

## **Wijzigingen op het rapport 'Energiebeslag van een geselecteerde groep produkten en diensten'**

Notitie inzake het cumulatieve energiebeslag volgens de GER<sup>+</sup> methode van meubelen, diverse huishoudelijke artikelen, serviesgoed en verlichtingsarmaturen

Rapportnummer: 95027b

(behorende bij rapportnummer 95027)

25 januari 1996

José Potting



# Inhoudsopgave

1	Inleiding .....	1
2	Probleembeschrijving .....	2
3	'Consumentenprijzen' van basismaterialen .....	4
3.1	Kostprijs-af-fabriek volgens de CBS-statistieken .....	4
3.2	Kostprijs-af-fabriek volgens de GER <sup>+</sup> methode .....	5
4	Energiebeslag van meubelen .....	7
4.1	'Consumentenprijzen' houten meubelen met textiele materialen ..	7
4.2	'Consumentenprijzen' houten meubelen zonder textiele materialen .....	7
4.3	'Consumentenprijzen' metalen meubelen .....	8
4.4	Cumulatief energiebeslag .....	8
4.5	Conclusies en aanbevelingen .....	8
5	Energiebeslag van diverse huishoudelijke artikelen en verlichtingsarmaturen .....	10
5.1	'Consumentenprijzen' .....	10
5.2	Cumulatief energiebeslag .....	10
5.3	Conclusies en aanbevelingen .....	11
6	Energiebeslag van serviesgoed .....	12
6.1	'Consumentenprijzen' .....	12
6.2	Cumulatief energiebeslag .....	12
6.3	Conclusies en aanbevelingen .....	13
7	Discussie .....	15
8	Conclusies en aanbevelingen .....	17

Referenties

Bijlage



# 1 Inleiding

In het rapport 'Energiebeslag van een geselecteerde groep producten en diensten' (Potting et al. 1995a) zijn voor een aantal produktcategorieën lijstjes met energiebeslagen per materiaal opgenomen. Het betreft de categorieën: diverse huishoudelijke artikelen, kleding, meubelen, serviesgoed en verlichtingsarmaturen.

De producten binnen deze produktcategorieën bestaan over het algemeen uit één of een beperkt aantal materialen. Tegelijkertijd is het niet mogelijk op voorhand producten te definiëren die een redelijk gemiddelde binnen deze categorieën representeren. Deze categorieën bevatten namelijk wezenlijk verschillende producten of produktvarianten die tevens tot een duidelijk differentiatie in energiebeslagen zullen leiden.

In voornoemde rapport is verondersteld dat het cumulatieve energiebeslag van de producten binnen deze categorieën afdoende kan worden vastgesteld op basis van de materiaalsamenstelling. Daartoe is op basis van de inkooprijzen van de basismaterialen en andere basisgegevens uit het computerprogramma EAP (Wilting et al. 1995) voor een groot aantal materialen het energiebeslag vastgesteld. Dit energiebeslag omvat materiaalproductie, produktfabricage, tussenhandel, afvalverwerking en transport. Deze wijze van berekening wordt ook wel de GER<sup>+</sup> methode genoemd en de aldus berekende energiebeslagen worden wel GER<sup>+</sup> waarden genoemd. De GER waarde of Gross Energy Requirement is het energiebeslag van de materiaalproductie uit de basisgrondstoffen.\*

In de GER<sup>+</sup> berekeningen in Potting et al. (1995a) is het aandeel restgoederen telkens ten onrechte op nul gesteld. De betreffende GER<sup>+</sup> energiebeslagen zijn daarom te laag berekend. In deze rapportage is een generieke rekenmethode voor het vaststellen van restgoederen afgeleid. Deze methode is vervolgens gebruikt om opnieuw het GER<sup>+</sup> energiebeslag te berekenen van de materialen in de produktcategorieën diverse huishoudelijke artikelen, meubelen, serviesgoed en verlichtingsarmaturen.

Hoofdstuk 2 geeft een nadere toelichting van het probleem met de GER<sup>+</sup> methode zoals die in Potting et al. (1995a) is toegepast. Een oplossing voor dit probleem wordt in hoofdstuk 3 uitgewerkt. Vervolgens is deze herziene GER<sup>+</sup> methode toegepast om de GER<sup>+</sup>-waarden te berekenen van basismaterialen in meubelen (hoofdstuk 4), diverse huishoudelijke artikelen en verlichtingsarmaturen (hoofdstuk 5) en serviesgoed (hoofdstuk 6). Tot slot wordt deze herziene GER<sup>+</sup> methode geëvalueerd (hoofdstuk 7) en worden enkele algemene conclusies getrokken (hoofdstuk 8).

---

\* Voor een nadere beschrijving van gebruikte terminologie in deze rapportage wordt verwezen naar Potting et al. (1995b).

## 2 Probleembeschrijving

Voor het vaststellen van de cumulatieve energiebeslagen in Potting et al. (1995a) is de zogenaamde hybride methode gevolgd, die door Engelenburg et al. (1991, 1994) is ontwikkeld en door Wilting et al. (1995) tot het computerprogramma EAP is verwerkt.

De hybride methode combineert de voordelen van proces-analyse (betrouwbaarheid voor de hoofdonderdelen van de keten) en de voordelen van input/output-analyse (redelijke schatting voor de overige onderdelen van de keten). Met behulp van de hybride methode kan op snelle wijze in elf stappen het primaire energiebeslag worden bepaald dat een produkt verbruikt tijdens zijn gehele levensduur. Deze elf stappen zijn:

- 1 In kaart brengen van de procesketen
- 2 Opstellen van de massabalans
- 3 Opstellen van de financiële balans
- 4 Bepaling van het energiebeslag van de basismaterialen
- 5 Bepaling van het energiebeslag van de restgoederen
- 6 Bepaling van het energiebeslag van de kapitaalgoederen
- 7 Bepaling van het energiebeslag van de productie
- 8 Bepaling van het energiebeslag het transport en de handel
- 9 Bepaling van het energiebeslag tijdens het produktgebruik
- 10 Bepaling van het energiebeslag tijdens de afvalverwerking
- 11 Sommatie van de energiebeslagen over de hele keten.

Stap 9, bepaling van het energiebeslag tijdens het produktgebruik, is in Potting et al. (1995a) niet meegenomen in de vastgestelde energiebeslagen van produkten. Voor een uitgebreide beschrijving van de methode wordt verwezen naar Engelenburg et al. (1991), Engelenburg et al. (1995) of Wilting et al. (1995).

