

**ONDERBOUWING REDUCTIEDOELSTELLING
INDIRECT ENERGIEVERBRUIK HUISHOUDENS**

**voor een demonstratieproject in het kader van
Levensstijlen en Energieverbruik**

INKIJK EXEMPLAAR

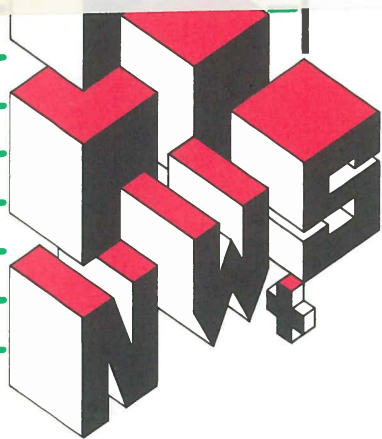
NIET MEENEMEN !

Eigendom van Vakgroep NW&S Universiteit Utrecht

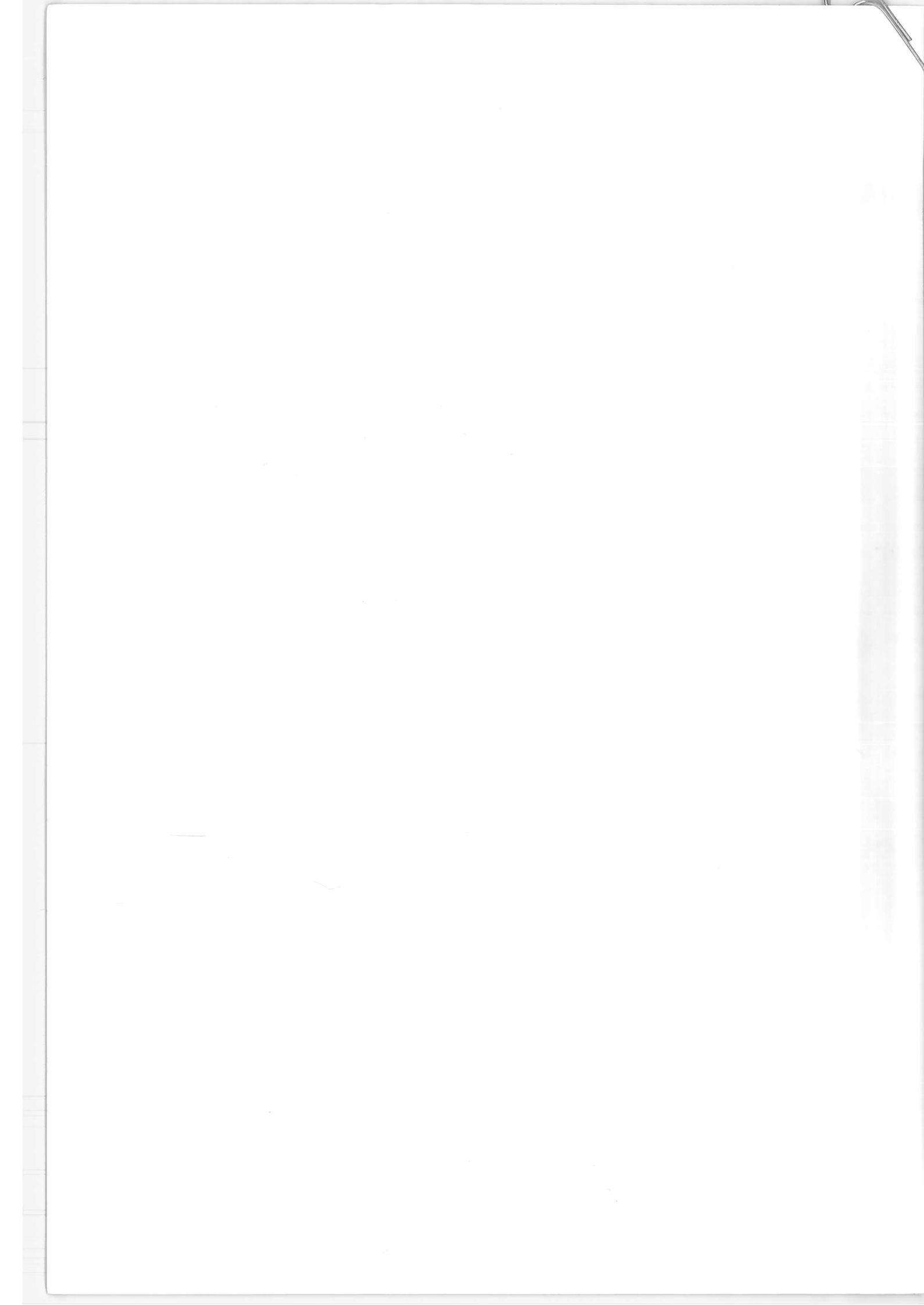
Vragen via tel.nr 030-537600

K. Vringer
J. Potting
K. Blok
R. Kok

NW&S Rapportnummer 93073
IVEM-Onderzoeksrapportnummer 69



**INTERFACULTAIRE VAKGROEP ENERGIE- EN MILIEUKUNDE
RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN (IVEM-RUG)
VAKGROEP NATUURWETENSCHAP EN SAMENLEVING
UNIVERSITEIT UTRECHT**





**ONDERBOUWING REDUCTIEDOELSTELLING
INDIRECT ENERGIEVERBRUIK HUISHOUDENS**

**voor een demonstratieproject in het kader van
Levensstijlen en Energieverbruik**

December 1993

NW&S Rapportnummer 93073
IVEM Onderzoeksrapportnummer 69

K. Vringer
J. Potting
K. Blok
Vakgroep Natuurwetenschap en
Samenleving (NW&S)
Universiteit Utrecht

R. Kok
Interfacultaire Vakgroep
Energie- en Milieukunde (IVEM)
Rijksuniversiteit Groningen

SAMENVATTING

De voorbereiding voor een demonstratieproject in het kader van energieverbruik en levensstijlen wordt door het Communicatie En Adviesbureau over energie en milieu (CEA) uitgevoerd in opdracht van het ministerie van VROM. In dit onderzoek wordt nagegaan of er een demonstratieproject kan worden opgezet waarin een aantal huishoudens een bepaald energie-budget krijgen toegewezen. In dit rapport wordt een globale schatting gemaakt van het reductiedoel voor het energiebeslag dat binnen zo'n demonstratieproject zou kunnen worden gehanteerd. Het directe energieverbruik is hier buiten beschouwing gelaten. Het gaat hierbij dus niet om het eenduidig vaststellen van een reductiedoel, maar het beschrijven van een gekwantificeerd reductiepakket dat als hulpmiddel bij het vaststellen van een reductiedoel gehanteerd kan worden. Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van CEA door de Vakgroep Natuurwetenschap en Samenleving van de universiteit Utrecht in samenwerking met de Interfacultaire Vakgroep Energie en Milieukunde van de Rijksuniversiteit Groningen.

Het onderzoek is als volgt aangepakt. Eerst is op basis van een totaaloverzicht van de huishoudelijke uitgaven een selectie gemaakt van de categorieën met een hoog energiebeslag. Vervolgens is voor deze energieuitgaven een pakket reductiemaatregelen samengesteld waaraan een doorsnee huishouden naar inschatting van de auteurs redelijkerwijs zou kunnen voldoen. De reductiemaatregelen zijn onderverdeeld in drie groepen:

- A Het kiezen voor de meest energiezuinige variant van een produkt. De variant heeft ongeveer dezelfde functie en prijs.
- B Het kiezen voor een minder energie-intensieve variant binnen een produktgroep. De geleverde (fysieke) functie wordt meestal uitgebreid en de uitgaven nemen aanzienlijk toe.
- C Een algemene verschuiving naar functies met een lage energie-intensiteit. De geleverde functie kan hierbij totaal van inhoud veranderen.

Voor de diverse maatregelen is het reductiepotentieel voor het energiebeslag gekwantificeerd. Dit laatste is grotendeels gebeurd op grond van reeds eerder uitgevoerde studies waarin het energiebeslag voor elke huishoudelijke uitgavecategorie al was gekwantificeerd. Als uitgangspunt voor de analyses zijn de uitgaven van het gemiddelde huishouden in Nederland in het jaar 1990 gekozen.

Het totale energiebeslag per huishouden bedraagt gemiddeld 240 GJ per jaar, waarvan 130 GJ aan indirecte energie [Vringer en Blok, 1993a]. De volgende reductie-opties zijn in het totale pakket opgenomen:

Categorie A:

- Verlenging van de levensduur van meubelen, huishoudelijke apparaten en gereedschap en schoenen met gemiddeld respectievelijk 50, 100 en 500%.
- Vervanging van groenten en bloemen/planten uit de kas door respectievelijk groenten van de vollegrond en andere produkten.
- Vervanging van groenten en fruit uit verre landen door groenten en fruit uit dichterbij gelegen landen.
- Vermindering van het eten van oliën en vetten
- Vermindering van het eten van dierlijke produkten
- Het zoveel mogelijk vervangen van eenmalige verpakkingen van voedingsmiddelen door retourverpakkingen.
- Het kopen van kleding en vloerbedekking van natuurlijk materiaal in plaats van synthetisch materiaal.
- Vakantiereizen per trein in plaats van per vliegtuig en auto waarbij de reisafstand wordt gehalveerd.
- Het samen met een ander huishouden gebruiken van goederen zoals auto's, caravans, boten, gereedschap, dag- en weekbladen

Categorie B:

- Het aanschaffen van meubelen en kleding volgens een geïndividualiseerd ontwerp in plaats van gangbare meubelen en kleding.
- Het uitbesteden van onderhoudswerk aan de woning, het huishoudelijk schoonmaakwerk, de was en het glazenwassen.
- Het aanschaffen van ecologische geteelde produkten als groenten, fruit en vlees.

