørg om støjniveauet og vælg skabe med lavt støjniveau. Dette er specielt vigtigt i forbindelse med skabe, der opstilles i forbindelse med arbejdspladser (typisk kommercielle skabe).
- Spørg om producenten har en afdeling eller en importør i Danmark, som kan varetage producentansvaret i forbindelse med bortskaffelsen.

6.3 anbefalinger ved brug af kølemøbler

- De skabe, der kun anvendes sjældent, bør placeres i et køligt, men frostfrit, rum. Jo lavere rumtemperatur jo lavere energiforbrug.
- Placer ikke skabet op ad en ovn eller andre varmekilder.
- Sørg for at afrime/fjerne isdannelser regelmæssigt.
- Det er vigtigt, at døre i køleskab og fryser slutter helt tæt, ellers skal køleelementerne arbejde på højtryk for at holde temperaturen nede. Vil du vide om dit køleskab eller din fryser slutter tæt, så sæt en papirstrimmel i døren. Bliver strimlen siddende er døren tæt.
- Hvis kondensatoren er placeret bag på skabet, bør køleribberne rengøres jævnlige, derved undgås et unødigt energiforbrug.
- Optø frostvarer i køleskabet.
- Pas på indfrysingsknappen. En del frysere har en speciel indfrysingsknap. Den skal kun bruges ved indfrysning af større mængder (over 3 kg), og funktionen skal afbrydes efter et døgn - ellers bliver temperaturen for lav. Når indfrysingsknappen bruges, kører fryseren uafbrudt, og det koster el.

6.4 anbefalinger ved bortskaffelse af kølemøbler

Når kølemøblet 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 kølemøbel formodentligt stadig kunne afleveres på de kommunale modtage stationer.

6.5 Prioriteret spørgeramme ved indkøb

Kølemøbler til husholdningsbrug

Har skabet et officielt anerkendt miljømærke (Svanen eller Blomsten) eller kan skabet leve op til kriterierne heri?

Er skabet energimærket med et "A+" eller "A++"?

Er kølemedie og opskumningsmiddel i skabet fri for HFC-gasser?

Er skabet lakeret uden brug af organiske opløsningsmidler?

Er plastdele (over 50 g.) mærket med plasttype?

Kølemøbler til storkøkkener

Hvad er skabets energiforbrug målt i henhold til EN 441 (international standard)?

Er kølemedie og opskumningsmiddel i skabet fri for HCFC og HFC-gasser?

Hvad er skabets støjniveau ved drift?

Er plastdele (over 50 g.) mærket med plasttype?

Producenten

Har producenten indført miljøstyring, f.eks. efter EMAS eller ISO 14001?

Har producenten en miljøpolitik?

Er producenten repræsenteret af en importør med hjemsted i Danmark, som kan påtage sig producentansvaret i forhold til bortskaffelsen?

7 Videnscentre

- Københavns Belysningsvæsen, Energirådgivningen,
tlf. 33 95 21 34
- Forbrugerstyrelsen,
tlf. 31 57 01 00
- Elselskabet ELRO,
tlf. 86 42 12 33
- Brancheforeningen FEHA,
tlf. 43 43 46 46
- Miljøbutikken,
tlf. 33 92 76 92
- Miljømærkesekretariatet,
tlf. 39 69 35 36
- Informationscenteret for Miljø & Sundhed
tlf. 33 13 66 88

8 Litteratur

- Swan labelling of Refrigerators and freezers, Version 4.0 19 October 2004 – 31 October 2008.
- “Bedre miljø gennem indkøb” Håndbog til miljø- og energibevidst indkøbspolitik i det offentlige. Miljøstyrelsen, 1995.
- KOMMISSIONENS BESLUTNING af 6. april 2004 om opstilling af reviderede miljøkriterier for tildeling af Fællesskabets miljømærke til kølemøbler og om ændring af beslutning 2000/40/EF (2004/669/EF)
- Køle/fryseskabe – Ingen med miljømærke. Råd & Resultater nr. 8/97. Forbrugerstyrelsen.
- Bedre el-vaner. Pjece fra Danske Elværkers Forening.
- Køleskabe – A-skabe. Råd & Resultater nr. 3/97. Forbrugerstyrelsen.
- Kummefrysere og fryseskabe – Energimærkningen er nyttig men... Råd & Resultater nr. 4/96. Forbrugerstyrelsen.