In de gebruikelijke toepassing van de hybride methode vormt het uitgangspunt van de analyse de prijs en de materiaalsamenstelling van het produkt. Indien de prijs en de materiaalsamenstelling van het produkt bekend zijn, kan de berekening op relatief eenvoudige wijze worden uitgevoerd.

Belangrijke stap in de hybride methode is het opstellen van de financiële balans. Deze stap is belangrijk omdat op basis hiervan de energiebeslagen van de tussenhandel, de producerende industrie, de kapitaalgoederen en de restgoederen worden bepaald. Indien de prijs en de materiaalsamenstelling van een produkt bekend zijn, volgt de financiële balans nagenoeg automatisch uit het computerprogramma EAP. De financiële balans wordt met behulp van de volgende vergelijking berekend:

$$\begin{aligned} \text{consumentenprijs} &= \text{BTW} + && (17,5\%) \\ &\text{toegevoegde waarde tussenhandel} + && (\text{volgt uit tussenhandel}) \\ &\text{kostprijs-af-fabriek} && (\text{volgt uit tussenhandel}) \\ \\ \text{kostprijs-af-fabriek} &= \text{inkoopprijs basismaterialen} + && (\text{volgt uit basismaterialen}) \\ &\text{inkoopprijs restgoederen} + && \\ &\text{inkoopprijs energieverbruik} + && (\text{volgt uit verwerkende industrie}) \\ &\text{kosten kapitaalgoederen} + && (\text{volgt uit verwerkende industrie}) \\ &\text{netto toegevoegde waarde} && (\text{volgt uit verwerkende industrie}) \end{aligned}$$

Het computerprogramma EAP (Wilting et al. 1995) bevat een lijst met default-

waarden voor de financiële handelingen en het energiebeslag van industriële sectoren en tussenhandel. De lijst volgt de standaard-indeling van het CBS, de default-waarden met betrekking tot de financiële handelingen zijn grotendeels ontleend aan de CBS-statistieken.

De 'fractie inkoopwaarde tussenhandel' kan worden ontleend aan Wilting et al. (1995). De fractie is het quotiënt van de inkoopwaarde en de netto-omzet (exclusief BTW) van de verschillende sectoren van de tussenhandel. Met behulp van de fracties inkoopwaarde zijn de toegevoegde waarden van de tussenhandel, en de kostprijs-af-fabriek makkelijk te berekenen uit de consumentenprijs (excl. BTW). De kostprijs-af-fabriek kan worden berekend met behulp van de volgende formule:

$$\text{kostprijs-af-fabriek} = \text{consumentenprijs} * \text{fractie inkoopwaarde tussenhandel}$$

Ook de 'fracties netto toegevoegde waarden' van de verwerkende industrie kan worden ontleend aan Wilting et al. (1995). Deze fractie is het quotiënt van de netto toegevoegde waarde en de kostprijs-af-fabriek (ofwel produktiewaarde) van de verschillende sectoren van de verwerkende industrie. Wilting et al. (1995) geven tevens kostprijzen van de basismaterialen per kg. Het aandeel restgoederen blijft automatisch over na aftrek van de netto toegevoegde waarde en de kostprijs voor basismaterialen van de kostprijs-af-fabriek:

$$\text{restgoederen} = \text{kostprijs-af-fabriek} - \text{kostprijs-af-fabriek} * \text{fractie netto toegevoegde waarde} - \text{kostprijs basismaterialen}$$

In een aantal gevallen is het wenselijk om het energiebeslag van een produkt slechts op basis van de materiaalsamenstelling (zonder hulp van de actuele consumentenprijs) vast te kunnen stellen. Hiervoor is de zogenaamde GER<sup>+</sup> methode gevolgd. Bij deze methode wordt eveneens de hybride methode gevolgd, maar dan als het ware in omgekeerde volgorde. In de GER<sup>+</sup> methode wordt op basis van de inkooprijzen van de basismaterialen, die default worden gegeven door het computerprogramma EAP, berekend wat de consument voor die materialen moet betalen ('consumentenprijs').

$$\text{kostprijs-af-fabriek} = \left( \text{inkoopprijs basismaterialen} + \text{inkoopprijs restgoederen} \right) * (1 - \text{fractie netto toegevoegde waarde})^{-1}$$

$$\text{'consumentenprijs'} = \text{kostprijs-af-fabriek} * (\text{fractie inkoopwaarde tussenhandel})^{-1}$$

Vervolgens wordt met deze 'consumentenprijs' op soortgelijke wijze als volgens de reguliere hybride methode het GER<sup>+</sup> energiebeslag van die materialen berekend.

Omdat de berekening echter met de kostprijs van het basismateriaal start (en niet met de prijs die de consument moet betalen), volgt het aandeel restgoederen niet langer automatisch uit de berekening. Zolang het aandeel restgoederen niet bekend is, kan het GER<sup>+</sup> energiebeslag van het basismateriaal daarom niet worden berekend. In hoofdstuk 3 wordt de methodiek beschreven die in deze rapportage is gebruikt om het aandeel restgoederen te berekenen.

### 3 'Consumentenprijzen' van basismaterialen

In de GER<sup>+</sup> methode wordt op basis van de inkooprijzen van de basismaterialen, die default worden gegeven door het computerprogramma EAP, berekend wat de consument voor die materialen moet betalen ('consumentenprijs').

$$\text{kostprijs-af-fabriek} = \left( \begin{array}{l} \text{inkooprijzen basismaterialen} + \\ \text{inkooprijzen restgoederen} \end{array} \right) * (1 - \text{fractie netto toegevoegde waarde})^{-1}$$

$$\text{'consumentenprijs'} = \text{kostprijs-af-fabriek} * (\text{fractie inkoopwaarde tussenhandel})^{-1}$$

Vervolgens wordt met deze 'consumentenprijs' op soortgelijke wijze als volgens de reguliere hybride methode het GER<sup>+</sup> energiebeslag van die materialen berekend. Het computerprogramma EAP van Wilting et al. (1995) bevat default-waarden voor de inkooprijzen van de basismaterialen en de netto toegevoegde waarden van de tussenhandel en verwerkende industrie. Het aandeel restgoederen is echter onbekend. In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe het aandeel restgoederen en daarmee de 'consumentenprijs' kan worden afgeleid uit de inkooprijzen van de basismaterialen en de netto toegevoegde waarde van de verwerkende industrie.