Categorie C:

- Verdubbeling van de uitgaven aan produkten en diensten met een energie-intensiteit gelijk of lager dan 2 MJ/gld.

Bij de hier behandelde opties kan op het indirecte energieverbruik 13,3 GJ bespaard worden waarbij f 9.771 meer uitgegeven wordt. Een uitsplitsing naar de drie categorieën is in de tabel gegeven. Het totale hier voorgestelde pakket verlaagt de energie-intensiteit met 29% (excl. de uitgaven aan direct energieverbruik).

Groep reductiemaatregel	Toename uitgaven (excl. direct energieverbruik) (%)	Effect indirect energieverbruik (%)	Reductie energie-int. ind. verbruik (%)
Categorie A	-4	-17	13
Categorie B	23	3	16
Categorie C	7	3	4
TOTAAL	26	-10	29

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	3
1 INLEIDING	6
2 DE MEEST ENERGIEZUINIGE VARIANT BINNEN EEN PRODUKT- GROEP	8
2.1 Verlenging van de levensduur	9
2.2 Produkt- en materiaalsubstitutie	14
2.3 Samen gebruiken van goederen	30
3 EEN MINDER ENERGIE-INTENSIEVE VARIANT BINNEN EEN PRO- DUKTCATEGORIE	32
3.1 Het aanschaffen van produkten volgens geïndividualiseerd ont- werp	33
3.2 Het uitbesteden van diverse werkzaamheden	34
3.3 Substitutie van vakantieverblijven	37
3.4 Buitenshuis eten en luxe voedingsmiddelen	40
4 EEN VERSCHUIVING NAAR CATEGORIEËN MET EEN LAGE ENER- GIE-INTENSITEIT	42
4.1 Een autonome verschuiving naar uitgaven met een lage energie- intensiteit	42
4.2 Het oprekken van uitgaven met een lage energie-intensiteit	44
5 DISCUSSIE	47
6 CONCLUSIES	49
LITERATUUR	52
Bijlage A Gedetailleerde in- en uitvoer van de met het EAP-programma geanalyseerde produkten en diensten	56

1 INLEIDING

Het demonstratieproject in het kader van energieverbruik en levensstijlen beoogt middels een praktijkproef de gevolgen van een (toekomstige) verhoging van het huishoudelijk inkomen op het huishoudelijk directe en indirecte energieverbruik na te gaan. Circa tien huishoudens krijgen de opdracht gedurende een geruime periode te leven met een verminderd energiebudget (het reductie-doel). Om deze (toekomstige) situatie zo realistisch mogelijk te houden, krijgen de huishoudens tegelijkertijd extra inkomen. De koopkracht van de huishoudens neemt dus toe.

De voorbereiding van het genoemde demonstratieproject wordt door het Communicatie En Adviesbureau over energie en milieu (CEA) uitgevoerd in opdracht van het ministerie van VROM. Het CEA heeft de Vakgroep Natuurwetenschap en Samenleving gevraagd om een 'educated guess' naar een realistische reductie van het energiebudget en de bijbehorende gevolgen voor de uitgaven van huishoudens. De vakgroep Natuurwetenschap en Samenleving (UU) heeft samen met de Interfacultaire Vakgroep Energie en Milieukunde (RUG) door middel van een rekenexercitie een globale schatting van het potentiële energiereductiedoel van het indirecte energieverbruik voor het demonstratieproject gemaakt.

In [Vringer en Blok, 1993a] wordt een overzicht gegeven van het consumptiepakket, het energiebeslag en de uitgaven van het gemiddelde Nederlandse huishouden in 1990. Op basis van deze gegevens zijn een aantal producten en productgroepen met een relatief hoog energiebeslag geselecteerd. Het directe energieverbruik (het verbruik van aardgas, elektriciteit en motorbrandstof) is hierbij buiten beschouwing gelaten. Dit wordt in een aparte studie door het CEA zelf geanalyseerd. Voor alle geselecteerde producten en productgroepen is vervolgens nagegaan of reductie van het energiebeslag mogelijk is. Voor het vaststellen van de potentiële energiereductie zijn drie categorieën besparingsmogelijkheden doorerekend. De categorieën zijn:

Categorie A

Het kiezen van de meest energiezuinige variant binnen een productgroep. De geleverde functie blijft in essentie ongewijzigd. Deze varianten kosten soms wat extra moeite of geld.

Categorie B

Het kiezen van een minder energie-intensieve variant binnen een productgroep. De geleverde (fysieke) functie blijft in essentie gehandhaafd, maar wordt uitgebreid (het nut wordt groter). Deze varianten hebben veelal een hogere prijs per functie-eenheid.

Categorie C

Een algemene verschuiving naar functies met een lage energie-intensiteit. De geleverde functie kan hierbij totaal van inhoud veranderen.

In dit rapport worden de drie categorieën besparingsmogelijkheden op het energiebeslag van huishoudens in drie opeenvolgende hoofdstukken besproken. Per hoofdstuk wordt de betreffende categorie en de besparingsmogelijkheden daarbinnen nader toegelicht. Vervolgens worden de schattingen van de mogelijke besparingen en financiële consequenties per mogelijkheid en per produkt of produktgroep besproken. In het laatste hoofdstuk worden van alle categorieën besparingsmogelijkheden met elkaar gecombineerd en wordt de totale potentiële energiereductie vastgesteld.

Bij alle berekeningen is primair uitgegaan van de consumptie en het energiebeslag van een gemiddeld Nederlands huishouden in 1990. Er wordt dus nog geen rekening gehouden met een stijging van de bestedingen door toenemend inkomen of een daling van de energie-intensiteiten door energiebesparing in de sectoren die aan huishoudens toeleveren. Bij het vaststellen van het reductiedoel zal ook hier uiteraard rekening mee moeten worden gehouden. Aangetekend zij tevens dat de maatregelen die in de categorieën B en C vallen, slechts mogelijk zijn bij verhoging van de inkomens. Voor de specificaties van het gemiddelde huishouden is gebruik gemaakt van gegevens uit [Budgetonderzoek 1990,1993]. Tevens zijn als basis voor de schattingen voornamelijk de rapporten [Vringer en Blok,1993a], [Kok et al.,1993], [Vringer en Blok,1993b], [Vringer et al.,1993] en [de Paauw en Perrels,1993] gebruikt.

2 DE MEEST ENERGIEZUINIGE VARIANT BINNEN EEN PRODUKTGROEP

In dit hoofdstuk wordt de potentiële reductie van het energiebeslag door middel van maatregelen volgens categorie A besproken. Besparingsmogelijkheden welke onder categorie A vallen, komen neer op het kiezen van de meest energiezuinige variant binnen een produktgroep. De geleverde functie blijft in essentie ongewijzigd. Deze varianten kosten soms wat extra moeite of geld. De energiebesparingsmogelijkheden binnen categorie A kunnen verder worden onderverdeeld in verlenging van de levensduur van produkten (§ 2.1) produkt- en materiaalsubstitutie (§ 2.2) en het samen gebruiken van duurzame produkten (§ 2.3). In tabel 1 is een overzicht gegeven van de in dit hoofdstuk besproken reductie-opties.

Tabel 1 Overzicht van de in hoofdstuk 2 besproken reductie-opties.

<p>Verlenging van de levensduur van</p> <ul style="list-style-type: none">• meubelen• huishoudelijke apparaten en gereedschap• schoenen• auto's en caravans• audio- en video-apparatuur <p>Produkt- of materiaalsubstitutie van</p> <ul style="list-style-type: none">• geconserveerde voedingsmiddelen• groenten uit een warme kas• groenten en fruit van ver• oliën en vetten (verminderen)• dierlijke produkten• eenmalige verpakkingen van voedingsmiddelen• bloemen en planten uit een warme kas• vloerbedekking• kleding• vakantieervoer<ul style="list-style-type: none">per vliegtuig en autoafstand <p>Delen van duurzame goederen met andere huishoudens</p> <ul style="list-style-type: none">• auto's• caravans en boten• gereedschap• dag- en weekbladen

2.1 Verlenging van de levensduur

Veelal worden kapotte produkten weggegooid en worden daarvoor in de plaats nieuwe produkten aangeschaft. Dit is zeker het geval als de kosten voor reparatie een groot deel van de nieuwkosten gaan bedragen. Vaak is het produkt echter nog te repareren zonder een grote investering in materialen of energie te doen. De levensduur van vele consumptiegoederen kan op deze wijze worden verlengd.

