

find flere miljøvejledninger på miljoevejledninger.dk

baggrundsdokument for miljøvejledning for møbler

Udarbejdet af Henrik Fred Larsen, IPU
28 november 2005

Indhold

FORORD	5
1 INDLEDNING	7
1.1 MØBLER I DETTE BAGGRUNSDOKUMENT	7
1.2 PRODUKTGRUPPEN SIDDEMØBLER	7
1.3 PRODUKTGRUPPEN PLADEMØBLER	8
1.4 LEVETID OG KVALITET	9
1.5 MARKEDET FOR MØBLER	9
1.6 MØBLERS GENERELLE OPBYGNING	9
1.7 LIVSFORLØB FOR MØBLER	10
2 MILJØBELASTNINGER I LIVSFORLØBET FOR MØBLER	14
2.1 BESKRIVELSE AF MILJØBELASTNINGER	14
2.2 DEN SAMLEDE MILJØBELASTNING	14
2.3 GLOBALE, REGIONALE OG LOKALE MILJØBELASTNINGER	15
3 RÅVAREUDVINDING OG MATERIALEFREMSTILLING	17
3.1 MATERIALEFORBRUG	17
3.1.1 <i>Udvinding af metaller og fremstilling af halvfabrikater</i>	18
3.1.2 <i>Fremstilling af plastmaterialer</i>	18
3.1.3 <i>Fremstilling af træmaterialer</i>	19
3.1.4 <i>Fremstilling af tekstiler</i>	20
3.1.5 <i>Fremstilling af læder</i>	22
3.1.6 <i>Fremstilling af pap</i>	22
3.1.7 <i>Fremstilling af lim, lak og kunstlæder</i>	22
3.2 ENERGIFORBRUG	23
3.3 YDRE MILJØBELASTNINGER	24
3.4 SUNDHEDSBELASTNINGER	24
4 PRODUKTION	25
4.1 PROCESBESKRIVELSER OG MATERIALEFORBRUG	25
4.2 ENERGIFORBRUG	27
4.3 YDRE MILJØBELASTNINGER	28
5 BRUG	29
5.1 MATERIALEFORBRUG VED BRUG AF MØBLER	29
5.2 ENERGIFORBRUG VED BRUG AF MØBLER	30
5.3 YDRE MILJØBELASTNINGER OG SUNDHEDSBELASTNINGER	30
6 BORTSKAFFELSE	31
6.1 MATERIALEFORBRUG VED BORTSKAFFELSE AF MØBLER	31
6.2 ENERGIFORBRUG VED BORTSKAFFELSE AF MØBLER	32
6.3 YDRE MILJØBELASTNINGER OG SUNDHEDSBELASTNINGER	32
7 ANBEFALINGER OMKRING VALG AF MØBLER	33
7.1 ANBEFALINGER FØR MAN KØBER NYE MØBLER	33
7.2 ANBEFALINGER VED SELVE KØBET	33
7.2.1 <i>Anbefalinger med hensyn til produktets livscyklus</i>	33
7.2.2 <i>Anbefalinger med hensyn til produktets materialer</i>	35

7.3	ANBEFALINGER VED BRUG AF MØBLER	36
7.4	ANBEFALINGER VED BORTSKAFFELSE AF MØBLER	36
7.5	PRIORITERET SPØRGERAMME VED INDKØB AF SIDDEMØBLER	36
7.6	PRIORITERET SPØRGERAMME VED INDKØB AF PLADEMØBLER	38
	VIDENSCENTRE	40
	REFERENCER	41

Forord

Dette baggrundsdokument beskriver møblers miljøprofil igennem et typisk livsforløb (inddelt i råvareudvindings- og materialefremstillingsfase, produktionsfase, brugsfase og bortskaffelsesfase) og fremhæver de væsentlige miljøbelastninger.

Baggrundsdokumentet er en sammenfatning, omstrukturering og opdatering af seks tidligere baggrundsdokumenter for hhv. polstermøbler, kontorstole og skolestole samt for hhv. borde, reoler og arkivskabe. Som del af sammenfatningen skelnes der blot mellem produktgrupperne ”siddemøbler” og ”plademøbler”. Sidstnævnte kunne alternativt også betegnes som ”borde og opbevaringsmøbler”.

Dokumentet må anses som en opdatering med henblik på forenkling og, så vidt muligt, aktualisering af tidligere vejledninger foran en baggrund af relativ begrænsede ressourcer til gennemførelse. Således har især en opdatering af referencer der baserer sig på personlige samtaler ikke været muligt indenfor projektets rammer. En decideret nyskrivning af baggrundsdokumentet ville først og fremmest have gavn af en tilbundsående analyse og dokumentation af nationale og internationale standarder på området, af eksisterende ”best practice”-forhold samt af færdigudviklede internationale miljømærke-kriterier. Opdateringen baserer sig således hovedsageligt på litteraturstudie, erfaringsviden samt konkrete kommentarer og forslag fra fagspecialister i forbindelse med en høring i branchen i efteråret 2005.

På baggrund af en række beskrevne miljøbelastninger er der sidst i dokumentet opstillet anbefalinger og prioriterede spørgerammer, der kan anvendes ved indkøb af hhv. siddemøbler og plademøbler.

Baggrundsdokumentet fokuserer på miljørelaterede anbefalinger, som kan benyttes ved indkøb af møbler. Disse anbefalinger må naturligvis ses i forhold til aktuelt gældende lovkrav, f.eks. med hensyn til ergonomi og arbejdsmiljø, i forhold til markedssituationen i en globaliseret verden, f.eks. med hensyn til leverandørvalg, samt i forhold til konkrete konstruktive krav, f.eks. med hensyn til møblets styrkeegenskaber.

1 Indledning

1.1 Møbler i dette baggrundsdokument

Dette baggrundsdokument baserer sig på seks tidligere vejledninger og baggrundsdokumenter omkring møbler, nemlig for hhv. polstermøbler, kontorstole og skolestole samt for hhv. borde, reoler og arkivskabe, /1 - 6/. For at sammenfatte og forenkle disse seks dokumenter på tilsammen 126 sider skelnes i de efterfølgende blot mellem produktgrupperne ”siddemøbler” og ”plademøbler”. Sidstnævnte kunne alternativt også betegnes som ”borde og opbevaringsmøbler”.

En faktor som ofte har stor betydning for et møblets miljøvenlighed, er levetiden. En robust konstruktion og muligheden for at fremskaffe reservedele til et møbel i tilfælde af, at noget går i stykker, er derfor vigtige at prioritere i indkøbs-situationen.

1.2 Produktgruppen siddemøbler

Begrebet ”siddemøbler” dækker i forbindelse med dette baggrundsdokument over tre typer møbler:

- polstermøbler
- kontorstole
- skolestole

Inddelingen baserer sig på de til grunde liggende vejledninger, hvor der forelå en særskilt miljøvejledning og et særskilt baggrundsdokument for hver af de tre typer siddemøbler. En inddeling i forhold til aktuell dansk standardisering ville derimod skelne mellem typerne ”kontorstole” og ”gæstestole” /7/, /8/.

Polstermøbler defineres generelt som polstrede sidde- og hvilemøbler. Specifikt omfattet af dette baggrundsdokument er sofaer, læne-/hvilestole, gæstestole (f.eks. konferencestole, mødestole), spise- og cafestole, sovesofaer samt visse andre typer polstrede stole. Undtaget fra baggrundsdokumentet og den herpå baserede miljøvejledning er polstrede fastmonterede siddemøbler til biler, skibe, toge, fly og busser samt polstrede møbler til medicinsk, kirurgisk, dental og veterinær brug. Herudover er sidde- og hvilemøbler af spanskrør, vidjer, bambus og lignende heller ikke omfattet. Polstermøbler med motordrevne indstillingsmuligheder leder til særlige miljøpåvirkninger pga. el-forbrug i brugsfasen og er derfor ikke omfattet af de generelle beskrivelser og anbefalinger i denne vejledning, men derimod kort behandlet i afsnittet om brugsfasens miljøbelastninger.

Kontorstole omfattet af dette baggrundsdokument består af:

- et fodkryds (normalt et 5-benet understel) forsynet med hjul eller glidere.
- en central del, som er justerbar i højden normalt vha. en gaspatron eller anden mekanisme og eventuelt forsynet med en fodhviler.
- et sæde- og rygstel med varierende mulighed for indstilling og regulering af sæde og ryg.
- sæde og rygelementer med eller uden polstring.

- eventuelt armlæn og/eller hovedstøtte, som kan være faste eller justerbare og evt. med mulighed for af- og påmontering, aftageligt eller med mulighed for indstilling.

Skolestole omfattet af dette baggrundsdokument er stole uden polster med 2 eller 4 ben der bruges i undervisningslokaler, skolekantiner e.l.

Produktvariationen indenfor siddemøbler er meget stor. Alene hvad angår polstermøbler spænder den fra store tunge overpolstrede læne-/hvilestole og sofaer til lette stole med kun en tynd, delvis polstring af sædet. Hvad angår kontorstole og skolestole er spektret ligeledes meget bredt. Det er meget vanskeligt at sammenligne så forskellige møbeltyper, da der er tale om helt forskellige former for opfyldelse af behov.

Det er derfor vigtigt at fremhæve, at der kun kan sammenlignes siddemøbler, som giver samme behovsopfyldelse.

1.3 Produktgruppen plademøbler

Begrebet ”plademøbler” dækker i forbindelse med dette baggrundsdokument over tre typer møbler:

- borde
- reoler
- arkivskabe

Borde i dette baggrundsdokument dækker skoleborde, skriveborde, mødeborde, kantineborde og borde til PC-arbejdspladser. Forskellige anvendelser medfører varierede krav til bordes udformning samt materiale- og konstruktionsvalg. De typisk anvendte materialer til skoleborde og skriveborde er stål til ben og stel, spån- eller MDF-plade til bordplader samt finer eller laminat til overflader. Skriveborde adskiller sig fra andre borde ved, at de kan være indrettet til modulopbygning samt, at de kan have justerbar højdeindstilling, typisk ved hjælp af el-motorer. Endvidere kan formen på skriveborde variere mere; vinklede og buede borde er almindelige.

Reoler er opbevaringsmøbler. Reoler kan, afhængig af deres udformning og styrke anvendes til opmagasinerung af mange forskellige ting og kan placeres i stort set alle typer rum. Denne indkøbsvejledning omhandler ikke reoler som læsses ved hjælp af en truck eller andet maskinelt løfteudstyr. Vejledningen omfatter derimod bogreoler, arkivreoler, værkstedsreoler, udstillingsreoler og mobile reoler.

Arkivskabe er opbevaringsmøbler til vertikal dokumentopbevaring i skuffer, typisk til breve, tegninger eller rapporter. Arkivskabe anvendes imidlertid også til opbevaring af andet end dokumenter, hvorfor grænsen mellem hvornår et skab er et arkivskab eller et andet skab er flydende. Denne miljøvejledning omfatter arkivskabe, arkivkommoder, kortskabe, kortkommoder, hængemappeskabe og tegningskabe.

Arkivskabe kan være tyveri- og/eller brandsikrede. Tyverisikrede arkivskabe er fremstillet af 3-6 mm tykke stålplader og kan være påmonteret specielle metaller omkring låsene, som barriere mod f.eks. skærebrænding.

Denne miljøvejledning omfatter ikke brandsikre arkivskabe, da materialerne hertil (gips, asbest, brandbeton o.a.) er forskellige fra materialerne til andre arkivskabe.

Generelt består plademøbler af et skelet (korpus) og hylder, plader, skuffer og/eller døre. Udover dette indeholder plademøbler typisk en lang række forskellige fittings som f.eks. håndtag, låse, hjul, sokler, ben, skuffeskiner, skruer, beslag m.v. samt mange forskellige designdetaljer. Der er ikke i denne indkøbsvejledning redegjort for miljøbelastninger fra disse forskellige komponenter, da de mængdemæssigt typisk udgør en meget begrænset andel af plademøblet.

1.4 Levetid og kvalitet

Et møbels kvalitet, holdbarhed og dermed levetid har måske den største miljømæssige betydning. Generelt kan det anbefales at anskaffe møbler, der er konstrueret og designet, således at de sikres en lang levetid. Levetiden for møbler kan variere meget, typisk mellem ca. 5 og 20 år, og eventuelt helt op til 30 år eller mere. Nogle møbler kan i forskellig grad skilles ad og samles igen eventuelt på en ny måde afhængig af brugerens skiftende behov. Kvalitet – både den designmæssige og den fysiske kvalitet er faktorer, som miljøbevidste indkøbere bør medtage i deres valg, da disse faktorer har direkte indflydelse på et møbels levetid.