#### 3.1 Kostprijs-af-fabriek volgens de CBS-statistieken

Volgens de CBS-produktiestatistieken is de kostprijs-af-fabriek ofwel de produktiewaarde van produkten als volgt opgebouwd:

$$\text{produktiewaarde produkten} = \text{verbruikswaarde} + \text{toegevoegde waarde}$$

$$\begin{aligned} \text{verbruikswaarde} = & \text{industriële inkopen grond- en hulpstoffen} + \\ & \text{voorraadmutatie grond- en hulpstoffen} + \\ & \text{kosten energieverbruik} + \\ & \text{overige bedrijfskosten} \end{aligned}$$

Grond- en hulpstoffen omvat basismaterialen én restgoederen. De overige bedrijfskosten, volgens Han Remmerswaal (Pers. med. Remmerswaal 1996) ook wel overhead genoemd bestaan volledig uit restgoederen. Deze overige bedrijfskosten omvatten huur voor gebouwen/terreinen, leasing van machines/installaties/vervoermiddelen, onderhoud/reparatie/schoonhouden van gebouwen/terreinen/machines/installaties, hulpmaterialen, hand- en machinegereedschappen, schadeverzekeringspremies, bankkosten, reis- en verblijfkosten, autokosten, reclamekosten, communicatiekosten, accountantsdiensten, rechtskundige bijstand, doorbelaste kosten van algemeen beheer etc. etc.

$$\begin{aligned} \text{toegevoegde waarde} = & \text{arbeidskosten} + \\ & \text{kostprijs verhogende heffingen/belastingen minus subsidies} - \\ & \text{bruto bedrijfsresultaat} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{bruto bedrijfsresultaat} = & \text{interest betaald/ontvangen} + \\ & \text{buitengewone lasten/baten} + \\ & \text{toevoegingen/onttrekkingen voorzieningen} + \\ & \text{afschrijvingen} + \\ & \text{resultaat voor de belastingen} \end{aligned}$$



De kostprijsverhogende heffingen etc. zijn verwaarloosbaar. De toegevoegde waarde inclusief afschrijvingen is volgens Needis (Blok et al. 1994) de Bruto Toegevoegde Waarde. De Netto Toegevoegde Waarde (NTW) is de toegevoegde waarde exclusief de afschrijvingen (Blok et al. 1994). In EAP wordt met de Netto Toegevoegde Waarde (NTW) gerekend.

$$\text{netto toegevoegde waarde} = \text{produktiewaarde} - \text{verbruikswaarde} - \text{afschrijving}$$

### 3.2 Kostprijs-af-fabriek volgens de GER<sup>+</sup> methode

De kostprijs-af-fabriek (ofwel produktiewaarde) van het produkt kan worden berekend op basis van de inkooprijzen van de basismaterialen (de GER<sup>+</sup> methode). Dit kan door de inkooprijzen van het basismateriaal op te hogen met de inkooprijzen van de restgoederen en het energieverbruik, alvorens deze te vermenigvuldigen met de netto toegevoegde waarde van de sector. EAP bevat default-waarden voor de inkooprijzen van de *basismaterialen*.

$$\text{kostprijs-af-fabriek} = \left( \text{inkooprijzen basismaterialen} + \text{inkooprijzen restgoederen} + \text{inkooprijzen energieverbruik} \right) * (1 - \text{fractie netto toegevoegde waarde})^{-1}$$

De *fractie netto toegevoegde waarden* van de verwerkende industrie is ontleend aan Wilting et al. (1995). Deze fractie is het quotiënt van de netto toegevoegde waarde en de kostprijs-af-fabriek (ofwel produktiewaarde) van de verschillende sectoren van de verwerkende industrie.

Het aandeel *energieverbruik* in de kostprijs-af-fabriek (ofwel produktiewaarde) kan in principe uit de CBS statistieken worden afgeleid. Veel produkten kennen echter geen eigen produktiestatistiek. Volgens Kornelis Blok (Pers. med. Blok 1996) loopt het aandeel in de verschillende sectoren uiteen van 1% tot 30% van de produktiewaarde. Redenerend vanuit het produkt bedraagt het cumulatieve energieverbruik echter nog geen 2,5% in de consumentenprijs, gebaseerd op de gemiddelde energie-intensiteit van produkten van 3,5 MJ/Dfl. en de kostprijs van energie voor de industrie van ca. 7 Dfl./GJ (Pers. med. Blok 1996). Het aandeel energieverbruik in de kostprijs-af-fabriek is daarom in de onderhavige berekeningen verwaarloosd.

*Restgoederen* bestaan voor een klein deel uit de grond- en hulpstoffen, en omvatten volledig de overige bedrijfskosten (ook wel overhead genoemd). Het aandeel restgoederen in de kostprijs-af-fabriek (ofwel produktiewaarde) kan eveneens uit de CBS statistieken worden afgeleid. Ook hier geldt echter weer dat veel produkten geen eigen produktiestatistiek kennen. Volgens Han Remmerswaal (Pers. med. Remmerswaal 1996) kan het aandeel restgoederen worden berekend door de inkooprijzen van basismaterialen en de netto toegevoegde waarde met 10% tot 25% te verhogen. Deze percentages worden in de industrie en door produktontwerpers als vuistregel gehanteerd voor kostprijsberekeningen. Voor kleine produkten (bestaande uit één of een beperkt aantal materialen) en complexe produkten (elektronica) is een percentage van 25% gebruikelijk. Voor grote, weinig complexe en dure produkten zou een lager percentage mogelijk kunnen zijn.

In deze rapportage is voor alle produktcategorieën een percentage van 25% gehanteerd. Met behulp hiervan en uit de basisvergelijking is de vergelijking afgeleid waarmee de kostprijs-af-fabriek van de basismaterialen kan worden berekend.

$$\text{kostprijs-af-fabriek} = \text{inkoopprijs basismaterialen} + \text{inkoopprijs restgoederen} + \text{netto toegevoegde waarde}$$

$$\text{kostprijs-af-fabriek} = (\text{inkoopprijs basismaterialen} + \text{netto toegevoegde waarde}) * 1,25$$

$$\text{kostprijs-af-fabriek} = (\text{inkoopprijs basismaterialen} + \text{fractie netto toegevoegde waarde} * \text{kostprijs-af-fabriek}) * 1,25$$

$$\text{kostprijs-af-fabriek} = 1,25 * \text{inkoopprijs basismaterialen} + 1,25 * \text{fractie netto toegevoegde waarde} * \text{kostprijs-af-fabriek}$$

$$\text{kostprijs-af-fabriek} - 1,25 * \text{fractie netto toegevoegde waarde} * \text{kostprijs-af-fabriek} = 1,25 * \text{inkoopprijs basismaterialen}$$

$$\text{kostprijs-af-fabriek} * (1 - 1,25 * \text{fractie netto toegevoegde waarde}) = 1,25 * \text{inkoopprijs basismaterialen}$$

$$\text{kostprijs-af-fabriek} = 1,25 * \text{inkoopprijs basismaterialen} * (1 - 1,25 * \text{fractie netto toegevoegde waarde})^{-1}$$

## 4 Energiebeslag van meubelen

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe het cumulatieve energiebeslag van meubelen kan worden vastgesteld en gemeten. Meubelen bestaan uit één of een beperkt aantal materialen. Het cumulatieve energiebeslag kan afdoende worden vastgesteld op basis van de materiaalsamenstelling van het produkt.