Voor het vaststellen van de energiebesparing door reparaties is aangenomen dat deze reparaties door een professionele reparateur zijn uitgevoerd. De kosten voor de reparaties zijn kostenneutraal verondersteld. Dat wil zeggen dat er wordt aangenomen dat het totaal aan kosten (rente en afschrijving, onderhoud en reparatie) door het toepassen van meer reparatie niet wordt verhoogd of verlaagd.^a

Voor reparatie komen onder andere de volgende produkten en produktgroepen in aanmerking: meubelen, duurzame huishoudelijke apparaten en gereedschap, audio- en video-apparatuur. Reparatie van kleding is wegens interacties met materiaalsubstitutie in paragraaf 2.2 meegenomen.

Over het algemeen zullen produkten met een hogere kwaliteit langer meegaan dan vergelijkbare produkten met een lagere kwaliteit. Een andere manier om de levensduur van produkten te bewerkstelligen, is dus de aanschaf van kwaliteitsprodukten.

Voor het vaststellen van de potentiële energiebesparing door het aanschaffen van een *beter kwaliteit* produkten, is uitgegaan van produkten met dezelfde gebruikswaarde met betrekking tot de functie. De winst van kwaliteitsprodukten zal naar verwachting voornamelijk merkbaar zijn door de langere levensduur ten opzichte van vergelijkbare (goedkopere) produkten. De invloed van (hogere) kwaliteit op het energiebeslag is voor de volgende produkten of produktgroepen bekeken: meubelen, huishoudelijke apparaten en gereedschap, auto's en caravans en audio-, foto- en video-apparatuur.

Vaak zijn produkten met een hogere kwaliteit (iets) duurder dan vergelijkbare produkten met een lagere kwaliteit. Bij kwaliteitsprodukten zal reparatie daarom meestal meer lonend zijn dan bij produkten met een lagere kwaliteit. Vanwege de interacties tussen reparatie en de kwaliteit van een produkt worden de effecten van beiden hieronder tegelijkertijd besproken.

Meubelen

Aan meubelen werd in 1990 per huishouden gemiddeld 666 gulden uitgegeven [Budgetonderzoek 1990,1993]. Het bijbehorende energiebeslag komt volgens [Vringer et al.,1993] op 2,3 GJ. Het energiebeslag is berekend op basis van de veronderstelde gemiddelde samenstelling van meubelen in het algemeen.

^a Bij onbetaalde uitvoering van reparaties ('doe-het-zelf' reparaties) wordt op de uitgaven bespaard.

Een deel van de meubelen zal worden afgedankt in verband met slijtage en een deel als gevolg van veranderingen in de mode. Aangenomen is dat de aankoop van nieuwe meubelen voor 50% aan slijtage en 50% aan modeveranderingen kan worden toegeschreven. De 50% versleten meubelen kunnen worden vervangen door meubelen van betere kwaliteit, waardoor het tevens financieel de moeite loont om ze bij slijtage te repareren. De potentiële reductie van het energiebeslag als gevolg hiervan is ingeschat.

Meubelen zijn in diverse kwaliteiten te koop. Op basis van raadpleging van de catalogi van enkele grote meubelzaken is vastgesteld dat produkten van een betere kwaliteit ongeveer tweemaal zoveel kosten dan de produkten van een gebruikelijke kwaliteit en eenzelfde uiterlijke vormgeving. Over het algemeen zullen produkten van een betere kwaliteit van beter/meer materiaal zijn gemaakt dan produkten van een gebruikelijke kwaliteit met eenzelfde vormgeving. Aangenomen dat de aankoop van meubelen van een betere kwaliteit leidt tot een toename van het energiebeslag per meubel met 10% en een levensduurverlenging van 50%. Aankoop van meubelen van een betere kwaliteit zal dan niet leiden tot een netto toename van de uitgaven aangezien de prijs in dezelfde mate als de levensduur van de meubelen toeneemt. Voor berekening van de reductie van het energiebeslag ten gevolge van reparatie van meubelen is aangenomen dat de levensduur van afgeschafte meubelen bij reparatie met gemiddeld 50% kan worden verlengd en dat de reparaties kostenneutraal worden uitgevoerd. De energie-intensiteit van de meubelmaker wordt, in analogie met andere reparatiediensten, geschat op 1 MJ/gld. De reductie van het energiebeslag door reparaties is met behulp van deze gegevens geschat op 0,2 GJ.

De aankoop van meubelen die door kwaliteitsverbetering en reparatie een tweemaal langere levensduur dan het gemiddelde meubel krijgen, leidt niet tot financiële gevolgen. Als 50% van de totale consumptie van meubelen uit dergelijke betere kwaliteit bestaat, levert dit wél een netto energiebesparing van 0,4 GJ.

Huishoudelijke apparaten en gereedschap

Aan alle huishoudelijke apparaten en gereedschap is in 1990 gemiddeld f 843 per huishouden uitgegeven [Budgetonderzoek 1990,1993] met een energiebeslag van 4,0 GJ [Vringer et al.,1993].

Aan *reparaties* van huishoudelijke apparatuur werd in 1990 gemiddeld f 27 per jaar uitgegeven [Budgetonderzoek 1990,1993] met een energiebeslag van 0,03 GJ [Vringer et al.,1993]. Als wordt aangenomen dat de levensduur van de duurzame produkten uit deze categorie met een factor 1,5 kan worden vermenigvuldigd als deze kosten-neutraal worden gerepareerd, komt de besparing op het energiebeslag totaal op 1,5 GJ per jaar.

Om de effecten van het aanschaffen van huishoudelijk produkten met een hogere *kwaliteit* in te schatten zijn de verschillen in kwaliteit van wasautomaten verder geanalyseerd.

De prijs van een gemiddelde wasautomaat ligt volgens [Vringer et al.,1993] op *f* 1.500. Een Miele wasautomaat kost ongeveer *f* 2.300 [VEEN,1990]. Voor de berekening van het energiebeslag per automaat is de samenstelling van een gemiddelde automaat genomen uit [Vringer et al.,1993] en die van een Miele wasautomaat van het type W723 (voorlader) [Fabrieksinformatie,1991]. Beide analyses zijn met behulp van EAP uitgevoerd en zijn opgenomen in bijlage A. Voor de in [Vringer et al.,1993] geanalyseerde gemiddelde wasautomaat is totaal 4,7 GJ nodig en voor de hier geanalyseerde Miele wasautomaat 5,5 GJ. Uit [van Dijk en Siderius,1992] is afgeleid dat de gemiddelde totale levensduur van wasautomaten 13,6 jaar bedraagt. Voor Miele wasautomaten is aangenomen dat deze 25 jaar meegaan. De aanschaf van een kwaliteitswasmachine geeft daarmee een energiebesparing van 0,12 GJ per jaar en een financiële besparing van *f* 18 per jaar.

Aangenomen wordt dat de energetische en financiële gevolgen, voor wat de aanschaf van een kwaliteitswasmachine betreft, geldig zijn voor alle huishoudelijke apparaten en gereedschap. Bij een totale jaarlijkse uitgave van *f* 834 en een energiebeslag van 4,0 GJ komt de energetische besparing op 1,4 GJ/jaar en de financiële besparing op *f* 139 per jaar.

Indien meer reparaties worden uitgevoerd in combinatie met de aanschaf van huishoudelijke apparaten en gereedschap met een hoge kwaliteit lijkt het redelijk voor deze produktgroep van een totale levensduurverlenging ten opzichte van de huidige gemiddelde levensduur van 100% uit te gaan. De totale besparing als gevolg van reparaties en de aanschaf van kwaliteitsprodukten komt daarmee op 1,6 GJ en *f* 139 per jaar.

Schoenen

Aan schoenen en reparaties gaf een gemiddeld huishouden in 1990 *f* 482 uit [Budgetonderzoek 1990,1993] met een energiebeslag van 0,8 GJ [de Paauw en Perrels,1993]. Volgens [Berger,1993] worden veel goedkope schoenen van slechte kwaliteit verkocht waardoor men schoenen minder laat repareren. Het gemiddelde bedrag dat voor een paar schoenen wordt neergeteld bedraagt *f* 65 [Berger,1993].

Aan *reparatie* was een gemiddeld huishouden in 1990 *f* 24 kwijt [Budgetonderzoek 1990,1993]. Aangenomen wordt dat als alle schoenen worden gerepareerd de gemiddeld levensduur met 50% wordt verlengd. Dit kost netto niets, maar aan energie wordt 0,1 GJ bespaard.

Er wordt aangenomen dat een *kwaliteitsschoen* minstens *f* 150 kost, grofweg drie maal zoveel als de gemiddelde schoen. Een kwaliteitsschoen gaat ongeveer 2 jaar mee, terwijl een goedkope modeschoen slechts 1 seizoen (\pm 6 maanden) meegaat [Perdijk,1993]. Het cumulatieve energiebeslag van een modeschoen is echter 30% lager dan dat van een kwaliteitsschoen [Perdijk,1993]. Het marktaandeel kwaliteits-schoenen bedraagt ongeveer 10% [Perdijk,1993]. Als alleen kwaliteitsschoenen worden gekocht daalt het energiebeslag voor de aankoop van schoenen met 0,45 GJ en wordt gemiddeld per huishouden *f* 109 per jaar bespaard.