En levetidsforlængelse for plademøbler ses inden for stålreolbranchen, hvor nogle producenter er begyndt at tage reoler tilbage efter bortskaffelse, for derefter direkte at sælge dem igen eller renovere og omlakere reolerne og derefter sælge dem som genbrugsreoler. Noget tilsvarende forekommer også for træreoler.

1.5 Markedet for møbler

Samlet set eksporterede Danmark i 2003 møbler og dele dertil for godt 16 mrd. kr (en stigning på godt 1% ift. 2002). Største eksportmarkeder er herved Tyskland, Storbritannien og Sverige /9/. Knap 4% af det danske eksport regnet i danske kroner er møbler /10/. Aktuelle tal kan findes på Foreningen Dansk Møbelindustri's hjemmeside /11/.

Den gennemsnitlige værdi af de importerede kontorstole er en smule lavere end værdien af de eksporterede kontorstole. Dette skyldes sandsynligvis den forholdsvis store import af billige kontorstole til det private marked, små virksomheder og hjemmekontorer.

De vigtigste importlande er Norge, Tyskland, Sverige og Italien. De vigtigste eksportlande ligger indenfor EU. Produktionsformer, teknologier, miljø- og arbejdsmiljøkrav er i høj grad ens i Norge, Sverige og Danmark /1-6/. Komponenter til møbler eksporteres dog også i stigende grad fra lande udenfor EU, som f.eks. Kina /7/. Konkrete leverandørforhold kan derfor efterspørges i indkøbssituationen.

1.6 Møblers generelle opbygning

Kontorstole

Polstringen i kontorstoles sæde og ryg er ofte opbygget af polyurethanskum (PUR-skum) betrukket med uld-, polyestertekstiler eller et blandingstekstil bestående af uld og syntetiske fibre. Fodkrydset i en kontorstol er fremstillet af aluminium, stål eller plast (primært glasfiberarmeret polyamid). Offentlige indkøbere køber oftest kontorstole med et fodkryds af plast eller aluminium /3/, /1/.

Kontorstolens ergonomiske egenskaber vægter generelt meget højt, når der købes nye kontorstole. Dette gælder også for offentlige indkøb, bl.a. pga. krav fra Arbejdstilsynet /7/.

Der er ikke den store forskel i produktionsmetoder samt materialevalg mellem kontorstole fremstillet i Norden samt Tyskland, mens der evt. er en tendens til at anvende mere plast og en større andel krom i Italien og evt. også i Tyskland /5/.

Skolestole

Skolestole som anvendes og sælges i Danmark består typisk af et stålstel med sæde og ryg af formspændt bøgefinér. Mere end 95% af de danske skolestole har stålstel og mere end 75% har sæde og ryg af formspændt finér primært som bøgefinér. Træ anvendes til stel i under 5% af alle skolestole. Under 25% af de danske skolestole har sæde og ryg, som er fremstillet af plast primært som akrylnitril butadien styren (ABS), polyamid (PA) eller polyurethan (PUR). En meget lille procentdel af de danske skolestole har sæder og rygge, som er fremstillet af massivt træ. Under 1% af de skolestole som anvendes i Danmark har polstret sæde og ryg. De danske kvalitetskrav til skolestole er typisk væsentligt højere end kravene i det øvrige Europa /6/.

Polstermøbler

Ved offentlige indkøb købes der generelt polstermøbler beklædt med stof, herunder specielt uld- eller polyestertekstiler. Polyestertekstiler anvendes typisk men ikke udelukkende, hvor der er behov for at kunne vaske tekstilet med jævne mellemrum. Uld anvendes hyppigere til polstertekstil, fordi det giver en meget høj siddekomfort, idet tekstilet ikke føles koldt og samtidig er fugttransporterende modsat syntetiske tekstiler som polyester. I visse tilfælde vælger man dog at tilsætte en mindre andel syntetiske tekstilfibre til ulden f.eks. nylon eller viskose for at opnå en større slidstyrke /4/.

Læderpolstrede møbler udgør kun en meget lille andel af de polstermøbler, der afsættes til det offentlige, og de anvendes kun til helt eksklusive møblelementer /4/.

Polstermøblers stel er typisk fremstillet af træ og/eller stål. Det almindeligste polstringsmateriale er polyurethanskum (PUR-skum). Kun en mindre del af alle polstermøbler i Danmark polstres med andre materialer f.eks.: fjedrebunde, latexskum, uld, dun m.m. /4/.

1.7 Livsforløb for møbler

Livsforløbet for et møbel kan kort beskrives således:

Der udvindes bauxit og jernmalm til fremstilling af henholdsvis aluminium og stål, og der oparbejdes genbrugs-aluminium og -stål, begge del til fremstilling af f.eks. stel, plader, fodkryds, skruer og andre komponenter. Olie og gas udvindes og raffineres til fremstilling af plast, lim, lak, maling, polsterskum, syntetiske tekstiler og affedtningsmidler.

Træer fældes og opsaves til fremstilling af massivt træ, finér, spånplader, fiberplader og krydsfinér, som bearbejdes og i varierende grad anvendes til fremstilling af stel, plader eller sæder og ryg-elementer, f.eks. til kontorstole eller skolestole.

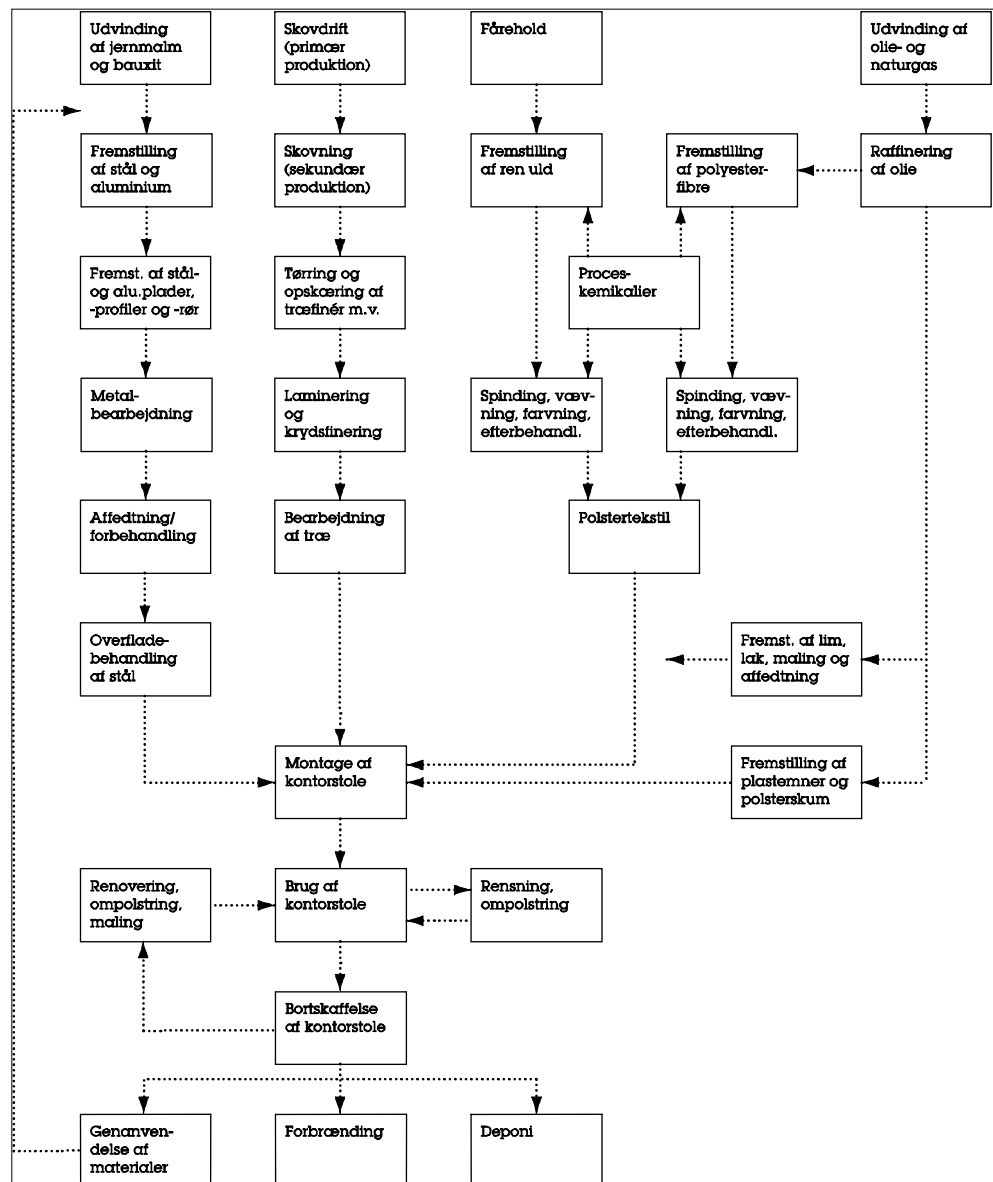
For f.eks. siddemøblers betræk klippes evt. får, og ulden vaskes, spindes og væves til fremstilling af uldtekstil. Huder fra slagtede dyr renses, garves og overfladebehandles til fremstilling af læder. Møblet samles og monteres evt. med polstringsmaterialet, som typisk primært består af polsterskum og uld eller

syntetiske tekstiler. Stel, ryg og sæde hhv. skelettet og plader, døre mv. overfladebehandles eventuel, lakeres og samles til det færdige møbel.

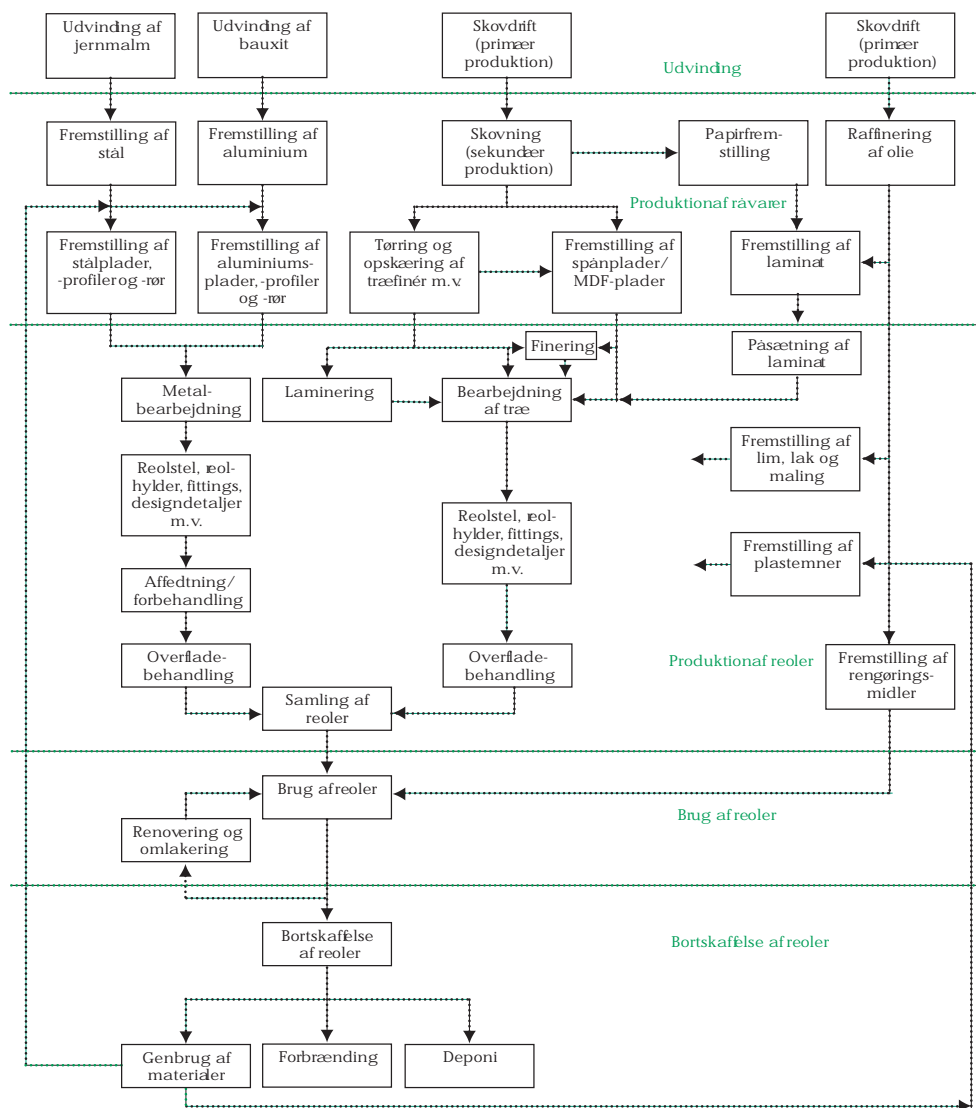
Møblet vil i brugsfasen løbende blive rensset og vedligeholdt, og polstrede siddemøbler vil endvidere evt. blive ompolstret. Møbler vil desuden evt. blive omlakeret eller overfladebehandlet på anden vis. Specielt skolestole kan indtil flere gange blive renoveret med maling og lak, nye propper på ben eller eventuelt påmonteret en ny ryg eller et nyt sæde.