Voor textiele materialen zijn geen betrouwbare GER-waarden voorhanden (Potting et al. 1994) en zijn daarom tot de restgoederen gerekend. Omdat niet alle meubelen textiele materialen bevatten, is een onderscheid gemaakt tussen GER<sup>+</sup>-waarden met en zonder textiele materialen als restgoed.

### 4.1 'Consumentenprijzen' houten meubelen met textiele materialen

Voor de basismaterialen in houten meubelen waarin tevens textiele materialen zijn verwerkt, zijn de kostprijzen-af-fabriek berekend met behulp van de produktiestatistiek voor fabrieken van houten meubelen (CBS 1991).

Volgens het CBS (1991) bestaan de grond- en hulpstoffen van fabrieken van houten meubelen hoofdzakelijk uit verschillende soorten hout, textiele materialen, kunststoffen, lijmen en andere materialen. De textiele materialen en de lijmen zijn tot de restgoederen gerekend.

Van de kostprijs-af-fabriek ofwel de produktiewaarde (1849,8 mln Dfl.) bestaat 623,5 mln Dfl uit basismaterialen: 345,0 mln Dfl hout, 50,2 mln Dfl. rompen van zitmeubelen, 40,4 mln Dfl. kunststoffen en 187,9 mln Dfl. andere materialen (maar exclusief de textiele materialen). De categorie andere materialen omvat naar verwachting goed traceerbare materialen zoals glazen tafelbladen en is daarom tot de basismaterialen gerekend.

De kostprijzen-af-fabriek van de basismaterialen hout, kunststof en glas zijn berekend met behulp van de fractie 1849,8/623,5 (hetgeen overeenkomt met 3,0). De 'consumentenprijs' is vervolgens berekend met behulp van de inkoopwaarden van de groothandel in meubelen (71,4%) en de detailhandel in vloerbedekkingen en meubelen (62,7%) (Wilting et al. 1995).

$$\begin{aligned} \text{'consumentenprijs'} &= \text{inkoopprijs basismateriaal} * 3,0 * 0,714^{-1} * 0,627^{-1} \\ &= 6,6 * \text{inkoopprijs basismateriaal} \end{aligned}$$

### 4.2 'Consumentenprijzen' houten meubelen zonder textiele materialen

Voor de basismaterialen in houten meubelen waarin geen textiele materialen zijn verwerkt, zijn de kostprijzen-af-fabriek berekend met behulp van de in hoofdstuk 3 afgeleide vergelijking. De netto toegevoegde waarde van de industrie van houten meubelen (SBI 257) is 30,5%. De 'consumentenprijs' is vervolgens berekend met behulp van de inkoopwaarden van de groothandel in meubelen (71,4%) en de detailhandel in vloerbedekkingen en meubelen (62,7%). (Wilting et al. 1995)

$$\begin{aligned} \text{'consumentenprijs'} &= 1,25 * \text{inkoopprijs basismateriaal} * (1 - 1,25 * 0,305)^{-1} * 0,714^{-1} * 0,627^{-1} \\ &= 4,5 * \text{inkoopprijs basismateriaal} \end{aligned}$$

### 4.3 'Consumentenprijzen' metalen meubelen

Voor metalen meubelen is geen onderscheid gemaakt tussen meubelen met en zonder textiele materialen. Het aandeel textiele materialen in het totaal van grond- en hulpstoffen is volgens de produktiestatistiek voor metalen meubelen (1991) verwaarloosbaar.

Volgens de produktiestatistiek van CBS (1991) bestaan de grond- en hulpstoffen van fabrieken van metalen meubelen grotendeels uit staal en verder uit aluminium, verschillende soorten hout, kunststoffen, textiele materialen en lakken en verven. De 'consumentenprijzen' voor de houtsoorten en kunststoffen zijn gelijkgesteld aan die voor houten meubelen zonder textiel. De textiele materialen en lakken en verven zijn tot de restgoederen gerekend.

De kostprijzen-af-fabriek van de overige basismaterialen in metalen meubelen (staal en aluminium) zijn berekend met behulp van de in hoofdstuk 3 afgeleide vergelijking. De netto toegevoegde waarde van de industrie van metalen meubelen (SBI 345) is 37,9%. De 'consumentenprijs' is vervolgens berekend met behulp van de inkoopwaarden van de groothandel in meubelen (71,4%) en de detailhandel in vloerbedekkingen en meubelen (62,7%). (Wilting et al. 1995)

$$\begin{aligned} \text{'consumentenprijs'} &= 1,25 * \text{inkoopprijs basismateriaal} * (1 - 1,25 * 0,379)^{-1} * 0,714^{-1} * 0,627^{-1} \\ &= 5,3 * \text{inkoopprijs basismateriaal} \end{aligned}$$

### 4.4 Cumulatief energiebeslag

De inkooprijzen van de basismaterialen in meubelen zijn ontleend aan Wilting et al. (1995). De 'consumentenprijzen' zijn berekend door vermenigvuldiging van de inkooprijzen met de hierboven afgeleide factoren. Het transport is gesteld op 10 km per bestelbus en 100 km per vrachtvervoer. Kunststoffen worden door de meubelindustrie als halffabrikaten ingekocht. Daarom is voor kunststoffen een toeslag berekend voor het energiebeslag voor restgoederen, kapitaalgoederen en productie van de kunststofverwerkende industrie. De resultaten zijn weergegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1: De inkooprijzen (Iprijs; in Dfl.), 'consumentenprijzen' (Cprijs; in Dfl.; exclusief BTW) en GER<sup>+</sup> energiebeslagen (in MJ/kg) van een aantal basismaterialen in meubilair. Het energiebeslag omvat productie van basismateriaal/restgoederen/kapitaalgoederen, produktfabricage, tussenhandel, afvalverwerking en transport. De prijzen tussen haakjes betreffen de 'consumentenprijzen' van basismaterialen in meubelen met textiel.