Er wordt aangenomen dat de levensduur van kwaliteitsschoenen door regelmatige reparaties van een half jaar wordt verlengd tot 2,5 jaar.^a De totale besparing die te bereiken valt door de aankoop van kwaliteitsschoenen en regelmatige reparaties komt dan op 0,5 GJ.

Auto's en caravans

Opgemerkt dient te worden dat het kopen van een duurdere auto of caravan vrijwel altijd een zwaarder exemplaar betekent. Het energiebeslag van een auto is echter sterk gerelateerd aan het gewicht [Moll,1993]. Netto treedt daardoor een toename van het energiebeslag op bij aanschaf van een zwaardere auto [Moll, 1993]. Daarom wordt de aanschaf van een zwaardere auto en/of caravan niet als reële optie gezien om energie en milieu te sparen.

Audio-, foto-, video- en geluidsapparatuur

Aan audio-, foto-, video- en geluidsapparatuur werd in 1990 gemiddeld f 423 per huishouden uitgegeven [Budgetonderzoek 1990,1993] met een totaal energiebeslag van 1 GJ [de Paauw en Perrels,1993]. De aankoop van nieuwe apparaten is in veel gevallen niet het gevolg van het kapot gaan van oude apparaten, maar een gevolg van mode en vernieuwingen. Het begrip kwaliteit betreft voor deze producten de beeld- en geluidskwaliteit. Daarbij komen er ook steeds nieuwe geluids- en beeld dragers op de markt. Een besparing door levensduurverlenging is om deze redenen niet berekend.

In tabel 2 is de totale energetische en financiële besparing opgenomen welke bereikt zou kunnen worden bij het zoveel mogelijk (kostenneutraal) laten repareren van duurzame producten en de aanschaf van kwaliteitsproducten.

^a De levensduur-verlenging geldt niet voor kinderschoenen aangezien de vervanging meestal eerder plaatsvindt omdat de schoen te klein is geworden. De aanschaf van kinderschoenen omvat 10% van de gemiddelde uitgaven voor schoenen. De kleinere besparing door het eerder moeten vervangen van kinderschoenen wordt verder verwaarloosd.

Tabel 2 Energiebeslag, uitgaven en het geld- en energiebesparingspotentiël in 1990 als gevolg van de verlenging van de levensduur van consumptieproducten voor een gemiddeld huishouden.

Produkt	gemiddeld voor 1990		totale besparing		gemidd. levensduur- verlenging
	energiebeslag (GJ)	uitgave (gld)	energie (GJ)	geld (gld)	
Meubelen	2,3	666	0,4	0	50%
Huishoudelijke apparaten en gereedschap	4,0	843	1,6	139	100%
Schoenen	0,8	482	0,5	109	500%
Totaal	7,1	1.991	2,5	248	

2.2 Produkt- en materiaalsubstitutie

Door produkt- en materiaalsubstitutie is het mogelijk een lager energiebeslag te bereiken met behoud van functie. In deze paragraaf worden een aantal besparingsmogelijkheden besproken waarmee door produkt- en/of materiaalsubstitutie energie bespaard kan worden.

Geconserveerde voedingsmiddelen

Bij geconserveerde voedingsmiddelen gaat het met name om groenten, fruit, vlees en vis. Onder geconserveerde produkten wordt hier verstaan: produkten in blik of glas, diepvriesprodukten en gedroogde produkten. Per voedingsmiddelengroep zal hieronder de mogelijke energiewinst besproken worden bij vervanging van conserven door verse produkten.

Groenten

De gegevens afkomstig uit [Kok et al.,1993] voor geconserveerde groenten zijn weergegeven in tabel 3.^a In 1990 werd f 98 uitgegeven aan groentenconserven [Budgetonderzoek 1990,1993]. Het energiebeslag van deze conserven is 1,0 GJ per jaar. De gemiddelde energie-inhoud van groentenconserven is 41,4 MJ/kg. Vollegrondgroenten hebben een energie-inhoud van 8,4 MJ/kg.^b Bij vervanging van conserven door vollegrondgroenten is een besparing van 80% mogelijk, oftewel 0,8 GJ. Deze vervanging heeft echter wel tot gevolg dat de consument minder geld uitgeeft. Een gemiddeld huishouden besteedt dan f 59 minder per jaar aan groenten.

Tabel 3 Energie-inhoud, energiebeslag en consumptiegegevens van geconserveerde groenten.

Produkt	energie-inhoud (MJ/kg)	energiebeslag (MJ)	uitgave (gld)	hoeveelheid (kg)
gedroogde groenten	30,5	120	8	3,9
groenten in blik/glas	50,8	610	73	12,0
diepvriesgroenten	41,8	260	17	6,2
Totaal	44,7	990	98	22,1

^a De energie-inhoud en beslag zijn hier omgerekend naar hoeveelheden bereide groenten. De in [Kok et al.,1993] berekende waarden (184,8 MJ/kg voor gedroogde en 25,4 MJ/kg voor blik/glas-groenten) gelden voor gekochte kg (dus voor gedroogde groenten in droge vorm en voor blikgroenten inclusief vocht).

^b Dit geldt voor Nederlandse groenten. De energie nodig voor import wordt hier niet meegerekend, waardoor de energie toegerekend aan transport (naar handel en consument) dan 0,3 MJ/kg is i.p.v. 1,0 MJ/kg zoals berekend in tabel 3.

Fruit

Voor diverse fruitconserven geldt dat de functie ervan anders is dan de functie van vers fruit. Denk bijv. aan appelmoes als bijgerecht bij de warme maaltijd. Hiervoor zal de consument niet gauw een verse appel nemen. Vervanging van fruitconserven door vers fruit zal dan ook maar beperkt mogelijk zijn.

Aangezien het energiebeslag van fruitconserven slechts 0,3 GJ is, zal de mogelijke besparing ook klein zijn. Besparingsmogelijkheden binnen deze groep worden daarom buiten beschouwing gelaten.

Vlees

Uit berekeningen van [Kok,1993] volgt dat de energie-inhouden van vers vlees en vleesconserven nauwelijks van elkaar verschillen.^a Vervanging van vleesconserven door vers vlees levert dan geen energiebesparing op.

Vis

Net als voor vlees geldt ook voor vis dat de energie-inhoud van verse schoongemaakte vis ongeveer even hoog is als die van visconserven. Ook hier lijkt vervanging op het eerste gezicht geen energiebesparing op te leveren.

Vervanging van geconserveerde door verse producten lijkt in eerste instantie alleen voor groenten een besparing op te leveren. Wel moet er op gelet worden dat deze vervanging gevolgen kan hebben voor het directe energieverbruik in het huishouden. De kooktijd van blik- en glasproducten en diepvriesproducten is korter dan die van verse producten [Kramer,1994]. Voor gedroogde producten zal de kooktijd niet veel verschillen met die van verse producten.

Het vervangen van groenten uit warme kas door andere groenten

Veel van de in Nederland geteelde groenten worden in kassen gekweekt. Slechts een klein deel van de groenten wordt ingevoerd. Van de in Nederland verkochte groenten is 57% afkomstig uit de kas en 43% van de vollegrond [PGF,1990]. Het energiebeslag van kasgroenten is aanzienlijk hoger dan van vollegrondsgroenten. De energiekengetallen van kas- en vollegrondsgroenten, afkomstig uit [Kok et al.,1993], zijn weergegeven in tabel 4.

Een gemiddeld huishouden besteedde in 1990 f 319 aan verse groenten [Budgetonderzoek 1990,1993]. Omgerekend is dit 126 kg per huishouden per jaar; 72 kg kasgroenten en 54 kg vollegrondsgroenten. Volgens [Kok et al.,1993] is het totale energiebeslag voor verse groenten voor een gemiddeld huishouden in 1990 2,7 GJ.

^a Bij de berekeningen van de energie-inhouden is gebruik gemaakt van I/O-analyse. Dit heeft tot gevolg dat voor de vleesproducerende sector een gemiddelde waarde voor het energieverbruik genomen is. Verwacht wordt dat het energieverbruik bij de productie van vleesconserven hoger is dan bij de productie van vers vlees. Ook het energieverbruik nodig voor het invriezen van vlees in de handel is bij de I/O-analyse niet expliciet meegenomen. Vervanging van vleesconserven door vers vlees kan daarom mogelijk wel een energiebesparing opleveren.

Van een kg gemiddelde groenten, gekocht in 1990, is de energie-inhoud 31,4 MJ/kg, voor vollegrondgroenten is dit 9,1 MJ/kg. Bij vervanging van kas- door vollegrondgroenten is dan een energiebesparing mogelijk van 71%, oftewel 1,9 GJ per huishouden per jaar.