Når møblet er udtjent, kan nogle møbler adskilles og materialerne separeres. Stål- og aluminiumsdele kan i så fald afleveres til genbrug mens de øvrige materialer bortskaffes til forbrænding, hvor de vil medvirke til energifremstilling. Hvis møbler ikke separeres i brandbart og ikke brandbart materiale, bliver de generelt bortskaffet til deponi (losseplads), hvorved hverken materialer eller energi genvindes.

I Figur 1.1 er kontorstolets livsforløb skitseret som eksempel på et siddemøbel. Figur 1.2 længere nede viser livsforløbet af en reol som eksempel på et plademøbel.



Figur 1.1 Forenklet oversigt over livsforløbet for en kontorstol som eksempel på et sidde-møbel



Figur 1.2 Forenklet oversigt over livsforløbet for en reol som eksempel på et plademøbel

2 Miljøbelastninger i livsforløbet for møbler

Møbler belaster miljøet på forskellige måder igennem deres livsforløb. I dette kapitel beskrives væsentlige miljøbelastninger i typiske livsforløb af møbler på et generelt niveau. Begrebet ”miljøbelastning” dækker herved over ressourcetræk (dvs. råmaterialer og energi) og udledninger til vand, luft og jord (dvs. påvirkninger af det ydre miljø og sundheden).

2.1 Beskrivelse af miljøbelastninger

Miljøbelastning beskrives i dette baggrundsdokument baseret på principperne i en produkt-livscyklustankegang, det vil sige fra udvinding af råmaterialer til produktion, brug og bortskaffelse. Denne rækkefølge afspejles i overskrifterne af de efterfølgende kapitler.

Beskrivelse og vurdering af miljøbelastningen omfatter i hvert kapitel de følgende temaer:

1. Materiale-/ressourceforbrug
2. Energiforbrug
3. Belastninger af det ydre miljø - globalt, regionalt og lokalt
4. Sundhedsmæssige belastninger - i arbejdsmiljøet (inkl. hos underleverandører i udlandet) og for forbrugeren/befolkningen
5. Eventuelle yderligere aspekter, som kan være relevante for miljøbelastningen i en livscyklusfase.

2.2 Den samlede miljøbelastning

Kilder af møblers direkte miljøbelastning i et livsforløb er hovedsageligt

- materialeforbrug i råvare-/materialefasen,
- forbrug af el, varme og kemiske stoffer i produktionsfasen og
- materialetab i bortskaffelsesfasen.

Transport af møbler i hele værdikæden fra underleverandører til producenten, videre til forhandleren og til slutbrugeren er typisk af mindre betydning i det samlede billede set i forhold til materialefasen og produktionsfasen.

Miljøbelastning forbundet med transport er dog en faktor, som producenten har direkte indflydelse på i forbindelse med valg af direkte leverandører og produktionssted. Til gengæld kan det i det globale marked i dag ikke uden videre styres hvilke underleverandører der vælges af leverandøren.

Faktorer som holdbarhed og design spiller derudover også en indirekte rolle, fordi de kan være medbestemmende for, om produktet i det hele taget anskaffes hhv. bortskaffes og, om møblet får en længere eller kortere levetid.

Med hensyn til brugsfasen er det kendetegnede for møblers miljøegenskaber, at de typisk er ”passive” produkter, dvs. at de ikke behøver tilførsel af energi i form af brændsler eller elektricitet for at opfylde deres funktion (F.eks. er siddemøbler typisk *ikke* udrustet med motor-drevne indstillingsmuligheder).

Derfor er møblers miljøbelastninger i brugsfasen typisk uden betydning. En principiel undtagelse er elektriske hæve-sænke-borde, hvis el-forbrug i brugsfasen

vil have en hvis miljømæssig betydning, hvis man sammenligner med et hævesænke-bord, der drives ved håndkraft. I livscyklusperspektivet for hver af de to slags borde er denne forskel dog uvæsentlig.

På grund af de forskellige muligheder for indsats af genvundne materialer og udskiftning og/eller genbrug af komponenter, afhænger møblers miljøbelastning også af, hvordan de er konstruerede. Hvis slutbrugeren f.eks. nemt kan skifte betrækket ved et polstermøbel eller en kontorstol, er der en vis sandsynlighed for, at siddemøblet fortsat kan bruges og at det på den måde kan få en længere levetid. Det samme gælder udskiftelige komponenter ved plademøbler.

En generel oversigt over miljøbelastninger i livsforløbet er skitseret i tabel 2.1. Transport-relaterede miljøbelastninger er ikke indikeret, pga. at de findes imellem hver fase. Belastningerne består i brændselsforbrug (energiforbrug) og miljøpåvirkninger ifm. forbrændingen (udledning af drivhusgasser, partikler, mv.)

Livscyklus-fase Belastninger	Råvare-udvinding og materiale-fremstilling	Produktion					Brug	Bort-skaffelse
		Metal			Træ	Plast		
		Forarbejdning	Forbehandling	Lakering		Forarbejdning		
Materiale-forbrug	Forbrug af ikke fornyelige ressourcer	Mindre betydning	Kemikalier	Mindre betydning	Mindre betydning	Mindre betydning	Mulighed for udskiftning af komponenter bør prioriteres	Genbrug og -anvendelse bør prioriteres
Energi-forbrug	Fremstilling af metal ingots (aluminium, stål, zink), træ-halvfabrikata (lægter, spåner mv.) og plastgranulat	Fremstilling af komponenter (støbning, svejsning mv.)	Mindre betydning	Opvarmning ifm. hærkning	Bearbejdning af træ-halvfabrikata	Fremstilling af komponenter (sprøjtestøbning mv.)	(Typisk uden betydning, Kun relevant for specielle møbler)	Mindre betydning
Miljø-påvirkninger	Udledning af drivhusgasser	Udledning af drivhusgasser	Speciel affald, spildevand, organiske opløsningsmidler, tungmetaller i spildevand	Drivhusgasser, evt. organiske opløsningsmidler	Drivhusgasser, evt. organiske opløsningsmidler	Mulighed for udledninger af f.eks. blødgørere (phthalater)	(Uden betydning)	Tungmetaller, halogenerede stoffer mv.
Sundheds-belastning - arbejdsmiljø	Mindre betydning	Støj, dampe, gasser	Organiske opløsningsmidler, kræftfremkaldende stoffer	Evt. organiske opløsningsmidler	Evt. organiske opløsningsmidler, støj	Kræftfremkaldende stoffer, phthalater, tungmetaller, støj	(Uden betydning)	Evt. kompliceret adskillelse af komponenter
Sundheds-belastning - forbrug	(Uden betydning)	(Uden betydning)	(Uden betydning)	(Uden betydning)	(Uden betydning)	(Uden betydning)	Ergonomiske forhold, afgang af VOC'er, evt. belastning under montage/adskillelse	Evt. kompliceret adskillelse af komponenter

Tabel 2.1 Væsentlige miljøbelastninger i møblers livscyklus

2.3 Globale, regionale og lokale miljøbelastninger

Belastningerne af det ydre miljø relateret til møbler belyses i hvert kapitel ud fra henholdsvis [globale](#), [regionale](#) og [lokale belastninger](#):

1. Globale belastninger har betydning for hele jordkloden og indeholder [drivhuseffekten](#) og [stratosfærisk ozonnedbrydning](#) (nedbrydning af ozonlaget).

- En kilde til globale belastninger afbrænding af fossile brændsler til produktion af el og varme samt til transport.
2. Regionale belastninger har betydning for større områder som eksempelvis lande, landsdele og større byer. Effekter er [fotokemisk ozondannelse](#), [forsuring](#), [næringssaltbelastning](#) og [persistente toksicitet](#).
 3. Lokale belastninger har derimod kun betydning for nærområdet, f.eks. en bestemt sø eller skov, en bydel eller naboer. Effekter er [økotoksicitet](#), [human toksicitet](#) og [affald](#).

I de følgende kapitler er fremstillingen af de primære materialer, fremstillingen af møbler samt brug og bortskaffelse af møbler beskrevet.

3 Råvareudvinding og materialefremstilling

Møbler består i reglen af et stel af metal og/eller træ og/eller plast. Stellet kan bære hylder, døre, sæde, ryg- og evt. armlæn. Sæde, ryg- og armlæn kan være polstrede og/eller justerbare.

De mest brugte materialetyper for møbler er:

- **metaller**,
 - **plast** og
 - **træ**
- for bærende dele,
- **polyurethan-skum** (PUR) af varierende vægtfylde og stivhed for evt. polstring af sidde-møbler
- **polyester**-tekstil
 - **uld**-tekstil og
 - **læder**
- for betræk samt
- **polyethylen** (PE)-folie og
 - **bølgepap**
- for emballage.

3.1 Materialeforbrug

Typisk anvendte **metaller** er

- **stål** - i form af rør, plader, fjedre og profiler
- **aluminium** - i form af profiler og støbte emner og
- **zink** - i form af støbte emner

Plasttyper der bruges til møbler er typisk

- **ABS** (akrylnitril butadien styren),
- **PA** (polyamid/Nylon), med eller uden glasfiber forstærkning
- **PP** (polypropylen)
- **PE** (polyetylen) og
- **PUR** (polyurethan)

PUR anvendes til opskummede emner af varierende vægtfylde i ryg- og sædekomponenter samt i armlæn og ABS, PA og PP i form af sprøjtstøbte emner. PE anvendes f.eks. i form af plastfolie til emballage.

Træ anvendes til massive emner og til spån-/MDF-/finérplader (f.eks. formspændte dele til sidde- og rygkomponenter).

Hypptigt anvendte materialer er også **tekstiler** (fremstillet af syntetiske eller naturlige fibre) og **læder** som betræk af eventuelle polstringer og **pap** (bølgepap) som emballage (typisk sammen med PE-LD folie).

Herudover kan følgende materialer indgå i møbler, dog i vægtmæssigt mindre betydende mængder:

- lim
- overfladebelægninger (f.eks. forkromning)
- kunstlæder
- lak- og finishprodukter
- plasttyperne POM (polyoxymetylen/Acetal) PC (polycarbonat) og PVC (polyvinylchlorid)
- overfladebehandlingsprodukter (f.eks. til affedtning)
- skumgummi (naturlatex eller syntetisk latex)
- heste- hhv. svinehår (som polstermateriale)
- polyester-vat (som polstermateriale)
- hørgjorde og hørlærred

3.1.1 Udvinning af metaller og fremstilling af halvfabrikater

Stål

Stål produceres enten ud fra jernmalm (primært stål) eller ud fra stålskrot. Jernmalm er ikke en fornyelig ressource. De kendte økonomisk rentable jernmalmsforekomster vil ved det nuværende ressourceforbrug række i omkring 120 år /12/. Desuden sker fremstilling af stål ud fra jernmalm under forskellige smelteprocesser ved brug af store mængder kalk og kul. For at reducere denne ressourcepåvirkning er det meget vigtigt, at ståldele fra møbler ved bortskaffelse sendes til omsmelting, hvorved stålet kan genbruges. Stål leveres typisk i form af halvfabrikater som stænger, plader, rør eller profiler og som f.eks. fjedre. Desuden er skruer, stifte, søm og hængsler typisk lavet af stål.

Aluminium

Aluminium produceres enten ud fra bjergarten bauxit eller ud fra aluminiumsskrot. Bauxit er ikke en fornyelig ressource. Aluminium udvindes fra bauxit, der under komplicerede kemiske processer og ved tilsætning af forskellige stoffer omdannes til rent aluminium. De kendte økonomisk rentable bauxitforekomster vil ved det nuværende ressourceforbrug række i omkring 200 år /12/. Aluminium til siddemøbelproduktionen leveres typisk som ekstruderede profiler eller barrer af støbelegeringer.

Zink

Zink udvindes af zinkmalm eller zinkskrot. Zink er en begrænset ressource med en forsyningshorisont på ca. 20 år /12/. Zink til siddemøbelproduktionen leveres typisk som barrer af støbelegeringer.