materiaal	Iprijs (in Dfl.)	Cprijs (in Dfl.)	energiebeslag met textiel (in MJ/kg)		energiebeslag (in MJ/kg)	
			tussenh.	totaal	tussenh.	totaal
aluminium (0% recycling)	3,10	16,45			23,4	233,3
aluminium (50% recycling)					23,4	141,4
hardhout	0,78	(5,17) 3,52	7,4	19,9	5,0	14,0
kunststof	ca. 1,95	ca. 24,35			ca. 34,6	ca. 131,6
naaldhout	1,87	(12,39) 8,44	17,6	35,9	12,0	21,7
spaanplaat (excl. afwerklaag)	0,93	(6,16) 4,20	8,8	28,1	6,0	21,1
staal (50% recycling)	1,56	8,28			11,8	35,7
triplex/multiplex	3,40	(22,53) 15,34	32,1	75,6	21,8	49,7
vlakglas	4,10	21,75			30,9	70,7

### 4.5 Conclusies en aanbevelingen

Het GER<sup>+</sup> energiebeslag van een aantal materialen in meubilair is weergegeven in

tabel 4.1. De massa per meubel kan door de huishoudens eventueel zelf door weging worden bepaald, maar waarschijnlijk is hierbij hulp van een begeleider van CEA nodig. De huishoudens kunnen zelf de materiaalsoort van het meubel vaststellen. Indien nodig kan deze informatie bij het winkelpersoneel worden nagevraagd. Met behulp van tabel 4.1 en de massa per produkt kan het cumulatieve energiebeslag van meubelen eenvoudig worden berekend.

Het energiebeslag van de verpakking kan per meubel worden vastgesteld door de massa ervan te vermenigvuldigen met het energiebeslag van de produktie van het betreffende verpakkingsmateriaal uit Wilting et al. (1995). De massa van de verpakking kan door de huishoudens zelf door weging worden bepaald. De huishoudens kunnen tevens zelf de materiaalsoort van de verpakking vaststellen.

## 5 Energiebeslag van diverse huishoudelijke artikelen en verlichtingsarmaturen

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe het cumulatieve energiebeslag van diverse huishoudelijke artikelen en verlichtingsarmaturen kan worden vastgesteld en gemeten.

De categorie diverse huishoudelijke artikelen omvat een zeer groot aantal artikelen: bestek, pannen, afwasteil en afvalzakken etc. De meeste van deze artikelen bestaan uit één of een beperkt aantal materialen. Hetzelfde geldt voor verlichtingsarmaturen. Het cumulatieve energiebeslag van deze artikelen kan afdoende worden vastgesteld op basis van de massa van het artikel en het gebruikte materiaal.

### 5.1 'Consumentenprijzen'

De 'consumentenprijzen' van de basismaterialen in diverse huishoudelijke artikelen en verlichtingsarmaturen zijn berekend met behulp van de inkoop waarden van de groothandel in huishoudelijke artikelen (77,6%) en de detailhandel in huishoudelijke artikelen algemeen (65,9%). (Wilting et al. 1995)

$$\begin{aligned} \text{'consumentenprijs'} &= \text{kostprijs-af-fabriek} * 0,776^{-1} * 0,659^{-1} \\ &= \text{kostprijs-af-fabriek} * 2,0 \end{aligned}$$

Voor diverse huishoudelijke artikelen en verlichtingsarmaturen is de kostprijs-af-fabriek berekend met behulp van de in hoofdstuk 3 afgeleide vergelijking. Voor elk materiaal is voor de fractie netto toegevoegde waarde uitgegaan van de meest voor de hand liggende verwerkende industrie. De aldus berekende factoren waarmee de inkooprijzen van de basismaterialen moeten worden vermenigvuldigd, zijn opgenomen in tabel 5.1.

Tabel 5.1: De factoren waarmee, door vermenigvuldiging met de inkooprijzen van de basismaterialen, de 'consumentenprijzen' van diverse huishoudelijke artikelen en verlichtingsarmaturen kunnen worden berekend. De factoren zijn een functie van de inkoopwaarden van de tussenhandel en de fractie netto toegevoegde van de betreffende verwerkende industrie.

materiaal	industriële sector	fractie netto toegevoegde waarde	factor
aardewerk	aardewerkindustrie (SBI 322)	0,475	6,02
hout	hout- en meubelindustrie (SBI 25)	0,317	4,05
kunststof	kunststofverwerkende industrie (SBI 313)	0,272	3,70
metaal	overige metaalwarenindustrie (SBI 348)	0,348	4,33
glas	glas-(bewerkings-)industrie (SBI 328)	0,367	4,52

### 5.2 Cumulatief energiebeslag

De inkooprijzen van de basismaterialen in diverse huishoudelijk artikelen en verlichtingsarmaturen zijn ontleend aan computerprogramma EAP (Wilting et al. 1995). De 'consumentenprijzen' zijn berekend door vermenigvuldiging van de inkooprijzen van de basismaterialen met de factoren uit tabel 5.1. Het transport is gesteld op 100 km per vrachtvervoer. De resultaten zijn weergegeven in tabel 5.1.

Het basismateriaal voor de glas-(bewerkings-)industrie (SBI 328) is eenmalig glas.

Het energiebeslag voor de productie van dit basismateriaal omvat al een direct energiebeslag van de glas-(bewerkings-)industrie. Het directe energiebeslag van de glas-(bewerkings-)industrie volgens het computerprogramma EAP is aan de hoge kant (18,64 MJ/kg glas). Het GER<sup>+</sup> energiebeslag van glas is daarom gecorrigeerd voor het directe verbruik door de glas(-bewerkings-)industrie.

Tabel 5.2: De inkooprijzen (lprijs; in Dfl.), 'consumentenprijzen' (Cprijs; in Dfl.; exclusief BTW) en GER<sup>+</sup> energiebeslagen (in MJ/kg) van een aantal basismaterialen in diverse huishoudelijke artikelen en verlichtingsarmaturen. Het energiebeslag omvat productie van basismateriaal/restgoederen /kapitaalgoederen, produktfabricage, tussenhandel, afvalverwerking en transport.

materiaal	prijs (in Dfl.)		energiebeslag (in MJ/kg)	
	lprijs	Cprijs	GER	GER <sup>+</sup>
aardewerk (zie hfdst. 5)			26,7	48,3
aluminium (50% recycling)	3,10	13,41	198 - 92,1 (*)	137,4
hardhout	0,78	3,16	6,2	14,0
koper (45% recycling)	3,62	15,66	90 - 25,1 (*)	91,5
lood (0% recycling)	1,57	6,79	51,0	66,7
PVC	2,21	8,18	58,0	85,0
PP/PE	ca. 1,94	ca. 7,20	ca. 68	ca. 88,1
PS	2,88	10,67	84,6	114,9
SBR	3,01	11,15	79,0	110,3
staal (50% recycling)	1,11	4,80	23,4 - 8,4 (*)	26,5
glas (eenmalig)	0,96	4,34	9,9	18,5

\* GER waarde van het primaire materiaal minus de energiewinst van recycling

### 5.3 Conclusies en aanbevelingen

De GER<sup>+</sup> energiebeslagen van een aantal basismaterialen in diverse huishoudelijke artikelen en verlichtingsarmaturen zijn weergegeven in tabel 5.2. De massa per artikel kan door de huishoudens zelf door weging worden bepaald. De huishoudens kunnen tevens zelf de materiaalsoort van het artikel vaststellen. Indien nodig kan deze informatie bij het winkelpersoneel worden nagevraagd. Met behulp van tabel 5.2 en de massa per artikel kan het cumulatieve energiebeslag van deze artikelen eenvoudig worden berekend.