Wel leidt deze vervanging ertoe dat er minder geld uitgegeven wordt, aangezien vollegrondgroenten aanzienlijk goedkoper zijn dan kasgroenten. De huishoudens besparen op deze manier f 99.

Tabel 4 Energiekengetallen voor een gemiddelde kas- en vollegrondgroente, volgens [Kok et al.,1993].

		kasgroenten (MJ/kg)	vollegrondgroenten (MJ/kg)
produktie	direct	37,15	1,55
	indirect	8,00	4,90
transport		0,30	0,95
verpakking		0,40	0,40
handel		2,40	1,30
afvalverwerking		-0,10	-0,10
energie-inhoud		48,15	9,00
prijs		gld/kg	gld/kg
		3,13	1,75
energie-intensiteit		MJ/gld	MJ/gld
		15,4	5,1

Slechts 1,8% van het in Nederland geteelde fruit komt uit de kas [PGF,1990]. Vervanging van kas- door vollegrondprodukten zal bij fruit geen noemenswaardige besparing leveren. Deze besparingsoptie wordt verder buiten beschouwing gelaten.

Geïmporteerde groenten en fruit

Van alle in Nederland verkochte groenten is 10,7% ingevoerd en van het fruit 74,4%. [LEI/CBS,1992].

Volgens [CBS,1990] worden de meeste produkten uit landen binnen Europa ingevoerd per vrachtwagen (m.u.v. Verenigd Koninkrijk, Scandinavië en Rusland). De import vanuit landen buiten Europa vindt voornamelijk plaats per schip (aanneme: met een schip van 100.000 ton). Vervoer per vliegtuig is voor levende dieren en landbouwprodukten minder dan 0,5% en wordt daarom verwaarloosd. De energie nodig voor de invoer van verse groenten en fruit is weergegeven in tabel 5.^a

^a De energiekengetallen voor vrachtwagen en schip zijn ontleend aan [Wilting,1992].

Tabel 5 Gemiddelde energie nodig voor de invoer van verse groenten en fruit.

	groenten		fruit	
	(km)	(MJ/kg)	(km)	(MJ/kg)
vrachtwagen (2,50 MJ/tonkm)	950	2,4	1.100	2,8
schip (0,11 MJ/tonkm)	2.100	0,2	4.500	0,5
totaal		2,6		3,3

De gemiddeld uitgave per huishouden per jaar was in 1990 f 319 aan verse groenten en f 370 aan vers fruit [Budgetonderzoek 1990,1993].

Van de 126 kg geconsumeerde verse groenten is 13 kg ingevoerd. Wanneer deze groenten vervangen worden door groenten geteeld in Nederland is een energiebesparing van 0,03 GJ mogelijk.

Een huishouden consumeert gemiddeld 159 kg vers fruit per jaar, waarvan 118 kg is ingevoerd. Vervanging van het ingevoerde fruit door fruit uit Nederland levert een besparing op van 0,4 GJ.

Fruit uit het buitenland is meestal wat duurder dan binnenlands fruit. Hierdoor zal het huishouden bij vervanging iets meer geld overhouden. Aangenomen wordt dat ingevoerde groenten ongeveer dezelfde prijs hebben als Nederlandse.

De totale energiewinst bij het vervangen van energie-intensieve groenten en fruit door energie-extensieve is ongeveer 2,3 GJ.

Wanneer kasgroenten door vollegrondgroenten en groenten en fruit van ver vervangen worden door produkten van dichtbij is het wel nodig dat de Nederlandse handelsproduktie kan voldoen aan de vraag.

In 1989 was de handelsproduktie van vollegrondgroenten 1130 mln kg (PGF,1990). Bij een huidige consumptie van ongeveer 70 kg groenten (inclusief conserven) per persoon per jaar (afgeleid uit [Kok et al.,1993] en [Budgetonderzoek 1990,1993]) is 1050 mln kg groenten nodig. De handelsproduktie zou dan voldoende zijn. Eetgewoonten spelen echter ook een rol. Voedingsdeskundigen raden aan ongeveer 275 g groenten per dag te eten, terwijl de consumptie in 1990 op ongeveer 200 g per persoon per dag lag. Opvolgen van het advies van de voedingsdeskundigen betekent een behoefte van 1500 mln kg groenten per jaar. Momenteel kan de huidige binnenlandse handelsproduktie van de vollegrond daar niet aan voldoen.

Voor fruit geldt dat een veel groter deel wordt geïmporteerd. De binnenlandse handelsproduktie was 482 mln kg in 1989 [PGF,1990]. De consumptie is ongeveer 75 kg per persoon per jaar, oftewel 205 g per dag (afgeleid uit [Budgetonderzoek 1990,1993] en [Kok et al.,1993]). Er is dan 1100 mln kg fruit nodig. Voedingsdeskundigen raden aan 125 g fruit per dag te eten. Dat levert een jaarlijkse

behoefte aan fruit van 680 mln kg. De huidige binnenlandse produktie kan ook hier niet aan voldoen.

Wel blijkt dat de handelsproduktie varieert van jaar tot jaar. Een hogere vraag zal misschien al snel leiden tot een verhoogde produktie. Het dan nog aanwezige tekort kan mogelijk worden aangevuld met produkten uit België (voor Zuid-Nederland) en Duitsland (voor Oost-Nederland).

Een groot aantal produkten zal echter niet meer het hele seizoen beschikbaar zijn wanneer de import van buitenlands fruit zou vervallen. De keuze van de consument wordt dus enigszins beperkt. Met name een aantal fruitsoorten, zoals citrusvruchten, zal niet meer voor de consument beschikbaar zijn.

Oliën en vetten

In 1990 werd aan oliën en vetten per huishouden f 129 uitgegeven [Budgetonderzoek 1990,1993]. Dit werd besteed aan 7,1 kg halvarine en 28,9 kg margarine en andere vettere produkten (olie, bak- en braadvet, roomboter) (afgeleid uit [Budgetonderzoek 1990,1993] en [Kok et al.,1993]). Per persoon is dat resp. 8 en 33 g per dag. Vergelijken met de maaltijdschijf eet de gemiddelde Nederlander meer van de vettere produkten (margarine, olie e.d.) dan aanbevolen en minder halvarine dan aanbevolen.

Aanbevolen wordt 15 g margarine voor de warme maaltijd en 25 g halvarine (dit betreft gemiddelde waarden, de aanbevolen hoeveelheid is afhankelijk van leeftijd en geslacht). Deze hoeveelheden komen overeen met 13,1 kg halvarine en 21,8 kg overige produkten per huishouden per jaar.

In tabel 6 zijn de gegevens van de verschillende olie- en vetprodukten weergegeven, afkomstig uit [Kok et al.,1993] en [Kok,1993]. De vettere produkten hebben een hogere energie-intensiteit dan halvarine. Vervanging van vette produkten door halvarine zal daarom een energiebesparing opleveren.

Tabel 6 Energie-inhoud, energiebeslag en consumptiegegevens van oliën en vetten, voor een gemiddeld huishouden in 1990.

Produkt	energie-inhoud (MJ/kg)	energiebeslag (MJ)	uitgave (gld)	hoeveelheid (kg)
margarine	40,6	550	43	13,5
bak- en braadvet	44,3	350	23	8,0
olie	47,6	200	8	4,2
roomboter	68,0	220	32	3,2
halvarine	24,4	170	23	7,1
Totaal		1490	129	36,0

Het energiebeslag per gemiddeld huishouden was in 1990 voor oliën en vetten 1,5 GJ. Bij vervanging van 15,8 kg margarine en andere olie- en vetprodukten door 14,7 kg halvarine zal het energiebeslag dalen tot 1,1 GJ ($21,8 \times 25,6 + 13,1 \times$

41,8).^a De besparing is dan 0,4 GJ. Deze vervanging gaat gepaard met een verminderde uitgave van f 21.

Dierlijke produkten

In 1990 werd per huishouden f 1415 uitgegeven aan vlees, vis of kip (inclusief conserven) [Budgetonderzoek 1990,1993]. Het totale energiebeslag hiervan is 10,1 GJ [Kok,1993].

Dierlijke produkten hebben over het algemeen een hoge energie-inhoud. Vervanging door plantaardige produkten, die vaak een lage energie-inhoud hebben, kan een behoorlijke energiebesparing opleveren. Er zijn diverse mogelijkheden om dierlijke produkten door plantaardige te vervangen.

De gemiddelde Nederlander consumeerde in 1990 ongeveer 110 g vlees, vis of kip per dag, dit komt neer op 96 kg per huishouden per jaar (afgeleid uit [Budgetonderzoek 1990,1993] en [Kok et al.,1993]). Voedingsdeskundigen raden aan niet meer dan 95 g per dag te eten, d.w.z. 83 kg per huishouden per jaar zijn. Bij een gemiddelde energie-inhoud van 110,8 MJ/kg (incl. conserven en diepvries) zou het opvolgen van het voedingsadvies, dus minder vlees, vis of kip eten, al een besparing van 1,4 GJ opleveren.

Deze vermindering van de vleesconsumptie betekent een geldbesparing van f 224.