3.1.2 Fremstilling af plastmaterialer

Plast til støbte plastemner

Plast findes i mange forskellige typer (PA, PP etc.) med forskellige grundlæggende egenskaber. Plast fremstilles ud fra olie og naturgas, der har begrænset forsyningshorisont. Af verdens olie- og naturgas er det kun en relativ lille del der bruges som materiale i plast.

Plast indeholder i reglen forskellige tilsætningsstoffer (additiver) for at opnå ønskede specielle egenskaber med hensyn til f.eks. styrke, elasticitet, holdbarhed, farve og brand.

Produktionen kan foregå ved forskellige kemiske/tekniske metoder i mere eller mindre lukkede produktionsapparater. Additiverne til plast omfatter bl.a. stabilisatorer, blødgørere, pigmenter og brandhæmmere. Anvendte farvepigmenter kan evt. indeholde tungmetaller.

Plast leveres som regel i granulatform til påfyldning på f.eks. sprøjttestøbemaskiner. Mange plasttyper kan regranuleres og genanvendes men dette kræver en type-sortering og viden om indholdet af tilsætningsstoffer.

Plast til polsterskum

Polsterskum baseret på PUR (polyurethan) er kendetegnet ved stor fleksibilitet og varierende bæreevne. Bæreevnen er stigende med stigende vægtfylde. Polsterskum er modsat isoleringsskum et åbentcellet skumprodukt. Cellestrukturen og vægtfylden er primært de parametre, som giver de forskellige polsterskumkvaliteter deres særlige egenskaber. "Koldskum" er en særlig elastisk polsterskum.

De almindeligste hovedkomponenter til polsterskum baseret på polyurethan er toluendiisocyanat (TDI) og polyether polyol (ca. 30% TDI og 70% polyether polyol). PUR-skum er således, ligesom andre plastmaterialer, baseret på råolie. Der findes allerede i dag et effektivt genbrugsmarked for PUR-skum affald. Skumaffald kan anvendes til bl.a. tæppebagsider, og dermed har affaldet en positiv markedsværdi /13/. PUR-skum til kontorstole er typisk formstøbt hvorimod PUR-skum til polstermøbler typisk er blokstøbt, hvilket medfører generering af affald under tilskæring og formgivning. For at reducere ressourcetabet ved fremstilling af denne slags polsterskum anbefales det at stille krav om, at PUR-skumaffald bortskaffes til genbrug.

3.1.3 Fremstilling af træmaterialer

Skovdrift

Det nordiske skovbrug er baseret på vedvarende skovdrift. Skovarealerne skal efter hugst reetableres. FN's Food and Agriculture Organisation (FAO) /14/ angiver Europa og SNG-landene (dvs. de tidligere sovjetrepublikker på nær de baltiske lande) som områder, hvor skovarealet udvides. Det er dog ikke i dette baggrundsdokument vurderet, om denne skovrejsning er bæredygtig. På EU's ministerkonference om beskyttelse af skove i Europa, som blev afholdt i Helsinki i 1993, blev der vedtaget principper for bæredygtig skovforvaltning.

Der findes i dag to internationalt etablerede certificeringsorganisationer for bæredygtigt skovbrug og træprodukter: Forest Stewardship Council (**FSC**) og Pan European Forest Certification (**PEFC**). Tropiske træsorter anvendes kun i begrænsede mængder til fremstilling af møbler omfattet af denne vejledning.

Træpladeproduktion

Spån-, MDF- og fiberplader fremstilles ved presning af henholdsvis træspåner og træfibermasse, ved spån- og MDF-plader iblandet urea-formaldehydlim. Danske spånplader og fiberplader fremstilles af affaldstræ og udgør derfor et mindre ressourceproblem.

Krydsfinér fremstilles ved at lime træfinér sammen og presse dette til en plade i varierende tykkelse. Til sammenlimning af krydsfinérplader anvendes generelt enten en urea-formaldehydlim eller en phenolharpikslim. Krydsfinér kan være et mere fleksibelt materiale end spån- og fiberplader.

Der er udviklet Svanemærkekriterier for møbler og byggeplader. Plader kan også formspændes i den ønskede form, f.eks. til ryglæn. Herved limes og presses finérstykker eller træspåner sammen ved højt tryk og varmepåvirkning. Til limning af formspændte træplader anvendes typisk enten en ureaformaldehydlim eller en phenolharpikslim. Formspændte træplader kan opnå miljømærkning efter det nordiske miljømærke Svanen i henhold til kriterierne for møbler og byggeplader /15/.

3.1.4 Fremstilling af tekstiler

Tekstilfremstilling kræver som første skridt fremstilling af fibre - af kunstige (f.eks. polyester, nylon, viscose (polycellulose)) eller naturlige råmaterialer (f.eks. uld) - og herefter fremstilling af selve tekstilstoffet.

Fremstilling af uldfibre

Stort set alt uld til møbelstoffer importeres fra lande uden for Europa, især fra Australien og New Zealand /16/. Uld klippes af får 1 til 2 gange årligt. Fårene får hovedsagelig deres føde fra græsser, bælgeplanter, ukrudt og urter. Især om vinteren kan der være behov for proteinrigt tilskudsfoder såsom sojakage/mel, raps etc. Selv om overgræsning generelt kan forårsage jorderosion, som har en alvorlig indvirkning på miljøet, er fåregræsning normalt at betragte som en mindre miljøpåvirkning. Dette skyldes, at størstedelen af verdens fårehold græsser i områder, der er uegnet til nogen anden form for landbrugsmæssig anvendelse. Fåret er det husdyr, der er mest plaget af parasitter. I forbindelse med fårehold anvendes der derfor en række pesticider mod parasitter /16/.

Ulden vaskes efter klipningen med vand og forskellige vaskeaktive stoffer /16/. Ved denne proces, der er meget vandforbrugende, udledes store mængder organisk materiale især som uldfedt (lanolin).

Rå-ulden kan også renses ved brug af organiske opløsningsmidler i et lukket cirkuleringssystem. Herved kan spildevand fra processen næsten helt undgås og lanolinen udvindes til brug i bl.a. kosmetikindustrien. Disse processer er ganske komplicerede og deres udbredelse har været begrænset pga. store investeringer /4/.

Der eksisterer endnu ikke internationale specifikationer på økologisk uld. I EU og i det danske Fødevareministerium arbejdes der på regler for certificering af økologiske nonfood produkter.

Fremstilling af polyesterfibre

Polyester er den mest brugte syntetiske tekstilfiber i verden. Råvarerne til fremstilling af polyesterfibre er petrokemiske produkter, der alle normalt stammer fra råolie. Ud over råvarer, der stammer fra råolie, benyttes forskellige katalysatorer i syntesen af polyester. Primært anvendes mangan, zink, kobolt, calcium eller antimon (III) oxid. Katalysatorerne, der ikke genvindes, forbruges i et omfang på 0,005-0,08% af massen af det producerede polyester /16/ og er således at finde som sporstoffer i polyestertekstiler.

Polyesterfibre kan ved fremstilling tilsættes et brandhæmmende middel. Fordelen ved at integrere det brandhæmmende middel i polyesterfiberen er, at polyestertekstilet selv efter flere gange vask forbliver brandhæmmende. I Danmark forhandles et brandhæmmende polyestertekstil under betegnelsen Trevira CS. Det Brandhæmmende stof i Trevira CS er en organisk fosforforbindelse /4/.

Fibrene dannes ved at ekstrudere den smeltede polyester. Herefter påføres små mængder spin-olie, som indeholder forskellige stoffer, der skal smøre fiberen, virke antistatisk og evt. modvirke insekt- og svampeangreb.

Tekstilfremstilling

Uld består af enkeltfibre med varierende længde og orientering, der kan indeholde forskellige urenheder. Her drejer spindeprocessen sig især om at få fjernet urenheder og ensrettet fibre og tvistet dem, så de kan holde sammen. Herefter normaliseres garnet til en ensartet vægt pr. meter.

Polyesterfibre er efter [ekstruderingen](#) helt glatte. Ved forskellige tekstureringsprocesser krølles fiberen op, så den fremstår mere fyldig og minder om naturfibre. Herefter kan den evt. blandes med naturfibre eller spindes ren. Afslutningsvis skal de teksturerede fibre eller blandingerne normaliseres mht. tvist og vægt pr. meter /4/.

Vævning kræver anvendelse af en række tilsætningsstoffer til garnet. Kæden, der betegner det ikke synlige garn i det vævede tekstil, skal i visse væveprocesser styrkes og stives ved at imprægnere kædegarnet med en vandig opløsning, sletten. Sletten kan indeholde stivelse, smøremidler mm. Sletten udvaskes fuldstændigt i den efterfølgende vaske- og farveproces /4/.

Den største miljøpåvirkning ved tekstilfremstilling udgøres af vådbehandlingen. Vådbehandlingen er en fællesbetegnelse for forbehandling, farvning og efterbehandling.

Ved forbehandlingen udvaskes stoffer, der er tilsat tidligere i processen, f.eks. spinolie, slette mm. Tekstilstoffet kan endvidere varmebehandles for at stabilisere krympning og bleges. Vævede tekstiler kan enten fremstilles af farvede garner eller farves efter vævningen. Selv om processerne og maskineriet er forskellige, anvendes de samme typer vaske, farve- og hjælpe-stoffer til begge typer farvning /4/.

Efterbehandling af møbelstoffer sker ved tilsætning af forskellige hjælpe-stoffer, der bibringer tekstilet forskellige egenskaber. Som eksempler på efterbehandlingsprocesser kan nævnes: Vandskyende, smudsafvisende, brandhæmmende, antimikrobielle, antifilt-behandling og uldfixering. En svensk undersøgelse har vist at de mest anvendte brandhæmmende midler til efterbehandling af tekstiler i Sverige er følgende: Antimon trioxid /hexa-bromcyclododecan, organiske fosfonater, tetrakis(hydroxymetyl)phosphonium urea polymer, 3-(dimethylphosphono)propionic acid methylamid, klorerede fosforderivater /4/.

Halogenerede brandhæmmende midler er i mange tilfælde kræftfremkaldende og skadelige for miljøet, derfor bør de undgås. Hvis det ikke er muligt, at opnå den ønskede brandhæmmende effekt med et ikke-halogeneret middel, bør det undersøges om det brandhæmmende midler er fremstillet af kortkædede klorparaffiner eller bromerede forbindelser. Da kortkædede klorparaffiner og bromerede forbindelser altid bør fravælges af miljø- og sundhedsmæssige årsager /4/.

Dansk Møbelkontrol udgiver en ”Guide til valg af møbelstoffer”, der viser typiske egenskaber af forskellige natur- og syntetiske fibre samt tekstiltyper.

3.1.5 Fremstilling af læder

Ca. 80% af den læder, der afsættes på det danske marked, er importeret. Læder fremstilles ved at rå hudter (ferske eller saltede) oplødes og afhåres ved brug af læsket kalk og natriumsulfid eller ved brug af en renere teknologi baseret på enzymafhåring (hårene kan anvendes til biogasfremstilling). Derefter fjernes underhuden mekanisk og huden bliver spaltet i narv- og spaltside. Narvsiden er det mest værdifulde råmateriale til læder. Fedt og kødrester samt evt. hele spaltsiden deponeres eller anvendes til sæbefremstilling. Huderne neutraliseres herefter med ammoniumsalte eller ved brug af kuldioxid, som er en væsentlig renere teknologi. Endelig løsnes collagenetværket og uønskede proteiner fjernes ved brug af enzymer, hvorefter huden pH-justeres. /17/.

Omkring 90-95% af verdens læderproduktion garves ved hjælp af krom. Til garvning med krom anvendes krom (III). Krom vil ved garvningen bindes i læderet og igen afgives i lædermøblets bortskaffelsesfase. Som alternativ til kromgarvning kan der anvendes vegetabilsk garvet læder. Til vegetabilsk garvning anvendes udtræk fra forskellige planter og træer. Nogle af disse planter og træer gror imidlertid i regnskove og andre vanskeligt tilgængelige steder. Et andet alternativ til kromgarvet læder er syntetisk garvet læder. Syntetiske garvestoffer er fremstillet af råolie. Syntetisk garvning er imidlertid ikke færdigudviklet og anvendes p.t. i en kombination med vegetabiliske garvestoffer /4/.

Læder gennemfarves og overfladefarves ofte ved brug af syre- eller metalkompleksfarver. Herefter kan læderet finishbehandles for i større eller mindre grad at maskere læderets naturlige udseende. Finishbehandlingen udføres i Nordeuropa med vandbaserede midler, mens det almindelige uden for dette område er at finishbehandle ved brug af organiske opløsningsmidler. Jo kraftigere en finishbehandling læderet får, desto vanskeligere har læderet ved at ånde, og desto dårligere siddekomfort opnås, men til gengæld sikrer en kraftig finishbehandling de bedste smudsafvisende egenskaber /4/.