Het energiebeslag van de verpakking kan per artikel worden vastgesteld door de massa ervan te vermenigvuldigen met het energiebeslag van de productie van het betreffende verpakkingsmateriaal uit Wilting et al. (1995). De massa van de verpakking kan door de huishoudens zelf door weging worden bepaald. De huishoudens kunnen tevens zelf de materiaalsoort van de verpakking vaststellen.

## 6 Energiebeslag van serviesgoed

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe het cumulatieve energiebeslag van serviesgoed kan worden vastgesteld en gemeten. Serviesgoed kan uit verschillende materialen zijn gemaakt. De meest gebruikte materialen zijn aardewerk en porselein, glas, melamine en kunststof. Serviesgoed bestaat over het algemeen slechts uit één materiaal. Het cumulatieve energiebeslag van deze producten kan afdoende worden vastgesteld op basis van de massa van het artikel en het gebruikte materiaal.

### 6.1 'Consumentenprijzen'

De 'consumentenprijzen' van de basismaterialen in serviesgoed zijn berekend met behulp van de inkoopwaarden van de groothandel in huishoudelijke artikelen (77,6%) en de detailhandel in huishoudelijke artikelen algemeen (65,9%). (Wilting et al. 1995)

$$\begin{aligned} \text{'consumentenprijs'} &= \text{kostprijs-af-fabriek} * 0,776^{-1} * 0,659^{-1} \\ &= \text{kostprijs-af-fabriek} * 2,0 \end{aligned}$$

De kostprijs-af-fabriek van aardewerk (gemiddeld) is afgeleid uit de produktiestatistiek voor de fijn aardewerk- en porseleinindustrie (CBS 1991) en vastgesteld op 4 Dfl.

De kostprijs-af-fabriek van de overige materialen is berekend met behulp van de in hoofdstuk 3 afgeleide vergelijking. Voor deze materialen is voor de fractie netto toegevoegde waarde uitgegaan van de meest voor de hand liggende verwerkende industrie. De aldus berekende factoren waarmee de inkooprijzen van de basismaterialen moeten worden vermenigvuldigd, zijn opgenomen in tabel 6.1.

Tabel 6.1: De factoren waarmee, door vermenigvuldiging met de inkooprijzen van de basismaterialen, de 'consumentenprijzen' van diverse huishoudelijke artikelen en verlichtingsarmaturen kunnen worden berekend. De factoren zijn een functie van de inkoopwaarden van de tussenhandel en de netto toegevoegde waarde van de betreffende verwerkende industrie.

materiaal	industriële sector	fractie netto toegevoegde waarde	factor
hout	hout- en meubelindustrie (SBI 25)	0,317	4,05
kunststof	kunststofverwerkende industrie (SBI 313)	0,272	3,70
metaal	overige metaalwarenindustrie (SBI 348)	0,348	4,33
glas	glas(-bewerkings-)industrie (SBI 328)	0,367	4,52

### 6.2 Cumulatief energiebeslag

#### *Aardewerk en porselein*

Het energiebeslag van de productie van aardewerk is door Zwan et al. (1994) vastgesteld op 124,1 MJ/kg traditioneel Hollands/Fries aardewerk, 26,7 MJ/kg eenkleurig gedecoreerd aardewerk en 8,9 MJ/kg porselein. Het energiebeslag van de kleiwinning is verwaarloosbaar (Castro 1992) en is daarom op nul gesteld. Het energiebeslag van de restgoederen, kapitaalgoederen, tussenhandel, transport en afvalverwerking is volgens de GER<sup>+</sup> methode met behulp van het computerprogramma EAP (Wilting et al. 1995) berekend op 21,6 MJ/Dfl. Het aandeel hierin van de tussenhandel is 12,5 MJ/Dfl.



### Melamine

Melamine wordt gemaakt door een dragermateriaal te impregneren met melamine en vervolgens stevig te persen. Het dragermateriaal voor serviesgoed is cellulose. Het aandeel melamine is doorgaans 70% en het aandeel cellulose is 30% (Pers. med. Augustus 1995). Het energiebeslag van de productie van melamine is op basis van (Persson 1994) vastgesteld op 63,3 MJ/kg. Bij de productie van cellulose komen restprodukten vrij die worden ingezet als energiedragers. Het netto- energiebeslag van de productie van cellulose is 0 MJ/kg (Pers. med. Beer 1995)

### Overige materialen

De inkooprijzen van de basismaterialen in diverse huishoudelijk artikelen en verlichtingsarmaturen zijn ontleend aan Wilting et al. (1995). De 'consumentenrijzen' zijn berekend door vermenigvuldiging van de inkooprijzen van de basismaterialen met de factoren uit tabel 6.1. Het transport is gesteld op 100 km per vrachtvervoer. De resultaten zijn weergegeven in tabel 6.1.

### Tussenhandel

Het energiebeslag van de tussenhandel wordt in het computerprogramma EAP (Wilting et al. 1995) berekend op basis van de verkoopprijs van de detailhandel voor het betreffende materiaal. Het is echter niet aannemelijk dat het energiebeslag van de tussenhandel verschilt voor bijvoorbeeld een aardewerk kopje en een glazen kopje. Het ligt meer voor de hand het energiebeslag te relateren aan het volume (of soortelijk massa) van het betreffende materiaal. Het energiebeslag van de tussenhandel van serviesgoed is daarom gelijkgesteld aan die van aardewerk en porselein (12,5 MJ/kg of 29,9 GJ/m<sup>3</sup>). Het energiebeslag van de tussenhandel van alle overige materialen is met behulp hiervan en de soortelijke massa van de andere materialen gecorrigeerd.

De GER<sup>+</sup> energiebeslagen van de basismaterialen in serviesgoed zijn weergegeven in tabel 6.2.