Vlees wordt op verschillende manieren gegeten: als hapje, bij de warme maaltijd of als broodbeleg. Vlees als hapje kan eenvoudig vervangen worden door bijvoorbeeld groenten (wortel, komkommer, enz.), pinda's, zoute koekjes, e.d. Vlees als broodbeleg kan worden vervangen door groenten.

Jaarlijks wordt er per huishouden ongeveer f 365 besteed aan worst en vleeswaren, dit is ongeveer 20 kg [Budgetonderzoek 1990, 1993]. Het energiebeslag hiervan is 2,5 GJ [Kok et al., 1993].

Redelijkerwijs zou 50% van de worst en vleeswaren vervangen kunnen worden door groenten. Het energiebeslag van 10 kg vollegrondsgroenten uit Nederland is 0,1 GJ. De mogelijke besparing zou dan 1,15 GJ zijn.

Doordat groenten veel goedkoper zijn dan worst en vleeswaren, wordt dan per huishouden per jaar f 155 minder uitgegeven.

Het overige vlees, vis en kip, 63 kg per huishouden per jaar, wordt hoofdzakelijk gegeten bij de warme maaltijd. Dit zou verminderd kunnen worden door bijvoorbeeld 1 dag per week vegetarisch te eten. Ook kan een deel van het vlees vervangen worden door kip of vis die ook een lagere energie-intensiteit hebben. Een dag vegetarisch per week betekent 9 kg minder vlees per jaar. De energie-inhoud van vers vlees is 141 MJ/kg [Kok,1993]. In tabel 7 worden de mogelijke besparingen berekend bij de vervanging van 9 kg vers vlees door eenzelfde

^a Er wordt vanuit gegaan dat er evenveel olie of bak- en braadvet gebruikt wordt als margarine. Minder is voldoende, maar er wordt verwacht dat de consument uitgaat van een 'klontje' vet of een 'scheutje' olie en niet let op het vetpercentage.

hoeveelheid van een ander produkt met een lagere energie-intensiteit. Het energiebeslag van 9 kg vlees is 1,3 GJ.

Tabel 7 Besparingsmogelijkheden voor diverse vervangingen van vlees voor 1 dag per week, voor een gemiddeld huishouden per jaar.

Produkt	energie-inhoud (MJ/kg)	energiebesparing (MJ)	geldbesparing (gld)
kip, vers	75,7	590	93
kaas	58,7	740	65
eieren	31,4	990	130
noten en pinda's	35,9	950	92
peulvruchten vers	9,6	1190	134

Alle vervangingsmogelijkheden leveren een energiebesparing variërend van 0,7 tot 1,2 GJ. De plantaardige vervangingen leveren de grootste besparing. Er wordt bij al deze vervangingen aanzienlijk minder geld uitgegeven. Belangrijk is wat er met dit extra geld wordt gedaan.

Wanneer er bijvoorbeeld 2 dagen per week vlees wordt vervangen door een ander produkt, zal er 2 keer zoveel, zowel energie als geld, bespaard worden.

Kaas is een mogelijke vervanging van vlees, maar kaas kan zelf ook worden vervangen door andere produkten. Kaas wordt voor een groot deel op brood gegeten, maar ook als hapje. Gemiddeld consumeerde de Nederlander in 1990 40 g kaas per dag (35 kg per huishouden per jaar) (afgeleid uit [Budgetonderzoek 1990,1993] en [Kok et al.,1993]), terwijl voedingsdeskundigen 15 g (13 kg per huishouden per jaar) aanbevelen (naast vlees, dus exclusief vleesvervanging). Door het advies van voedingsdeskundigen op te volgen kan 22 kg per huishouden per jaar minder kaas gegeten worden. Het totale energiebeslag van kaas is 2,0 GJ per huishouden per jaar [Kok et al.,1993].

Kaas als hapje kan vervangen worden door groenten of bijvoorbeeld zoute koekjes en chips.

In tabel 8 wordt weergegeven wat de besparingsmogelijkheden en de financiële gevolgen zijn bij vervanging van kaas als hapje door een ander produkt. Geschat wordt dat een portie kaas wordt vervangen door eenzelfde hoeveelheid groenten en de helft van de hoeveelheid wat betreft chips en zoute koekjes (d.w.z. 100 g kaas = 100 g groenten = 50 g chips of zoute koekjes). De hoeveelheid kaas die vervangen kan worden, 22 kg, heeft een energiebeslag van 1,3 GJ.

Tabel 8 Energiebesparingsmogelijkheden bij vervanging van kaas door andere produkten, voor een gemiddeld huishouden per jaar.

	energie-inhoud (MJ/kg)	energiebesparing (MJ)	geldbesparing (gld)
groenten (vollegrond)	8,4	1110	181
koekjes	28,7	970	145
chips	25,1	1010	119

Chips blijkt een behoorlijke besparing te geven, terwijl er het minste geld bespaard wordt. Om gezondheidsredenen is volledige vervanging door chips echter niet aan te bevelen. Ook de andere vervangingen leveren een energiebesparing, maar er wordt ook minder geld uitgegeven.

Een combinatie van de hierboven genoemde maatregelen wordt samengevat in tabel 9.

Tabel 9 Energiebesparingsmogelijkheden bij het vervangen van dierlijke produkten door plantaardige, voor een gemiddeld huishouden per jaar.

Maatregel	energiebesparing (GJ)	geldbesparing (gld)
minder vlees eten	1,4	224
groentehapjes en -beleg i.p.v. vlees	1,2	155
groentehapjes i.p.v. kaas	1,1	181
1 dag per week vegetarisch met noten/pinda's	1,0	92
Totaal	4,7	652

Eenmalige verpakkingen van voedingsmiddelen

De meeste voedingsmiddelen worden verpakt. Een deel van de produkten wordt in de fabriek verpakt, een deel in de winkel. Het deel dat in de winkel verpakt wordt, zit meestal in papier of plastic. Besparing is hier mogelijk door voor een aantal voedingsmiddelen geen verpakking te gebruiken. Te denken valt aan diverse groenten en fruit. Een groot deel van de voedingsmiddelen zal echter verpakt blijven om bijvoorbeeld hygiënische redenen, zoals brood.

Bij de in de industrie verpakte produkten zijn wel vervangingen mogelijk. Er kan zelfs voor gekozen worden geen verpakking te gebruiken (m.u.v. de omverpakking) en de consument met eigen blik of fles naar de winkel te laten gaan, waar dan een bepaalde hoeveelheid kan worden afgewogen. Dit vergt wel wat meer moeite van de consument, maar heeft ook als voordeel dat iedere gewenste

hoeveelheid gekocht kan worden, waardoor verspilling zoveel mogelijk wordt voorkomen. Deze optie is op dit moment nog niet haalbaar.

Van de meeste produkten zijn diverse verpakkingsvormen op de markt. Verpakkingen die relatief veel energie vragen zijn glazen en kunststoffen flessen, kartonnen pakken en blikjes. Hieronder wordt voor een aantal groepen voedingsmiddelen bekeken of vervanging van verpakkingsvormen een energiebesparing kan opleveren. Aangenomen wordt dat de prijzen van de produkten inclusief verpakking ongeveer hetzelfde zullen blijven.

Zuivelprodukten

In 1990 werd per huishouden gemiddeld ongeveer 260 l zuivel gekocht [Budgetonderzoek 1990,1993]. Deze zuivel werd op verschillende manieren verpakt: glazen retourfles, kunststof fles en gecoat pak. Het gemiddelde energiebeslag per liter zuivel is 1,4 MJ per verpakking, waardoor het totale energiebeslag op 0,37 GJ komt voor de verpakking [Kok et al.,1993]. De lichte glazen retourfles vraagt de minste energie per liter zuivel, namelijk 1,0 MJ. Vervanging van de verpakking door de lichte glazen retourfles levert een besparing van 0,1 GJ per huishouden per jaar.

Dranken

Voor dranken zijn diverse verpakkingen op de markt: de glazen fles (eenmalig en retour), het kartonnen pak en het blikje. De verpakkingen zijn afhankelijk van de soort drank, bovendien is er veel variatie binnen een verpakkingssoort (bijv. verschillende gewichten glazen fles).

M.b.v. gegevens uit [Jansen et al.,1990] en [Rijsdorp et al.,1989] zijn de energieverbruiken (inclusief recycling) van de verschillende verpakkingen per drank berekend. De uitkomsten staan vermeld in tabel 10.

Tabel 10 Energiebeslag van de verschillende verpakkingsvormen voor verschillende soorten drank met hun marktaandeel in %. De gegeven hoeveelheid is de gemiddelde consumptie per huishouden per jaar.

	glazen fles (MJ)	blik (MJ)	kartonnen pak (MJ)	PET-fles (MJ)	hoeveelheid (l)
mineraalwater	2,4 (67)		1,2 (33)		26
frisdrank	2,4 (88)	2,5 (10)		1,3 (2)	111
bier	2,4 (95)	2,5 (5)			104
vruchtesap	1,0 (5)		1,5 (95)		48
wijn	4,7 (100)				36
gedestill. drank	4,1 (100)				10

Aan de verpakking van dranken worden verschillende eisen gesteld. Koolzuurhoudende dranken hebben een steviger verpakking nodig dan niet-koolzuurhoudende.^a

Voor koolzuurhoudende dranken is een retourPET-fles de beste optie, met een energiebeslag van 1,3 MJ per fles per cyclus. Voor de overige dranken is de lichte glazen retourfles het energiezuinigste alternatief met een beslag van 1,0 MJ per fles [Kok et al.,1993].