3.1.6 Fremstilling af pap

Pap fremstilles af fibre, vand og tilsætningsstoffer som bliver rensat, presset og tørret. Ved fremstilling kan returfibre i en vis udstrækning anvendes. I Danmark skønnes det, at indholdet af genbrugsfibre i bølgepap udgør 70% /18/.

3.1.7 Fremstilling af lim, lak og kunstlæder

Fremstilling af lim, lak og kunstlæder er primært baseret på råolie. Råolie er en ikke fornyelig ressource med en kendt forsyningshorisont på ca. 33 år ved forbrugsniveauet i slutningen af 1990'erne /22/. Fremstilling af lim, lak og kunstlæder til brug i sidde møbler udgør mængdemæssigt kun et begrænset ressourcetræk, dog bør brugen af disse materialer altid optimeres, da forsyningshorisonten for råolie er så forholdsvis kort.

Lim-, lak- og kunstlæder-produkter kan imidlertid være tilsat mange forskellige additiver, og produktionen kan foregå ved forskellige kemiske/tekniske metoder i mere eller mindre lukkede produktionsapparater. Lim og lak er opbygget af følgende hovedbestanddele: Bindemidler, opløsningsmidler, pigmenter og fyldstoffer. Produkterne kan derfor give anledning til varierende udledning af en lang række miljø- og sundhedsskadelige stoffer. Additiverne til kunstlæder omfatter bl.a. stabilisatorer, blødgørere, pigmenter og brandhæmmere. Farvepigmenter, som anvendes i lak og kunstlæder kan indeholde tungmetaller.

Kunslæder (skai) anvendes som erstatning for læder eller tekstil som polsterbetæk til brug på plejehjem eller andre steder, hvor der er høje krav til rengøringsvenlige overflader. Kunslæder var tidligere primært fremstillet af polyvinylchlorid (PVC) med et bomuldsvæv som bagside og evt. med en tynd skumplade i midten. Som alternativ til kunslæder fremstillet af PVC anvendes kunslæder fremstillet af polyurethan (PUR). Kunslæder i en tynd udgave kan også anvendes som urindug under tekstiler /4/.

3.2 Energiforbrug

Anvendelse af fossile brændsler som kul, olie og naturgas til energifremstilling medfører ressource- og miljøbelastninger. Derfor er det i alle faser af et polstermøblets livsforløb vigtigt at reducere energiforbruget. Men især ved råvareudvinding og materialefremstilling kan der reduceres energirelaterede miljøbelastninger betydeligt ved at anvende genbrugsmaterialer og/eller genbruge komponenter, begge dele for at undgå udvinding og fremstilling af primære materialer som typisk er meget mere energikrævende end fremstilling af sekundærmateriale.

F.eks. er energiforbruget ved produktion af sekundært aluminium (genbrugsaluminium) ca. 95% lavere end for produktionen af primært aluminium. Derfor er det af stor betydning for et givent produkts miljøprofil, om /23/:

- produktet indeholder genbrugsaluminium
- aluminiumsfraktionen kan udskilles ved bortskaffelse og genanvendes.

Bortset fra de generelle energi- og ressource-relaterede fordele ved at anvende genbrugsmaterialer kan det dog i nogle tilfælde være nødvendigt at anvende primære materialer, både mht. plast og metaller. Et sådant tilfælde kan for eksempel være høje kvalitetskrav mhp. materialernes mekaniske eller æstetiske egenskaber eller overfladerne. I denne situation kan der lægges særlig høj vægt på, at produktets materialer relativt nemt kan identificeres og separeres for at øge mulighederne for genanvendelse. Med henblik på produktets bortskaffelse kan det undersøges, om producenten tilbyder en tilbagetagningsordning (allerede på købstidspunktet eller senere hen) eller om møblet vil kunne doneres eller sælges for på denne måde at give møblet en længere levetid.

I træ- og møbelindustrien er det almindeligt at anvende afbrænding af affaldstræ til varmeproduktion og i mindre omfang til elproduktion. Affaldstræ anses for at være en fornyelig og CO₂-neutral energikilde og er derfor ikke en væsentlig miljøbelastning. Ud fra et globalt synspunkt er energibesparelser imidlertid et lige vigtigt indsatsområde, også selv om energiforbruget er baseret på en mere miljøvenlig energikilde. Dette fordi energi, som spares ét sted, i princippet kan anvendes et andet sted, hvilket reducerer behovet for øget energiproduktion.

Energihandlingsplaner og miljø- og/eller energistyring kan være med til at nedbringe virksomheders energiforbrug. For at sikre, at møbelproducenter arbejder systematisk med at nedsætte energiforbrug, er det hensigtsmæssigt at efterspørge møbler fra virksomheder, der anvender ovennævnte værktøjer.

På grund af brændstofforbruget kan transport af råmaterialer f.eks. fra oversøiske leverandører til produktionsstedet i Danmark udgøre et ikke uvæsentligt bidrag til siddemøblets samlede miljøbelastning.

Energiforbruget til fremstilling af plast er højere for tekniske plasttyper som PA (polyamid, Nylon) og PC (polycarbonat) end for f.eks. PVC og PE/PP, se nedenstående tabel 3.1, som specificerer energimængden, der kræves til

fremstillingsprocessen af f.eks. plastgranulat og energimængden, der er bundet i materialet (brændværdien), som ville kunne udvindes ved forbrænding.

	MJ/kg	
	Proces	Materiale
PE (polyethylen)	25	49
PP (polypropylen)	19	50
PVC (polyvinylchlorid)	32	21
PS (polystyren)	40	45
EPS (expanderet polystyren, "Flamingo")	67	47
PET (polyethylen terephthalat)	38	37
PA (polyamid, "Nylon")	89	45
PC (polycarbonat)	72	35
PUR (polyurethan)	62	30
Ureaformaldehyd (UF)	9	17
Genanvendelse v. regranulering	7	
Genanvendelse v. omsmelting	16	

Tabel 3.1 Energiforbrug til fremstilling af samt bunden energi i forskellige plast materialer

Fremstilling af pap kræver relativt store mængder procesenergi, især elektricitet, som anvendes primært til drift af forskellige motorer og til findeling af råmassen. Procesvarme benyttes hovedsageligt til opvarmning af vand og andre væsker samt opvarmning af luft til papirmaskinens tørreafsnit og omdannelse af damp til elektricitet (ved kombineret kraft- og varmeproduktion).

3.3 Ydre miljøbelastninger

De største belastninger af det ydre miljø i forbindelse med materialefremstillingen stammer typisk fra produktion af el og varme, samt fra transport af materialerne.

3.4 Sundhedsbelastninger

Sundhedsbelastninger opstår hovedsageligt i forbindelse med minedrift og andre udvindingsprocesser, og i mindre grad under møbelproduktionen i form af støj, tøv og dampe mv., men er i produktets livscyklusperspektiv uvæsentlige.

4 Produktion

4.1 Procesbeskrivelser og materialeforbrug

Møbler kan være sammensat af mange forskellige materialer og komponenter, der kan derfor ikke opstilles en entydig beskrivelse af produktionsmetoder. De efterfølgende afsnit er en beskrivelse af, hvordan de vigtigste af disse materialer og komponenter er fremstillet. Når de enkelte dele er fremstillet, monteres hele møblet.

Aluminium anvendes typisk til trykstøbning af eksempelvis fodkryds til kontorstole og emner til mekanikken eller til bordben og samlinger. Aluminiumsspild, som opstår ved støbeprocessen, genanvendes generelt direkte ved omsmelting. Aluminiumsemner overfladebehandles sjældent ved anvendelse af andre processer end polering eller anodisering. Hvis det sikres, at aluminiumsdele i møbler kan adskilles fra andre materialer, således at aluminiummet med høj sandsynlighed genanvendes efter bortskaffelse af møblet, så er polerede aluminiums-komponenter et mere miljøvenligt valg end ståldele, som generelt både bliver affedt og malet.

Stål, som anvendes til møbler, er enten profilstål eller pladestål. Profilstål og pladestål skal afkortes eller stanses ud i de rigtige dimensioner, hvilket medfører stålpild. Da stål er en begrænset ikke fornyelig ressource, er det derfor vigtigt, at stålaffald afleveres til genbrug. Effektive miljøstyringssystemer og/eller automatiske optimeringssystemer kan være med til at reducere ressourcspildet ved afkortning og udstansning.

Ståldele skal inden de monteres i møbler være affedtede og almindeligvis også malede. Nogle fabrikanter maler kun synlige ståldele, mens andre maler alle ståldele. Tidligere var forkromede ståldele almindelige i f.eks. kontorstole og bordben, men nu anvender man ofte aluminium som alternativ til forkromede dele. Affedning og andet forbehandling af stål sker generelt enten ved brug af alkaliske vandbaserede affedningsmidler eller via en fosfateringsproces. Hos enkelte producenter kan der stadig forekomme affedning ved hjælp af triklorethylen også kaldet "TRI". TRI er sundhedsskadeligt og nedbrydes kun langsomt i naturen. TRI-affedning har dog været på kraftig retur de sidste år og forventes at blive helt erstattet af alkalisk affedning i løbet af en kortere årrække.

Fosfatering er en forbehandling af stål, som primært anvendes før pulverlakering. Behandling af stål eller forzinket stål sker med en fortyndet opløsning af fosforsyre med den hensigt at danne et tungtopløseligt korrosionsbeskyttende fosfatlag på emnerne. Fosfatlaget giver den efterfølgende pulverlakering en god vedhæftning og dermed øges overfladebehandlingens stykeegenskaber og holdbarhed. Processen gennemføres enten ved en sprayproces og/eller ved en dyppeproces. Efter fosfatering er det nødvendigt at skylle emnerne, for at undgå at de skal ruste som følge af det sure fosfateringsmiddel.

Til maling af stål kan anvendes enten pulverlakering eller vådmaling. Alternativt kan stål overfladebehandles ved hjælp af forkromning. Pulverlakering er i dag den dominerende overfladebehandling for stålemner til møbler.

Pulverlak er enten epoxypulver-maling eller polyestherpulver-maling eller en kombination heraf. Pulverlak påføres emnet ved hjælp af elektrostatisk opladning af forstøvede pulverpartikler. Pulverpartiklerne smelter sammen, når emnet kommer ind i en ovn. Pulverlak, som ikke rammer emnet, kan genbruges, hvorfor spildet er lavt. Ulemperne ved pulverlakering er, at det ikke er rentabelt for producenterne at gennemføre hyppige farveskift på det nuværende procesudstyr. Et farveskift er i dag tidskrævende og vil generelt medføre spild af pulverlak. En anden ulempe ved pulverlakering er, at hærkning af pulverlak er mere energikrævende end hærkning af vådmaling. Overfladeegenskaberne af pulvermalede dele er generelt gode. Det er dog vanskeligt at udføre et reparationsmøllearbejde på en pulvermalet overflade p.g.a. problemer med vedhæftning /5/.

Vådmaling er primært en-komponent maling baseret på organiske opløsningsmidler eller vand. Vådmaling påføres generelt ved sprøjtning. Malingspildet ved disse processer er ofte højt, men afhænger af den aktuelle påføringsteknologi. Vådmaling kan enten være beregnet til ovntørring/-hærkning eller tørring/hærkning ved stuetemperatur. Ovntørrende vådmaling har generelt de stærkeste overfladeegenskaber.

Forkromning udføres i en dyppe- eller sprøjteproces, hvor emnerne påføres en væske indeholdende fortrinsvis krom (III) (ikke krom (VI)). Herefter skal emnerne skylles. Skyllenvandet vil således blive forurennet med krom. I Danmark skal virksomheder, der udfører forkromninger, rense deres spildevand før udledning. Dette sker generelt i særlige fældningsanlæg. Der findes endvidere teknikker til at genvinde krom fra spildevandet, ligesom der findes processer til dekorativ forkromning, som alene er baseret på krom (III), som er mindre skadelig end krom (VI) /24/.

Ståledele til møbler, som er malet med vandbaseret maling, som tørrer/hærder ved stuetemperatur, er den mindst miljøbelastende malemetode. Dette skyldes, at der ikke skal bruges energi til fremstilling af varme til tørring og hærkning, samtidig med at miljø- og sundhedsbelastninger som følge af organiske opløsningsmidler er eliminerede eller reducerede. Ovntørrende vådmaling, pulverlak og forkromning giver imidlertid de stærkeste overfladeegenskaber. Pulverlak eller vandbaseret vådmaling er ud fra en helhedsbetragtning generelt de mest miljøvenlige alternativer.