Tabel 6.2: De soortelijk massa (in kg/m<sup>3</sup>), inkooprijzen (lprijs; in Dfl.), 'consumentenrijzen' (Cprijs; in Dfl.; exclusief BTW) en GER<sup>+</sup> energiebeslagen (in MJ/kg) van een aantal basismaterialen in serviesgoed. Het energiebeslag omvat productie van basismateriaal/restgoederen/kapitaalgoederen, produktfabricage, tussenhandel, afvalverwerking en transport.

materiaal	soortelijk massa <sup>1</sup>	GER <sup>+</sup> energiebeslag (in kg/m <sup>3</sup> )(in MJ/kg) (*) GER <sup>+</sup>
Hollands/Fries aardewerk	2400	124,1 + 9,1 + 12,5 = 145,7
eenkleurig/gedecoreerd aardewerk	2400	26,7 + 9,1 + 12,5 = 48,3
porselein	2400	8,9 + 9,1 + 12,5 = 30,5
glas (eenmalig)	2500	9,9 + 1,8 + 12 = 23,7
melamine	1000	63,3 + 30 = 93,3
PE/PP	0950	ca. 68 + 8,8 + 32 = 108,8
PS	1050	84,6 + 13,3 + 29 = 126,9
PVC	1400	62,0 + 10,1 + 21 = 93,1

\* De soortelijk massa van de materialen is afgeleid uit Remmerswaal (1994). De soortelijke massa van melamine is onbekend en vastgesteld op 1000 kg/m<sup>3</sup>.

\*\* GER<sup>+</sup> = GER waarde + overige processen + gecorrigeerde tussenhandel. Overige processen zijn: restgoederen/kapitaalgoederen, produktfabricage, afvalverwerking en transport.

## 6.3 Conclusies en aanbevelingen

De GER<sup>+</sup> energiebeslagen van een aantal basismaterialen in serviesgoed zijn weergegeven in tabel 6.2. De massa per artikel kan door de huishoudens zelf door weging worden bepaald. De huishoudens kunnen ook zelf de materiaalsoort van

het artikel vaststellen. Indien nodig kan deze informatie bij het winkelpersoneel worden nagevraagd. Met behulp van tabel 6.2 en de massa per artikel kan het cumulatieve energiebeslag van deze artikelen eenvoudig worden berekend.

Het energiebeslag van de verpakking kan per artikel worden vastgesteld door de massa ervan te vermenigvuldigen met het energiebeslag van de productie van het betreffende verpakkingsmateriaal uit (Wilting et al. 1995). De massa van de verpakking kan door de huishoudens zelf door weging worden bepaald. De huishoudens kunnen tevens zelf de materiaalsoort van de verpakking vaststellen.

## 7 Discussie

De GER<sup>+</sup> energiebeslagen van de meeste basismaterialen in deze rapportage worden voor ongeveer drie kwart bepaald door de materiaalproductie. De energiebeslagen van de basismaterialen berusten volledig op proces-analyse en worden daarom redelijk tot goed betrouwbaar geacht. De berekende energiebeslagen worden daarom (behalve voor hout) eveneens als redelijk betrouwbaar gezien.

De GER<sup>+</sup> energiebeslagen van de verschillende soorten hout worden voor een belangrijk deel bepaald door de tussenhandel. Het energiebeslag van de materiaalproductie speelt bij deze materialen een veel minder belangrijke rol.

Het aandeel van het directe verbruik van de glas(-bewerkings-)industrie in het GER<sup>+</sup> energiebeslag van eenmalig glas volgens het computerprogramma EAP (Wilting et al. 1995) is opmerkelijk hoog in vergelijking tot de andere materialen. Het basismateriaal eenmalig glas is op zichzelf al een produkt van de glas(-bewerkings-)industrie. Door vervolgens met de glasverwerkende industrie te rekenen, wordt er een dubbeltelling van het directe energiebeslag van deze industrie worden gemaakt. Het GER<sup>+</sup> energiebeslag van glas is hiervoor gecorrigeerd. Voor de overige materialen wordt een dergelijke dubbeltelling niet verwacht. Doordat de basismaterialen in het computerprogramma EAP in sommige gevallen tevens eindprodukten kunnen zijn, is het gevaar van dubbeltelling bij onzorgvuldig gebruik van EAP niet uitgesloten.

Het energiebeslag van de restgoederen, kapitaalgoederen, verwerkende industrie en tussenhandel is berekend op basis financiële eenheden met behulp van input/output-analyse. Deze financiële eenheden zijn berekend op basis van de inkooprijzen van de basismaterialen. De inkooprijzen van basismaterialen in het computerprogramma EAP (Wilting et al. 1995) zijn gemiddelden en hebben in principe betrekking op de inkooprijzen van onbewerkt basismateriaal (zoals ongeschuurd hout).

Het is niet ongewoon dat de basismaterialen van de verwerkende industrie bestaan uit reeds bewerkte materialen. Het bewerken van deze materialen vraagt dan om een additioneel energiebeslag. Hiervoor zou, zowel bij de GER<sup>+</sup> methode als de reguliere hybride methode, moeten worden gecorrigeerd. In deze rapportage is dat gebeurd voor het kunststoffengebruik in meubels. Naar verwachting worden de overige materialen in onbewerkte vorm ingekocht.

Indien door verwerkende industrieën (bijvoorbeeld de meubelindustrie) ook bewerkte basismaterialen worden ingekocht, zou de inkooprijzen logischerwijs ook hoger zou moeten zijn. De inkooprijzen in EAP kunnen daarom een onderschatting van de reële inkooprijzen van basismaterialen zijn. Dit kan bij de GER<sup>+</sup> methode (rekenen vanaf de inkooprijzen van de basismaterialen) leiden tot een onderschatting van het cumulatieve energiebeslag. Bij de berekeningen volgens de reguliere hybride methode (rekenen vanaf de consumentenprijs) kan dit leiden tot een overschatting van de inkooprijzen en daarmee ook een overschatting van het energiebeslag van de restgoederen. Dit zou eigenlijk een aandachtspunt bij alle berekeningen (ongeacht de gevolgde methode) moeten zijn.

De inkooprijzen van basismaterialen kunnen sterk variëren. De prijzen worden volgens Han Remmerswaal (Pers. med. Remmerswaal 1996) onder andere beïnvloed door de omvang en regelmaat van de afname. In deze rapportage is geen rekening gehouden met dergelijke prijsverschillen. Hetzelfde is waarschijnlijk het geval voor eerdere berekeningen volgens de reguliere hybride methode.

Mede gezien bovenstaande opmerkingen is de zorgvuldigheid met betrekking tot hantering van de inkooprijzen uit Wilting et al. (1995) geboden.