Het totale energiebeslag van de drankverpakkingen is 0,9 GJ in 1990. Bij vervanging van de verpakkingen door de zuinigste alternatieven wordt het energiebeslag 0,4 GJ: 0,3 voor de PET-fles en 0,1 voor de glazen retourfles.

Er is hier een besparing mogelijk van 0,5 GJ.

Conserven

Onder conserven wordt hier verstaan produkten in blik of glas. Er is al eerder verondersteld dat groentenconserven vervangen worden door verse groenten.

Vervanging van verpakking bij groenteconserven is dan niet meer nodig.

Voor de overige conserven geldt dat er momenteel vrijwel alleen wegwerpverpakking op de markt verkrijgbaar is. De energiezuinigste optie, retourglas, wordt bij deze produkten nauwelijks toegepast. Besparingsmogelijkheden zijn binnen deze categorie momenteel zeer beperkt en worden daarom buiten beschouwing gelaten.

Kartonnen verpakkingen

Diverse produkten zijn verpakt in kartonnen dozen. Vaak kunnen deze vervangen worden door een PE-zak. Denk bijv. aan rijst en deegwaren, diepvriesprodukten en zoet broodbeleg.

Geschat wordt dat ongeveer 50% van deze produkten in een kartonnen doos verpakt is. Een kartonnen doos heeft gemiddeld een energiebeslag van ongeveer 1,6 MJ (inclusief recycling), terwijl een kunststof zak ongeveer 0,35 MJ kost [Kok et al.,1993]. Er werd in 1990 ongeveer 120 kg van deze produkten gekocht per huishouden (afgeleid uit [Kok et al.,1993] en [Budgetonderzoek 1990,1993]). Er is dan bij vervanging van karton door kunststof een besparing van ongeveer 0,1 GJ mogelijk.

Bij vervanging van eenmalige verpakkingen door retourverpakkingen en vervanging door zuiniger alternatieven is een besparing van 0,7 GJ mogelijk.

^a Niet koolzuurhoudend mineraalwater wordt verpakt in kartonnen pakken, koolzuurhoudend in glazen flessen (de laatste jaren echter ook meer in PET-flessen, maar daar is in deze studie geen rekening mee gehouden bij gebrek aan gegevens).

Snijbloemen en kamerplanten uit de warme kas

Snijbloemen en kamerplanten worden voor een groot deel in de kas gekweekt waardoor het energiebeslag vrij hoog ligt [Vringer et al.,1993]. De gemiddelde uitgave per huishouden ligt volgens [Budgetonderzoek 1990,1993] op f 279 per jaar. Bij een in [Vringer et al.,1993] berekende energie-intensiteit voor deze categorie van gemiddeld 15,7 MJ/gld (1990) komt het energiebeslag per huishouden op 4,4 GJ per jaar.

Een besparing kan bereikt worden door alleen snijbloemen te kopen die op de vollegrond of in onverwarmde kassen worden gekweekt. Volgens [Vringer et al.,1993] daalt de energie-intensiteit dan naar 5,1 MJ/gld. Dit levert een besparing op van 67%.

Voor een deel van de uitgaven aan snijbloemen en potplanten kan redelijkerwijs worden aangenomen dat ze als cadeau worden weggegeven. Indien deze cadeaus worden vervangen door een gift in de vorm van boeken of CD's (met een energie-intensiteit van respectievelijk 2,4 en 1,9 MJ/gld [de Paauw en Perrels,1993]) kan energie worden bespaard.

Voor een schatting van de totaal te behalen besparing is ervan uitgegaan dat de helft van de gemiddelde aankopen aan snijbloemen en potplanten wordt gesubstitueerd voor de aanschaf van boeken, CD's of andere cadeaus. Vervolgens is verondersteld dat 90% van de bloemen en potplanten gekocht gaat worden in de periode dat ze van de vollegrond komen of waarin verwarming van de kassen niet nodig is. De energie-intensiteit van deze mix daalt dan naar 4,2 MJ/gld. De totale besparing die met deze aannames bereikt kan worden bedraagt dan 73%, ofwel 3,2 GJ per huishouden per jaar bij min of meer gelijke kosten.

Vloerbedekking

Aan vloerbedekking werd in 1990 per huishouden gemiddeld f 227 uitgegeven [Budgetonderzoek 1990,1993]. Het gemiddelde energiebeslag per huishouden van deze produktgroep is berekend op 1,2 GJ. Het energiebeslag van deze produktgroep kan worden teruggebracht door een verschuiving binnen deze categorie naar typen vloerbedekking met een relatief laag energiebeslag. Wollen tapijt is functioneel gelijkwaardig aan polyamide tapijt en linoleum is functioneel gelijkwaardig aan vinyl. In dit onderdeel wordt de reductie van het energiebeslag door een verschuiving van polyamide naar wollen tapijt en een verschuiving van vinyl naar linoleum geschat.

Voor de berekening van de potentiële reductie in het energiebeslag wordt gebruik gemaakt van de gegevens uit [Potting en Blok,1993] betreffende het energiebeslag van wollen tapijt, polyamide tapijt, linoleum en vinyl. Het energiebeslag van deze vloerbedekkingen is in [Potting en Blok,1993] berekend met behulp van procesanalyse. Over het algemeen zullen de resultaten van een gedetailleerde procesanalyse betrouwbaarder zijn dan de resultaten volgens de hybride methode van [Engelenburg et al.,1991]. Voor de gegevens met betrekking tot de uitgaven is uitgegaan van de gegevens van [Vringer et al.,1993] betreffende de kostprijs van wollen tapijt, polyamide tapijt, linoleum en vinyl.

Met behulp van de gegevens van [Potting en Blok,1993] is het totale energiebeslag per huishouden van polyamide tapijt, wollen tapijt, linoleum en vinyl berekend op 0,5 GJ^a (bij een uitgave van *f* 120; op basis van de gegevens van [Vringer et al.,1993]). Door een verschuiving van polyamide tapijt en vinyl naar wollen tapijt en linoleum kan het totale energiebeslag per huishouden worden teruggebracht tot 0,2 GJ bij een uitgave van *f* 191. Hiermee wordt dan 0,3 GJ bespaard bij een toename van de uitgaven met *f* 71. In tabel 11 is de invloed van deze verschuivingen voor de verschillende typen weergegeven.

Tabel 11 Het energiebeslag van en de uitgaven aan tapijt, linoleum en vinyl vloerbedekking in Nederland voor de huidige situatie en de gewijzigde situatie.

Produkt	HUIDIG			GEWIJZIGD		
	hoev. (m ² /jaar, hh)	en.besl. (GJ)	uitg. (gld)	hoev. (m ²)	en.besl. (GJ)	uitg. (gld)
Vloerbedekking						
- Polyamide tapijt	2,4	0,4	61	0,0	0,0	0
- Wollen tapijt	0,7	0,05	35	3,1	0,23	156
- Overige tapijt	0,9					
- Linoleum	0,2	0,006	7	0,9	0,03	35
- Vinyl	0,7	0,06	18	0,0	0,0	0
- Geweven, wollen tapijt					0,13	357

Het merendeel van het in Nederland verkochte tapijt is vervaardigd door middel van het tuftproces. In getuft tapijt wordt styreenbutadieen als kitmiddel en rugmateriaal verwerkt. De produktie van styreenbutadieen gaat gepaard met een relatief hoog energiebeslag. Het gebruik van styreenbutadieen kan grotendeels worden teruggebracht door het tapijt te weven [Potting en Blok,1993]. Door verschuiving naar geweven wollen tapijt kan het totale energiebeslag van polyamide tapijt, wollen tapijt, linoleum en vinyl verder worden teruggebracht tot 0,16 GJ bij een geschatte uitgave van *f* 392 (op basis van de gegevens van [Vringer et al.,1993]). Hiermee wordt dan 0,4 GJ bespaard bij een toename van de uitgaven met *f* 272 (op basis van de gegevens van [Vringer et al.,1993]). In tabel 11 is de invloed van deze verschuiving eveneens weergegeven.

^a In [Potting en Blok,1993] is het energiebeslag van de groot- en detailhandel niet meegenomen. Dit verklaart voor een deel het grote verschil met [Vringer et al.,1993].

Kleding

Aan kleding werd in 1990 per huishouden gemiddeld iets minder dan 2100 gulden uitgegeven [Budgetonderzoek 1990,1993]. Het bijbehorende energiebeslag is geschat op 6,3 GJ [de Paauw en Perrels,1993]. Met name over de gehanteerde (bijzonder hoge) GER-waarden in [de Paauw en Perrels,1993] voor de gebruikte materialen bestaan twijfels. Het geschatte energiebeslag van 6,3 GJ lijkt daarom aan de hoge kant. Bij gebrek aan betere gegevens is desondanks een energiebeslag van 6,3 GJ als uitgangspunt genomen. Reparatie van kleding is wegens interacties in deze paragraaf meegenomen.