Træ anvendes mest til skolestole, polstermøblers stel og til plademøbler. Det er typisk finérstykker f.eks. til formspændt bølgefinérplader og spånplader hhv. MDF-plader (Medium Density Fibre board).

Polsterskum produceres enten ved formstøbning eller blokstøbning. Formstøbning kan foregå direkte hos sidde- og rygmøbleproducenten og medfører kun et meget lille spild. Den anvendes f.eks. til sæde- og rygpolstring i kontorstole. Blokstøbning er derimod den billigste og generelt mest almindelige fremstillingsproces for PUR-skum. Den anvendes f.eks. til polstermøbler, og der opstår i forbindelse med opskæring et spild på ca. 10-40% af det oprindelige volumen /5/. Fremstilling af PUR-skum er en varmeudviklende proces. Den udviklede varme kan dog kun i ringe grad udnyttes i produktionsvirksomheden pga. PUR-skummets høje isoleringsevne og dermed langsomme varmeafgivelse.

Polstring er den proces, hvor polstringsmaterialet opbygges og afslutningsvis monteres med f.eks. tekstil eller læder. Polstring er i princippet en samleproces, som i høj grad foregår manuelt ved at lime, hæfte eller sy de enkelte komponenter sammen.

Tidligere var det almindeligt i Danmark at anvende en lim baseret på organiske opløsningsmidler til polstring. Men i dag findes der vandbaserede lime, som til stort set alle anvendelser har kunnet erstatte lim baseret på organiske opløsningsmidler.

4.2 Energiforbrug

Bearbejdning af træ kræver energi, f.eks. el, til spånudsugning, indblæsning af frisk luft, befugtning samt til fremstilling af trykluft.

Bearbejdning af stål kræver energi til motordrift, svejsning samt bl.a. til motorer i tryklufte- og ventilationsanlæg.

Lakering af både træ og metal er generelt energikrævende. Jo højere indholdet af organiske opløsningsmidler i lak og maling er, desto mere luft skal der suges ud fra processen. Vandbaseret lak kræver imidlertid et højere energiforbrug til tørring og hærkning, fordi vand er mere energikrævende at fordampe end de fleste organiske opløsningsmidler. Pulverlak kræver energiforbrug i forbindelse med smelteprocessen. Det er således ikke muligt ud fra en ren energibetragtning at foretage en entydig prioritering mellem de almindeligste laktyper.

De væsentligste udledninger af drivhusgasser set over et møbels livsforløb sker ved energifremstilling, idet produktion af varme og elektricitet på basis af kul, olie, naturgas eller træ medfører udledning af bl.a. CO₂. Træmasse optager imidlertid en lige så stor mængde CO₂ under vækst, som den afgiver ved forbrænding, hvorfor afbrænding af træ regnes CO₂-neutralt. Ved produktion af træemner vil en varierende del af energiforbruget være baseret på afbrænding af affaldstræ altså en CO₂-neutral energikilde.

Aluminium produceres enten ud fra bauxit (jomfrueligt aluminium) eller ud fra aluminiumskrot. Energiforbruget til fremstilling af jomfrueligt aluminium er cirka 20 gange højere end energiforbruget til omsmelning af aluminium. Energiforbruget til fremstilling af jomfrueligt aluminium er ca. 190 MJ/kg, mens energiforbruget til fremstilling af genbrugsaluminium er ca. 10 MJ/kg /24/.

Stål fremstillet ud fra jernmalm er markant mere energi- og ressourceforbrugende end fremstilling af stål ud fra skrot. Den præcise forskel mellem de to fremstillingsformer afhænger af ståltypen, men det samlede energiforbrug til fremstilling af konstruktionsstål ud fra jernmalm er ca. 95 MJ/kg, mens det tilsvarende energiforbrug til fremstilling af konstruktionsstål ud fra skrot angives til ca. 12 MJ/kg.

Træ skal for at kunne anvendes til produktion af møbler tørres i tørrestuer. Det samlede energiforbrug til fremstilling af råforarbejdet blødt og hårdt træ angives til henholdsvis 4 og 6 MJ/kg træ /24/. Lime-, presse- og hærdeprocesser til fremstilling af formspændte træplader kræver et energiforbrug på ca. 2 MJ/kg /24/. Energiforbruget til formspændte træplader vurderes dog at have et lidt højere energiforbrug end de i alt 6-8 MJ/kg. Energien til tørring samt fremstilling af formspændte træplader stammer ofte helt eller delvist fra afbrænding af træaffald.

Plast er et mere og mere almindeligt materiale f.eks. i kontorstole. Fremstillingen af polymeren, som anvendes i plast, er en energikrævende proces. Energiforbruget til fremstilling af de almindeligste plasttyper i møbler er nævnt i afsnit 3.1.2. Ved omsmelning/genbrug af de termoplastiske plasttyper, kan en væsentlig del af energiforbruget til fremstilling undgås. Under opfyldelse af samme kvalitetskrav

vil genbrugsplast derfor være et energimæssigt mere favorabelt materiale ift. primærmateriale.

Polyurethanskum er varmeudviklende under fremstilling. Der kan derfor i varmeperioder være behov for at køle processen, ligesom der af arbejdsmiljømæssige årsager stilles meget høje krav til ventilation omkring processen. Det samlede energiforbrug til fremstilling af polyurethan ud fra råolie er omkring 75 MJ/kg polyurethan /24/.

Tekstil af uld er ikke energiforbrugende i råvarefremstillingen, men da ulden primært produceres i Australien og New Zealand, bliver energiforbruget til transport en væsentlig faktor i uldtekstilet energiregnskab. Derimod kræver de syntetiske tekstiler et større energiforbrug til produktion. Energiforbruget til fremstilling af uldtekstil er 30-62 MJ/kg og 80-116 MJ/kg for polyestertekstil /25/.

Miljø- og/eller energistyring er blandt de løsningsmodeller, der kan være med til at nedbringe virksomheders energiforbrug. For at sikre, at producenter af møbler arbejder systematisk med at nedsætte energiforbruget, er det hensigtsmæssigt at efterspørge virksomheder, der anvender miljø- og/eller energistyring.

4.3 Ydre miljøbelastninger

Anvendelse af fossile brændsler som kul, olie og naturgas til energifremstilling medfører store miljø- og ressourcebelastninger. I forhold til andre livscyklusfaser medfører energiforbruget i materialefasen og i produktionsfasen af et møbels livsforløb typisk en væsentlig global miljøbelastning. Derfor er det især i produktionsfasen af et møbels livsforløb vigtigt at reducere energiforbruget. I forhold til materialerne er det derimod vigtigt at genanvende materialerne i bortskaffelsesfasen for at stille genanvendelsesmateriale til rådighed for på denne måde at bidrage til reduktion af energibehovet for materialefremstilling. Se desuden tabel 2.1 i kapitel 2.

5 Brug

5.1 Materialeforbrug ved brug af møbler

Materialeforbrug i brugsfasen af møbler er typisk af mindre miljømæssig betydning. Udover rengøringsmidler er der kun i begrænset omfang tale om udskiftning af enkelte, f.eks. slidte, komponenter, hvilket medfører et materialeforbrug.

Rengøring og vedligeholdelse af tekstiler på siddemøbler og overflader af plademøbler varierer, da det både er afhængigt af materiale og af, hvilken behandling (evt. imprægnering) materialet har fået. På nogle siddemøbler, især polstermøbler, kan tekstilet også tages af og vaskes eller kemisk renses, mens tekstilet på hovedparten af kontorstole ikke kan afmonteres, men skal renses på møblet. Møbler generelt og især siddemøbler skal derfor altid ledsages af en rengørings- og vedligeholdelsesvejledning. Foreningen Dansk Møbelindustri udgiver desuden en generel vedligeholdelsesvejledning for møbler /20/.

Det er vigtigt at være opmærksom på, at de brandhæmmende midler, der anvendes til efterbehandling af tekstiler, ikke altid kan modstå en rensning eller evt. bare en våd aftørring. Derfor bør det også fremgå af rengørings- og vedligeholdelsesvejledningen, hvordan polstertekstiler skal behandles for at opretholde sin brandhæmmende egenskab.

For at forlænge møblers levetid bør slidte eller defekte dele udskiftes frem for at hele møblet kasseres, hvis det i øvrigt fungerer.

I de tidligere baggrundsdokumenter angives den typiske levetid for møbler som meget varierende, fra ca. 3-5 år for møbler af dårlig kvalitet eller for møbler, som er udsat for et meget stort slid. Levetiden for modeprægede møbler og møbler, som er udsat for et moderat til stort slid angives med 6-10 år. En levetid på 12-15 år angives som almindelig for siddemøbler på offentlige institutioner og kontorer /4-6/. En væsentlig længere levetid ses dog ofte for klassikerne inden for siddemøbler, bl.a. fordi der er et stort genbrugsmarked for disse møbeltyper. I langt de fleste tilfælde er det hhv. siddemøblets polstring og plademøblers overflade, som bliver slidt først. En slidstærk polstring hhv. overflade er derfor meget vigtig for at sikre en lang levetid.

At møblet får en lang levetid er måske den vigtigste parameter set ud fra en miljømæssig synsvinkel, idet en lang levetid reducerer møblets miljøpåvirkning pr. tidsenhed.

For at sikre, at kontormøbler og skolestole er af en høj kvalitet, er det almindeligt at stille krav om, at stolene er testet via af et akkrediteret testlaboratorium (f.eks. via Dansk Møbelkontrol) med hensyn til krav til stabilitet, styrke, holdbarhed og sikkerhed [+ ref DS, EN mv.].

5.2 Energiforbrug ved brug af møbler

Energiforbrug ved brug er kun relevant for møbler med motor-drevne indstillingsmuligheder. Da disse repræsenterer en meget lille del af alle møbler, er energiforbrug i brugsfasen ikke noget emne for generelle anbefalinger. Bortset fra elektriske hæve-sænke-borde behøver møbler typisk ikke anden energi end brugerens håndkraft og egenvægt for at kunne indstilles.

Såfremt et møbel har motor-drevne indstillingsmuligheder - typisk polstermøbler som f.eks. hvilestole eller hæve-sænke-borde - kan selv et mindre el-forbrug resultere i et vist bidrag til produktets miljøprofil på grund af brugsfasens længde. Brugsmønstret er i så fald afgørende for betydningen af brugsfase-relateret energiforbrug i livscyklusperspektivet. Se desuden bemærkningerne i afsnit 2.2 omkring brugsfasen.

5.3 Ydre miljøbelastninger og sundhedsbelastninger

Ydre miljøbelastninger og sundhedsbelastninger i møblers brugsfase er beskrevet i tabel 2.1 og omfatter hovedsageligt ergonomiske forhold og evt. kompliceret adskillelse af komponenter.

6 Bortskaffelse

6.1 Materialeforbrug ved bortskaffelse af møbler

Den almindeligste begrundelse for udskiftning af møbler er, at den ikke lever op til brugerens ergonomiske krav eller fordi f.eks. polstermaterialet (tekstil og polsterskum) af siddemøbler ikke længere er behageligt, præsentabelt eller moderne. Polstringen har således en meget stor betydning for specielt siddemøblers levetid. Derfor er det vigtigt at sikre polstermaterialerne en lang levetid eller købe siddemøbler, som egner sig til ompolstring. Dermed reduceres produktets samlede miljøbelastning pr. leveår.

Hvad angår plademøbler, især borde, er det oftest ridsede eller på anden måde beskadigede, ikke længere pæne overflader, der er årsag til bortskaffelse. Derfor er det vigtigt at vælge en langtidsholdbar, slidstærk overfladebehandling.

For at spare mest muligt på ressourcerne, bør det være et krav ved bortskaffelse, at møblet kan skilles ad i basismaterialer f.eks. aluminium, stål, træ, polsterskum, tekstil, læder, andre plastmaterialer o.a., hvorved det er muligt at genanvende så mange materialer som muligt i adskilte materialestrømme i bortskaffelsesfasen.

Aluminium og stål og eventuelle andre metaldele bør afleveres til genbrug eller omsmelting.

Træ kan bortskaffes til genbrug eller forbrænding. Ved forbrænding af træ produceres energi.

Plastmaterialer bør kunne skilles ad i forskellige plasttyper. Plastemner bør mærkes med plasttype efter de internationale standarder ISO 1043: "Forkortelser af plasttyper" /26/ samt ISO 11469: "Typeidentifikation og mærkning af plastikprodukter" /27/. Mærkning af plastemner efter dette mærkningssystem forbedrer genanvendelsesmulighederne, da plasttypen entydigt kan identificeres.