De kostprijs-af-fabriek inclusief het aandeel restgoederen is in deze rapportage bepaald met de in hoofdstuk 3 afgeleide formule. De validiteit van deze formule is indicatief getoetst met behulp van de produktiestatistiek voor fabrieken van houten meubelen (CBS 1991).

\* De kostprijs af-fabriek-volgens de afgeleide formule bedraagt 2,0 \* inkooprijzen basismateriaal.

\* De kostprijs-af-fabriek volgens CBS (1991) komt eveneens uit op 1,9 \* inkooprijzen basismateriaal. Deze factor reflecteert de verhouding tussen de produktiewaarde (1849,8 mln Dfl.) en de verbruikswaarde van grond- en hulpstoffen (968,6 mln Dfl.).

De overeenkomst tussen beide factoren is opmerkelijk goed. Hoewel dit resultaat slechts als indicatief mag worden beschouwd, geeft het vertrouwen in de validiteit van de afgeleide formule ter bepaling van de kostprijs-af-fabriek inclusief restgoederen. Deze formule kan te zijner tijd door CEA op eenvoudige wijze worden gevalideerd op basis van de gegevens van de huishoudens over de door hun aangekochte producten.

## 8 Conclusies en aanbevelingen

Deze rapportage bevat het GER<sup>+</sup> energiebeslag van een aantal materialen in meubilair (tabel 4.1), diverse huishoudelijke artikelen en verlichtingsarmaturen (tabel 5.2) en serviesgoed (tabel 6.2). Met behulp van de tabellen 4.1 en 5.2 en de massa per produkt kunnen de cumulatieve energiebeslagen van deze produkten eenvoudig worden berekend.

Het energiebeslag van de verpakking kan per artikel worden vastgesteld door de massa ervan te vermenigvuldigen met het energiebeslag van de produktie van het betreffende verpakkingsmateriaal uit (Wilting et al. 1995).

De energiebeslagen van de restgoederen, kapitaalgoederen, verwerkende industrie en tussenhandel zijn berekend op basis financiële eenheden. De inkooprijzen van basismaterialen in het computerprogramma EAP (Wilting et al. 1995) zijn gemiddelden en hebben in principe betrekking op de inkooprijzen van onbewerkt basismateriaal (zoals ongeschuurd hout o.i.d.). Zorgvuldigheid met betrekking tot hantering van de inkooprijzen uit Wilting et al. (1995) geboden.

De kostprijs-af-fabriek inclusief het aandeel restgoederen is in deze rapportage bepaald met de in hoofdstuk 3 afgeleide formule. Indicatieve toetsing geeft vertrouwen in de validiteit van de afgeleide formule ter bepaling van de kostprijs-af-fabriek inclusief restgoederen. Deze formule kan te zijner tijd door CEA op eenvoudige wijze worden gevalideerd op basis van de gegevens van de huishoudens over de door hun aangekochte produkten.

## Referenties

CBS. *Produktiestatistiek voor fabrieken van metalen meubelen*. Voorburg, CBS, 1991.

CBS. *Produktiestatistieken fijn aardewerk- en porseleinindustrie 1992*. Voorburg, CBS, 1994.

CBS. *Produktiestatistiek voor de hout- en meubelindustrie (exclusief metalen meubelen)*. Voorburg, CBS, 1991.

Blok, K., K. Burges, J.M. Bais en A.W.N. van Dril. *De Needis structuur*. Petten, Needis, 1994.

Engelenburg, B.C.W. van, T.F.M. van Rossum, K. Blok, W. Biesiot en H.C. Wilting. *Energiegebruik en huishoudelijke consumptie. Handleiding en toepassingen. Rapportnummer 91032*. Utrecht, Vakgroep Natuurwetenschap en Samenleving van de Universiteit Utrecht, 1991.

Engelenburg, B.C.W. van, T.F.M. van Rossum, K. Blok en K. Vringer. *Calculating the energy requirement of household purchases. A practical step by step method*. Energy Policy, vol. 22 (1994), issue 8, p648-656.

Pers. med. Blok. *Persoonlijke mededeling door Kornelis Blok, medewerker van de Vakgroep Natuurwetenschap en Samenleving van de Universiteit Utrecht, betreffende energieverbruik door industriële sectoren*. Utrecht, januari 1996.

Pers. med. Augustus. *Persoonlijke mededeling door dhr. Augustus, medewerker van de DSM, betreffende de materiaalsamenstelling van melamine produkten*. 1995.

Pers. med. Beer. *Persoonlijke mededeling door Jeroen de Beer, medewerker van de Vakgroep Natuurwetenschap en Samenleving van de Universiteit Utrecht, betreffende pulpproductie*. Utrecht, 1995.

Pers. med. Remmerswaal. *Persoonlijke mededeling van Han Remmerswaal, medewerker van de Sectie milieugerichte produktontwikkeling van de faculteit Industrieel Ontwerpen van de Technische Universiteit Delft, betreffende de kostprijsberekening van produkten*. Delft, januari 1996.

Persson, S. *Energi och miljöanalys vid Perstrop decorative laminate*. Zweden, Linköping, Tekniska Högskola, 1994.

Potting, J., K. Vringer en K. Blok. *Energiebeslag van een geselecteerde groep huishoudelijke produkten en diensten; rapportnummer 95027*. Utrecht, Vakgroep Natuurwetenschap en Samenleving van de Universiteit Utrecht, 1995a.

Potting, J. en K. Blok. *Energie-terminologie (werkdokument)*. Utrecht, Vakgroep Natuurwetenschap en Samenleving van de Universiteit Utrecht, 1995b.

Potting, J., K. Vringer, K. Blok en R. Kok. *Produkt-kenmerken en indirect energiebeslag van produkten; rapportnummer 94035*. Utrecht, Vakgroep Natuurwetenschap en Samenleving van de Universiteit Utrecht, 1994.

Wilting, H., W. Biesiot en H.C. Mol. *EAP, Energie Analyse Programma. Versie 2.0. IVEM-onderzoeksrapport 76.* Groningen, Interfacultaire Vakgroep Energie en Milieukunde (IVEM) van de RijksUniversiteit Groningen, 1995.

Zwan, J. van der en R. de Jonge. *De energie- en milieusituatie van de fijnkeramische industrie in Nederland.* Eindhoven, TNO-TPD Klassieke Keramieken, 1994.

## **Bijlage: Lijst met gebruikte termen**

'consumentenprijs' .....	pagina 4
fractie inkoopwaarde tussenhandel .....	pagina 3
fractie netto toegevoegde waarde .....	pagina 3
overige bedrijfskosten .....	pagina 4