Elsparefondens www.elsparefonden.dk

9 Referencer

- /1/ Wenzel H. "Miljøvurdering i produktudviklingen – 5 eksempler". UMIP. Miljø- og Energiministeriet, Miljøstyrelsen. Marts 1996.
- /2/ Person L. og Zackrisson M. "En fällstudie av kylfrysar från Electrolux". Institut för Verkstadsteknisk Forskning. IVF-skrift 95832. Delrapport I – Resultater og delrapport II – Data. September 1995.
- /3/ Nordisk Miljömärkning. "Miljömärkning af kyl & frys". Kriteriedokument 19. september 1996 - 18. september 1999. Version 2.0.
- /4/ "Nervesystemskadende stoffer i arbejdsmiljøet – en kortlægning". AMI-rapport nr. 13/1990. Arbejdstilsynet, 1990.
- /5/ "Allergi- og overfølsomhedsfremkaldende stoffer i arbejdsmiljøet". AMI-rapport nr. 33/1990. Arbejdstilsynet 1990.
- /6/ Petersen M. "Miljøreguleringens effekt på produktudviklingen. Et metodeudviklingstiltag, baseret på et casestudie af energimærkningen på køleskabe". Roskilde Universitetscenter. Juni 1997
- /7/ "Miljøvejledninger til offentlige indkøbere – Arkivskabe". Miljøstyrelsen. Sptember 1998.
- /8/ Pedersen, P.B.: Engineering Analysis Concerning Energy Efficiency Standards for Refrigerators and Freezers in Denmark. Preliminary Study. dk-TEKNIK. February 1992.
- /9/ Køleskabe, køle/svaleskabe 1. Køleskabe med indvendig frostbox 2. Køle/fryseskabe (2 døre) 3. Fryseskabe 4. Energisparepile – kort og godt. EU's energimærkning og elskabernes energisparepile supplerer hinanden. (4 pjecer). Danske Elværkers Forening. Maj 1997.
- /10/ "How to buy an energy efficient refrigerator".
[Http://www.ecomail.com/greenshopping](http://www.ecomail.com/greenshopping). Downloadet februar 1998.
- /11/ Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, vol. A21, p633-659. VCH Verlagsgesellschaft. 1992.
- /12/ Personlig oplysning, A/S Vestfrost, Knudsen E., 18.02.1998.
- /13/ World Ressources 1996-97. World Ressource Institute, 1996.
- /14/ Haushild M. "Baggrund for miljøvurdering af produkter". UMIP. Miljø- og energiministeriet, Miljøstyrelsen. Marts 1996.
- /15/ Personlig oplysning, A/S Vestfrost Nielsen, L.K., 18.02.1998.
- /16/ Thorsen M. "Indsamling af køleskabe og frysere". Miljøprojekt nr. 217, 1993. Miljøministeriet. Miljøstyrelsen. 1993.

- /17/ Personlig oplysning, Gram A/S, Iversen I., 19.02.1998.
- /18/ "IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans". Supplement 7. WHO. Lyon March 1987.
- /19/ Energi-spareudvalget. "Følg ABC pilene når du vælger nyt køleskab eller ny fryser". Energistyrelsen. Intet årstal.
- /20/ Personlig oplysning, Brancheforeningen FEHA, Lauritzen E., dec. 2004.
- /21/ "Håndbog i miljørigtig projektering", Bind 2, Miljødata, Publikation høringsudgave. PBS. April 1997.
- /22/ Personlig oplysning, MIOS, Sørensen P., Odense kommune, 11.02.1998.
- /23/ Personlig oplysning. SIS Eco-labelling, Petterson M., 23.02.1998.
- /24/ Commission Decision. "Establishing the ecological criteria for the award of the Community eco-label to refrigerators". 96/703/EC. Official Journal of the European Communities. 13.12.1996.
- /25/ Personlig oplysning, Miljøkemi, Dahl F., 25.02.1998.
- /26/ Jensen B. et al. "Plastbase". Arbejdsmiljøfondet. Januar 1989.
- /27/ Per Henrik Pedersen, Teknologisk. Personlig kommunikation (december 2004)
- /28/ Swan labelling of Refrigerators and freezers, Version 4.0 19 October 2004 – 31 October 2008
- /29/ KOMMISSIONENS DIREKTIV 2003/66/EF af 3. juli 2003 om ændring af direktiv 94/2/EF om gennemførelsesbestemmelser til Rådets direktiv 92/75/EØF for så vidt angår energimærkning af elektriske kølemøbler
- /30/ Miljømærkesekretariats hjemmeside på <http://www.ecolabel.dk>
- /31/ 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
- /32/ Council directive 86/594/EEC using EN 28960 standard