Plasttyper, som smelter ved opvarmning (termoplastiske plasttyper f.eks. PE, PP, ABS og PVC) kan genanvendes efter omsmelting, mens de plasttyper, der nedbrydes under opvarmning (termohærdende plasttyper), f.eks. PUR-skum og polyestertekstil, kun kan genanvendes direkte som materiale/komponent.

Genanvendelse kræver en aktiv indsats, f.eks. ved at producenterne har tilbagetagningspligt eller selv har etableret en tilbagetagningsordning eller ved en kommunal indsamlingsordning. Hvis det ikke er muligt at genanvende plastmaterialerne, skal de afbrændes på et forbrændingsanlæg. Plastmaterialerne vil ved forbrænding afgive energi og virke som energikilde. Plastmaterialer afgiver ved forbrænding forskellige kemiske stoffer, afhængigt af plasttype og indhold af additiver. Disse kemiske stoffer kan være miljø- og sundhedsskadelige.

Plastmaterialer i møbler bør af miljømæssige årsager ikke indeholde PVC. PVC bør bl.a. undgås fordi PVC under forbrænding udvikler røggasser som indeholder klor og eventuelt også det giftige stof dioxin.

I Danmark renses røg fra forbrændingsanlæg ved tilsætning af kalk, hvorved der dannes et problematisk klorholdigt røgenreprodukt /28/.

Massivt træ og træplader, f.eks. fra reoler, kan bortskaffes til genbrug eller forbrænding. Ved forbrænding frigiver træ energi bl.a. under udledning af CO₂. Men da træ har forbrugt den samme mængde CO₂ til sin vækst, vil forbrændingen være CO₂-neutral. Affaldstræ anvendt til energifremstilling er derfor miljømæssigt accepteret, da træ (specielt nordisk og østeuropæisk) genskabes i takt med, at det forbruges /14/.

Med hensyn til genbrugstræplader må det sikres, at der er dokumentation for de indgående materialer for at gøre anvendelsen af disse plader sikkert og forsvarligt /7/.

6.2 Energiforbrug ved bortskaffelse af møbler

Træ- og plastdele i møblet vil ved forbrænding virke som energikilde. For at udnytte dette energiindhold er det vigtigt, at plast- og trædele i møbler afleveres til forbrænding, hvis plast og træ ikke direkte kan genanvendes som materiale. Se også afsnit 5.1 vedrørende den energigevinst, man opnår ved at omsmelte og genbruge stål.

6.3 Ydre miljøbelastninger og sundhedsbelastninger

Ydre miljøbelastninger og sundhedsbelastninger i møblers bortskaffelsesfase er beskrevet i tabel 2.1 (kapitel 2) og omfatter hovedsageligt sundhedsskadelige stoffer, såsom tungmetaller, og evt. kompliceret adskillelse af komponenter. Derfor skulle møblet bl.a. have en konstruktion, der muliggør nem adskillelse af komponenter.

For møbler, der indeholder elektriske motorer inkl. kabler osv. vil desuden EU's direktiv omkring elektronikaffald (WEEE /29/) og tilsvarende danske bekendtgørelser være relevant.

7 anbefalinger omkring valg af møbler

Når der skal vælges miljømæssigt mest acceptable møbler, kan der på baggrund af de foregående kapitler gives en række anbefalinger. Det kan bl.a. overvejes at anskaffe nye eller brugte møbler eller at opfriske sine gamle møbler f.eks. med et nyt betræk eller en ny lakering.

De efterfølgende afsnit indeholder anbefalinger

- til situationen inden der købes nye møbler,
- til hvad man kan tage hensyn til i købsituationen og
- til hvad der miljømæssigt er relevant under brug og bortskaffelse af møbler.

Sidst i kapitlet gives der prioriterede spørgerammer for hhv. siddemøbler og plademøbler, hvori de mindst miljøbelastende møbler vil score flest ”ja”-svar.

7.1 Anbefalinger før man køber nye møbler

Før købet af nye møbler kan det anbefales at overveje, om selve købet er nødvendigt eller om der måske tidligere anskaffede møbler til rådighed som eventuelt kan bruges igen, f.eks. ved at skifte tekstilbetræk, polstring e.l. Ligeledes kan det undersøges, om der evt. findes leje-ordninger for det pågældende møbel, som det f.eks. findes for gulvtæppe, eller om der kan nøjes med køb af brugte ”second hand” møbler.

Før indkøb af et møbel bør det generelt sikres:

- at møblet er enkelt konstrueret, så defekte og slidte dele forholdsvis enkelt kan repareres eller udskiftes.
- at møblet kan suppleres med et nyt møbel af samme serie i tilfælde af, at kun f.eks. en enkel stol i serien er kassabel.
- at der kan skaffes reservedele til møblet i tilfælde af, at noget går i stykker,
- at møblet opfylder de ønskede funktioner (f.eks. visse indstillingsmuligheder)
- at der er dokumentation for, at møblet - især kontor- og skolemøbler - er konstrueret stabilt og solidt
- at kontorstole og -borde kan leve op til kravene i Arbejdstilsynets At-anvisning for arbejde ved en skærmtterminal, herunder At's anbefaling om højdeindstilling og EN 1335-1 Type A.

7.2 Anbefalinger ved selve købet

7.2.1 Anbefalinger med hensyn til produktets livscyklus

Møbler, der primært bruges til arbejdsformål - især kontormøbler - bør være udviklet under speciel hensyntagen til ergonomi, således at siddemøblet giver brugeren mulighed for varierende siddestillinger.

Set ud fra en miljømæssig synsvinkel er den måske vigtigste parameter, at møblet får en *lang levetid*, idet en lang levetid reducerer møblets miljøpåvirkning per

tidsenhed. Det kan derfor generelt anbefales at anskaffe møbler, der er konstrueret, overfladebehandlet og designet således, at møblet sikres en lang levetid.

Den nemme vej til anskaffelse af et møbel, der medfører mindst mulig miljøbelastning *i hele sit livsforløb*, er, at møblet eller materialerne til fremstilling af det er mærket med det nordiske miljømærke "Svanen" (Der findes p.t. ikke kriterier for tildeling af "Blomsten", som er relevant ved indkøb af siddemøbler. Det anbefales at følge med på området, så man kan anvende kriterierne, når eller hvis de kommer. Findes der kun enkelte møbler på markedet, som har fået tildelt "Svanen", anbefales det at efterspørge møbler, der kan leve op til kriterierne i "Svanen", herunder dokumentation for bl.a. holdbarhedskrav.

Den nemme vej til anskaffelse af et møbel, der medfører mindst mulig miljøbelastning *i produktionsfasen*, består i at stille krav til producenten. Har producenten indført miljøstyring (for eksempel EMAS [Eco Management and Audit Scheme] eller den internationale standard ISO 14001) kan man forvente, at der arbejdes seriøst og kontinuert med at nedsætte miljøbelastningen ved produktionen. Som konkret eksempel anbefales det at stille krav om, at PUR-skumaffald fra produktionen bortskaffes til genbrug.

Har producenten indarbejdet arbejdsmiljøstyring i sit miljøstyringssystem eller udarbejder virksomheden skriftlige arbejdspladsvurderinger (APV) og planlægger deres arbejdsmiljøarbejde systematisk på basis af disse vurderinger, kan man forvente, at der også arbejdes seriøst med sikkerhed og sundhed i virksomheden.

Derudover er det vigtigt at være opmærksom på nedenstående generelle aspekter, når der skal gøres et miljøvenligt indkøb af et møbel.

En lang levetid af et møbel kan opnås ved:

- at møblet opfylder det ønskede behov så godt som muligt.
- at møblet har et godt og tidløst design.
- at møblet kan suppleres med et nyt møbel i tilfælde af, at kun enkelte møbler i en siddemøbelserie er kassable (få oplyst længden af suppleringsgarantien), og
- at - især kontorstole - er behagelige at sidde på og man ikke glider på sædet.
- at møblet er solidt konstrueret og produceret og evt. testet af et hertil akkrediteret laboratorium (f.eks. kontorstole og skolestole).
- at møblets overflader kan holde til den behandling, de vil blive udsat for under brug.
- at et evt. betræk er tilpasset til anvendelsen (f.eks. stoftype/læder, farve)
- at et evt. betræk har en høj slidstyrke og elasticitet.
- at et evt. betræk har en høj lysægthed og smudsafvisende overflade.
- at en evt. polstring har en høj fleksibilitet og bæreevne.
- at møblet er forsynet/leveret med en brugs-, rengørings-, rensnings og vedligeholdelsesvejledning.
- at evt. faste polstringer kan pletrensnes, eller at betrækket kan tages af og vaskes (og at der anvises metode og middel).
- at polstrede siddemøbler er forsynet med urindug, når det anvendes på plejehjem og andre institutioner med inkontinente beboere eller brugere.
- at især kontorstole og skolestole har fået en slidstærk overfladebehandling
- at møblet, hvis det ofte skal flyttes, er let og forsynet med glidere eller alternativt forsynet med hjul.
- at især siddemøbler kan stables, hvis de skal kunne flyttes væk.

- at møblet er forsynet med koblingsbeslag, hvis det skal anvendes til sammenkobling.

7.2.2 Anbefalinger med hensyn til produktets materialer

Ud fra en miljømæssig betragtning er det ikke muligt at sige noget generelt om, hvilket af de primære materialer, der bør vælges, idet materialers miljøegenskaber er afhængige af det specifikke livsforløb inkl. den specifikke brugssituation.

For at nedbringe væsentlige belastninger anbefales det:

- at aluminium er fremstillet af genbrugsaluminium.
- at ståldele er malet med vandbaseret- eller pulverlak.
- at ståldele er fremstillet af genbrugsstål.
- at ståldele kun er affedt med vandbaserede affedtningsmidler,
- at metaller ikke er belagt med kadmium og med undtagelse af små metaldele, som f.eks. skruer, hængsler og beslag, ikke er belagt med krom, nikkel og deres forbindelser. Hvis en forkromet overflade alligevel vælges f.eks. på grund af ønske om stor slidstyrke og lang levetid, anbefales det at stille krav om, at krombadet er baseret på krom (III) og ikke krom (IV).
- at bearbejdning og overfladebehandling af metaller herunder affedning og -maling af metaller ikke er foretaget ved anvendelse af halogenerede organiske opløsningsmidler.
- at træ anvendt i sidde møblet stammer fra en skov dyrket og skovet efter principperne for bæredygtig skovforvaltning,
- at trædele er lakeret med vandbaseret lak, UV-hærdende lak eller, som minimum, high solid syrehærdende lak, (På grund af tekniske problemer med at påføre UV-lak på visse dele af møblet kan det anbefales, at tillade brug af syrehærdende lak i en overgangsperiode indtil det teknisk er muligt at påføre UV-hærdende lak, eller at der er udviklet en vandbaseret lak med højere overfladeslidstyrke.)
- at plastdele er baseret på genbrugsplast og tilsætningsstofferne heri kan leve op til kriterierne for Svanemærket.
- at plastmaterialerne, ikke må være tilsat stoffer baseret på bly, kadmium og kviksølv og deres forbindelser samt halogenerede organiske forbindelser og phthalater. Desuden at ingen plastdele er fremstillet af PVC,
- at tekstiler ikke er bleget som en del af forbehandlingen, men at farver og mønstre vælges således, at blegning ikke er nødvendig.
- at farvepigmenter i tekstilfarve, maling, lak og plaststoffer ikke er tilsat tungmetaller og azo-farvestoffer, som fraspalter kræftfremkaldende aminer.
- at læder ikke er kromgarvet med krom (IV) og at vegetabiliske garvestoffer er udvundet fra træer og planter, som er sikret en systematisk genplantning. Derudover anbefales det at stille krav om, at læderet har fået en vandbaseret finish. Endelig anbefales det at stille høje krav til læderets kvalitet (lysægthed, rivestyrke, slidstyrke m.v.) for at sikre møblet en lang levetid.
- at eventuelle brandhæmmere i polsterskum og tekstiler ikke indeholder halogenerede forbindelser.
- at sæde og ryg er fremstillet af formspændte træplader eller 100% genbrugsplast i stedet for ny plast.

- at PUR-skum er fremstillet alene ved brug af CO₂ som opskumningsmiddel og dermed, at CFC ikke må anvendes til opskumning af polsterskum.
- at PUR-skum og tekstiler ikke er tilsat brandhæmmere, medmindre dette er et konkret krav for anvendelsen.
- at additiver, som anvendes i polyurethanskum, kan leve op til kriterierne for tildeling af Svanemærket: Anilinbaserede aminer, samt pigmenter og katalysatorer baseret på kviksølv, kadmium og krom må ikke tilsættes polstringsmaterialer.
- at møblet er fremstillet uden brug af lime baseret på organiske opløsningsmidler.
- at opstille kravspecifikationer til møblets overfladeegenskaber og
- at købe et møbel med en overfladebehandling, der kan honorere disse krav. Herved er der stor sandsynlighed for, at møblets levetid forlænges, hvilket miljømæssigt er meget vigtigt.

7.3 anbefalinger ved brug af møbler

Den nemme vej til anskaffelse af et møbel, der medfører mindst mulig miljø- og sundhedsbelastning i brugsfasen, er at være opmærksom på:

- om møblet opfylder det præcise behov
- om møblet er konstrueret, så det kan opfylde dette behov i mange år.
- om møblet er konstrueret, så den giver mulighed for god siddeergonomi og varierende siddestillinger, især hvis polstermøblet skal benyttes længe af den samme person
- om møblet er let at skille ad og reparere, hvis dele på stolen er i uorden eller defekte.
- om møblet er konstrueret, så det er muligt at skifte dele og tilpasse møblet til behov af en evt. ny bruger (f.eks. aftagelige armlæn, hovedstøtte mv.)
- om møblet generelt er rengøringsvenligt, herunder, om faste polstringer kan pletrensnes eller at betrækket kan tages af og vaskes
- om møblet er forsynet/leveret med en rengørings- og vedligeholdelsesvejledning,
- om møblets emballering og volumen er mindst mulig for at minimere energiforbruget til transporten ved levering,
- om møblet er let og håndterbart, hvis det skal flyttes ofte.

For at reducere miljø- og sundhedsbelastninger ved brug af alle vaske-, rensnings-, imprægnerings- og rengøringsmidler bør der i størst mulig udstrækning anvendes midler, som er mærket med et miljømærke. (Kontakt Miljømærkesekretariatet, se afsnit ”Videnscentre”, for at få lister over miljømærkede produkter).

7.4 anbefalinger ved bortskaffelse af møbler

Den nemme vej til anskaffelse af et møbel, der medfører mindst mulig miljø- og sundhedsbelastning i bortskaffelsesfasen, er at være opmærksom på:

- om det udtjente møbel kan skilles ad i materialer med henblik på genanvendelse
- om der er et potentielt genbrugsmarked for møblet

7.5 Prioriteret spørgeramme ved indkøb af siddemøbler

De største miljøbelastninger i siddemøblers livscyklus opstår typisk i forbindelse med produkternes materialer. Dernæst er produktionsfasen typisk den næststørste

kilde for miljøbelastninger. På grund af materialernes høje betydning for sidde- møblers miljøbelastning er det miljømæssigt fordelagtigt at anvende genvundne materialer samt at genbruge produktet helt eller delvist i bortskaffelsesfasen.

Spørgerammen kan sendes ud til leverandører/producenter eller udfyldes på baggrund af brochurer for de enkelte produkter. De vigtigste miljøhensyn står øverst i listen, og ved en sammenligning findes de mindst miljøbelastende produkter blandt dem, hvor flest spørgsmål er besvaret med ”ja” og/eller de laveste værdier.

Materialer

- Er siddemøblet fri for PVC?
- Er pigmenter, lim, kabler og plastdele fri for tungmetaller (Krom, bly, kviksølv eller cadmium)?
- Er lak, lim, kabler og plastdele fri for halogenerede tilsætningsstoffer (indeholdende klor eller brom)?
- Er anvendt træ FSC-mærket?

Overfladebehandling

- Er affedtningen sket uden organiske opløsningsmidler?
- Er lakeringen sket uden brug af organiske opløsningsmidler?
- Er overfladebehandlingen sket uden brug af krom (IV)?
- Er overfladebehandlingen sket uden brug af galvaniske processer?

Skum (kun kontorstole og polstermøbler)

- Er skum til armlæn og pude fremstillet uden brug af ozonlagnedbrydende stoffer (HCFC) - evt. fremstillet af PUR skum produceret vha. CO₂ og vand?

Genbrug

- Tager producenten siddemøblet retur til genbrug?
- Er siddemøblet konstrueret med henblik på at kunne adskilles i materialer?
- Er ståldele, aluminiumsdele og plastdele mærket med materialekoder? (f.eks. ”Werkstoff-Nr.” eller AISI-koder til stål og aluminium, og materialekode til plast efter ISO 11469)

Sidde- og rygbetræk (gælder kun kontorstole og polstermøbler)

- Er der indført arbejdsrotation ved syning og tilskæring af betræk, således at ingen er beskæftiget med samme arbejdsoperation mere end 4 timer pr. dag?

Miljøstyring og revision

- Har producenten indført certificeret miljøstyring?
- Har producenten en miljøpolitik?
- Foreligger der en skriftlig miljøteknisk gennemgang af produktionen?

Arbejds miljø

- Er arbejdsmiljøet inddraget i et evt. miljøstyringssystem?
- Er der foretaget en skriftlig arbejdspladsvurdering hos producenten?
- Forefindes prøvningsrapport fra et uvildigt anerkendt akkrediteret prøvningslaboratorium på siddemøblet?

7.6 Prioriteret spørgeramme ved indkøb af plademøbler

De største miljøbelastninger i plademøblers livscyklus opstår typisk i forbindelse med produkternes materialer. Dernæst er produktionsfasen typisk den næststørste kilde for miljøbelastninger. Når plademøblet har elektriske indstillingsmuligheder, f.eks. ved hæve-sænke-borde, kan brugsfasen have en stor miljømæssig betydning, afhængigt af brugsmønstret. På grund af materialernes høje betydning for plademøblers miljøbelastning er det miljømæssigt fordelagtigt at anvende genvundne materialer samt at genbruge produktet helt eller nogle af dets dele i bortskaffelsesfasen.

Spørgerammen kan sendes ud til leverandører/producenter eller udfyldes på baggrund af brochurer for de enkelte produkter. De vigtigste miljøhensyn står øverst i listen, og ved en sammenligning findes de mindst miljøbelastende produkter blandt dem, hvor flest spørgsmål er besvaret med ”ja” og/eller de laveste værdier.

Alle plademøbler

- Har plademøblet et officielt anerkendt miljømærke (f.eks. Svanen) - eller opfylder det kriterierne heri?
- Er plademøblet konstrueret og designet således, at det sikres en lang levetid?
- Er der vejledning om, hvordan plademøblet skal vedligeholdes?
- Er der vejledning om, hvordan plademøblet vil kunne bortskaffes miljømæssigt forsvarligt eller genanvendes i videst muligt omfang?
- Kan der skaffes reservedele til plademøblet i mindst 10 år?
- Kan plademøblet adskilles i materialefraktioner?
- Hvad er indholdet af organiske opløsningsmidler i produkter til overfladebehandling?
- Er overfladebehandlingen fri for tungmetaller?
- Er plastdele fri for phthalater?
- Er plastdele fremstillet uden brug af PVC?
- Er plastdele mærket med plasttype?
- Er plademøblet testet for afgangning efter standarden i Dansk Indeklima Mærkning? – Hvad var resultatet heraf?

Stålplademøbler

- Er plademøblet lakeret med pulver- eller vandbaseret lak?
- Er plademøblet lakeret med high solid lak?
- Er affedtnings sket med vandbaserede affedtningsmidler?

Træplademøbler

- Er der dokumentation for bæredygtig skovforvaltning?
- Er plademøblet overfladebehandlet med olie, lud, voks, sæbe, UV-hærdende- eller vandbaseret lak?
- Er plademøblet lakeret med high solid-lak?
- Er afgangning af formaldehyd maksimalt 0,1 ppm?

Producentkrav

- Har producenten indført energi- og/eller miljøstyring, f.eks. efter EMAS eller ISO 14001?
- Har producenten indført arbejdsmiljøstyring eller udarbejdet skriftlige arbejdspladsvurderinger (APV)?

Videnscentre

Specifikke, gratis

- Dansk Møbelkontrol
Flemming Rost
Søren Frichs Vej 50
8230 Åbyhøj
Tlf: 70 26 75 11
www.dansk-mobelkontrol.dk
- Foreningen Dansk Møbelindustri
Tlf: 7026 8111
www.danishfurniture.dk

Generelle, gratis

- Arbejdstilsynets tilsynskredse
- Miljømærkesekretariatet, www.ecolabel.dk
- Miljø-Kemi, Dansk Miljø Center.
- Arbejdstilsynet i amtskredsen.
- Træbranchens Oplysningsråd.
- Dansk Træforening.
- Teknologisk Institut Træteknik.
- Direktoratet for Arbejdstilsynet

Konsulenter

- COWI
- Teknologisk Institut
- Instituttet for Produktudvikling

Referencer

- /1/ Miljøvejledning og baggrundsdokumentation for møbler 1: borde, i alt 22 sider, Miljøstyrelsen, juni 1999
- /2/ Miljøvejledning og baggrundsdokumentation for møbler 2: reoler, i alt 16 sider, Miljøstyrelsen, marts hhv. september 1998
- /3/ Miljøvejledning og baggrundsdokumentation for møbler 3: arkivskabe, i alt 16 sider, Miljøstyrelsen, september 1998
- /4/ Miljøvejledning og baggrundsdokumentation for møbler 4: polstermøbler, i alt 36 sider, Miljøstyrelsen, juni 1999
- /5/ Miljøvejledning og baggrundsdokumentation for møbler 5: kontorstole, i alt 20 sider, Miljøstyrelsen, 1999
- /6/ Miljøvejledning og baggrundsdokumentation for møbler 6: skolestole, i alt 16 sider, Miljøstyrelsen, 1999
- /7/ Personlig samtale med og skriftlige kommentarer af rådgiver i møbelbranchen Kjeld Bülow og Ebbe Laug, Fritz Hansen A/S, oktober 2005
- /8/ Hjemmeside for udvalg ved Dansk Standard 'S-256 Møbler og inventar', www.ds.dk/534
- /9/ Udenrigshandel, Statistisk Årbog 2004, Danmarks Statistik
- /10/ Udenrigshandel, Danmark i tal 2004, Danmarks Statistik
- /11/ Foreningen Dansk Møbelindustri's hjemmeside, www.danishfurniture.dk
- /12/ Wenzel, H., Hauschild, M., Rasmussen, E.: Miljøvurdering af produkter (Udvikling af Miljøvenlige IndustriProdukter, UMIP), Institutet for Produktudvikling, Miljøstyrelsen og Dansk Industri, 1996
- /13/ Baggrundsdokumentet miljømerkning av møbler og innredninger, Stiftelsen Miljømerkning Norge, Oslo, jan. 1998, og i version 3.0, november 2002
- /14/ "Forestry Statistics Today and Tomorrow", FN's Food and Agriculture Organisation FAO, 1995
- /15/ "Pladematerialer til bygnings-, indretnings- og møbelindustri", Nordisk Miljømærkning, version 2.1, Kriteriedokument 16. juni 1995 - 15. juni 1998, og opdateringer
- /16/ "Environmental Assessment of Textiles" Environmental Project No. 369, Miljøstyrelsen 1997
- /17/ Claus T. Mikkelsen, "Livscyklusvurdering af læderindustrien", Danmarks Tekniske Universitet, 1993 (ikke publiceret).
- /18/ Miljøparametre til miljøindeks for emballageafgifter, Miljøprojekt nr. 546, Miljøstyrelsen, 2000
- /19/ Guide til valg af møbelstoffer, Dansk Møbelkontrol, www.dansk-mobelkontrol.dk, 2005
- /20/ Vær god ved gode møbler; råd om valg og vedligeholdelse af møbler, Foreningen Dansk Møbelindustri i samarbejde med Dansk Møbelkontrol, 2002
- /21/ Kriteriedokument for Svanemærkning af møbler og innredninger, Stiftelsen Miljømerkning Norge, Oslo, marts 2003
- /22/ World Resources 1996, The World Resource Institute, USA, New York 1996.
- /23/ Miljøprojekt nr. 561, "Brancheanalyse af miljømæssige forhold i træ- og møbelindustrien", Miljøstyrelsen 2000
- /24/ "Miljøprioritering af industriprodukter", Miljøprojekt nr. 281, Miljøstyrelsen 1995
- /25/ "Environmental Assessment of Textiles", Environmental Project No. 369, Miljøstyrelsen, 1997

- /26/ Plastics – Symbols and abbreviated terms, Part 1, 2,3 and 4, ISO 1043 second edition, 1997
- /27/ Plastics – Generic identification and marking of plastic products, ISO 11469, first edition, 1993.
- /28/ “PVC-fri indkøb hvordan? Håndbog i PVC-fri indkøb”; Århus Amt og Miljø- og Energiministeriet, Miljøstyrelsen, april 1997
- /29/ DIRECTIVE 2002/96/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 12.Feb.02 on waste electrical and electronic equipment (WEEE), februar 2002