Nieuwe kleding wordt hoofdzakelijk aangeschaft wegens modeveranderingen en in iets mindere mate wegens slijtage. Met name voor minder modegevoelige kleding (zoals onderkleding, sokken) is slijtage een belangrijke reden voor nieuwkoop. Aangenomen is dat de aankoop van nieuwe kleding voor 50% aan verandering van de mode en 50% aan slijtage kan worden toegeschreven. Met behulp hiervan is een schatting gemaakt van de potentiële reductie van het energiebeslag.

Voor de gemiddelde materiaalsamenstelling van kleding wordt door [de Paauw en Perrels,1993] uitgegaan van 6,2 kg acryl/polyester, 0,09 kg polyester, 0,04 kg nylon, 6,1 kg katoen en 0,67 kg wol. Volgens [Kindler en Nikles,1980] bedraagt de GER voor polyester 43 MJ/kg en de GER voor polyamide 155 MJ/kg. Voor het energiebeslag is een GER voor synthetische garens 'in het algemeen' op basis hiervan van 70 MJ/kg aangehouden. In [Potting en Blok,1993] is voor tapijtwol een GER van 14 MJ/kg berekend. Aangenomen is dat de GER voor katoen hoogstens tweemaal de GER van wol bedraagt. In [Potting en Blok,1993] is tevens vastgesteld dat voor wollen tapijt met eenzelfde kwaliteit als polyamide tapijt zo'n 1,6 keer zoveel wol nodig is. Deze factor is aangehouden voor de vervanging van synthetische garens door natuurlijke garens in het algemeen. Met behulp van deze gegevens zijn met EAP nieuwe berekeningen gemaakt waaruit blijkt dat vervanging van synthetische door natuurlijke garens leidt tot een reductie van het energiebeslag met 10% ofwel 0,6 GJ. Uit [CBS,1991] kan worden geconcludeerd dat de kostprijs van katoen en synthetisch materiaal grofweg gelijk is. Dat betekent dat de kostprijs van een katoenen produkt gemiddeld 1,6 maal hoger is dan van een vergelijkbaar synthetisch produkt. Vervanging van synthetische garens door natuurlijke garens leidt dan tot een toename van de uitgaven met zo'n 15% ofwel f 313.

Verder wordt aangenomen dat de helft hiervan door een kleermaker kostenneutraal kan worden gerepareerd. De energie-intensiteit van de kleermaker komt volgens [de Paauw en Perrels,1993] op 1,1 MJ/gld. De totale besparing komt dan op 1 GJ per jaar. Financieel heeft dit geen gevolgen. De besparing volgens deze aannames verdubbelt als mode geen rol speelt bij de aanschaf van kleding. Totaal komt de netto besparing als gevolg van materiaalsubstitutie en reparatie neer op 1,6 GJ terwijl f 313 meer uitgegeven zal worden.

Vakantievervoerswijze

In deze subparagraaf worden de energetische en financiële gevolgen van substitutie van energie-intensief vervoer door energie-extensief vakantievervoer besproken.

Per huishouden werd in 1990 gemiddeld aan vakanties in binnen- en buitenland f 1880 uitgegeven [Budgetonderzoek 1990,1993]. Deze f 1880 bevat naast uitgaven voor motorbrandstof, vliegtuig en openbaar vervoer ook alle andere uitgaven welke tijdens een vakantie gemaakt worden. Slechts f 300 wordt gemiddeld uitgegeven aan vakanties in Nederland. De belangrijkste vervoermiddelen voor buitenlandse vakanties zijn de auto (60%), de touringcar (13%) en het vliegtuig (19%), samen 92% [Verblijfsrecreatie 1990,1991]. Alleen de substitutie van auto en vliegtuig door zuiniger transportmiddelen als de trein en de touringcar zijn wegens de vergelijkbare reismogelijkheden bekeken.

Van de in 1990 gemiddeld per auto (totaal) afgelegde afstand van 16.110 km komt 1.300 km [Auto's in Ned.,1992] voor rekening van de vakantie. Aangenomen wordt dat dit ook de gemiddelde afstand is die per huishouden wordt afgelegd. Volgens [BGC,1991] bedroeg het directe primaire energieverbruik per personenkilometer in 1989 voor de auto 1,8 MJ en voor de trein 1,0 MJ. Volgens [Wilting,1992] komt het energiebeslag van het vliegtuig op 2,5 MJ per personenkilometer.^a

De bezetting van deze vervoermiddelen zal in de vakantie hoger uitvallen dan gemiddeld. De gemiddelde bezetting van de auto ligt op 1,5 personen [BGC,1991]. Voor vakantiereizen is aangenomen dat de bezetting van de auto gelijk is aan de gemiddelde grootte van het huishouden, namelijk 2,4 personen. Aangenomen wordt dat deze bezettingsverhoging met 60% ook geldt voor het vliegtuig en de trein. Deze (geschatte) bezettingscijfers moeten in een later stadium beter uitgezocht worden.

Het op deze wijze berekende energiebeslag per huishouden voor vakantiereizen is opgenomen in tabel 12.

^a Het hier gebruikte energieverbruik per personenkilometer is gegeven zonder het indirecte energieverbruik wat nodig is voor het transportmiddel zelf. Aangezien het bezit van een auto apart meetelt in het energieverbruik van de huishoudens is een goede vergelijking van het indirecte energieverbruik niet te geven. Indien wel rekening gehouden wordt met het indirecte energieverbruik is het verschil tussen de energiezuinige vervoerswijzen en de energieverslindende vervoerswijzen groter.

Tabel 12 Het gemiddeld energieverbruik per huishouden voor vakantievervoer naar vervoermiddel. Aangenomen is dat de bezettingsgraad voor de auto, trein en het vliegtuig als vakantievoermiddel 60% hoger ligt dan gemiddeld.

Transportmiddel	gemiddelde afstand (km)	gemiddeld (MJ/pers.km)	vakantie (MJ/pers.km)	energiebeslag vakantie (GJ/hh.)
Auto (60%)	1.300	1,8	1,1	3,5
Vliegtuig (19%)	1.300	2,5	1,6	4,9
Trein	1.300	1,0	0,6	2,0
Touringcar	1.300		0,4	1,2

Indien alle huishoudens met de trein op vakantie gaan daalt het energiebeslag voor vakantievervoer van gemiddeld 3,5 GJ^a met gemiddeld 1,5 GJ per huishouden. Hierbij wordt aangenomen dat de gemiddelde reisafstand gelijk blijft.

Het brandstofverbruik van een personenauto^b bedraagt per 100 km 8,3 liter benzine [Auto's in Ned.,1992] met een energie-inhoud van 42,5 MJ/kg [Wilting,-1992]. Benzine kostte in 1990 ongeveer f 1,50 per liter [Wilting,1992]. Voor de 108 liter benzine welke voor de gemiddelde vakantie nodig is, wordt dan f 161 betaald.^c De trein in Nederland kost per kilometer voor grotere afstanden ongeveer f 0,14 per persoon per kilometer.^d Als wordt aangenomen dat deze prijs representatief is voor de tarieven in het buitenland komen de variabele kosten voor 1.300 km op f 437 voor een gemiddeld huishouden (2,4 personen). Per kilometer reizen met het vliegtuig wordt gemiddeld f 0,15 meer betaald dan met de trein (trein: 7,2 MJ/gld, vliegtuig: 8,1 MJ/gld [de Paauw en Perrels,1993]).

Indien een gemiddeld huishouden met de trein op vakantie gaat in plaats van met het vliegtuig of de auto wordt dan gemiddeld f 90 meer aan vakantievervoer uitgegeven en 1,5 GJ bespaard. De tijdsbesparing van het vliegtuig ten opzichte van de trein en de auto is niet verder onderzocht.

^a Deze 3,5 GJ is het gemiddelde energieverbruik van het gemiddelde huishouden van 2,4 personen dat 1.300 kilometer reist, waarvan 60% per auto, 13% per touringcar en 19% per vliegtuig.

^b In de inleiding is vermeld dat alleen het indirecte energieverbruik in dit rapport besproken zal worden. Wegens de indeling die in [Budgetonderzoek 1990,1993] en [Vringer en Blok,1993a] aangehouden is, is de motorbrandstof voor auto's gedurende een vakantie onder het indirecte energieverbruik gerekend en zijn de effecten op dit verbruik wel in deze notitie meegenomen.

^c Er is alleen uitgegaan van de variabele kosten van de auto. Indien ook de vaste- en andere kosten voor afschrijving, onderhoud en verzekering worden meegenomen komt de prijs per kilometer veel hoger uit.

^d Voor de berekening van de kilometerprijs is de afstand en het tarief van de Nederlandse Spoorwegen genomen voor de afstand Maastricht-Groningen.

Vakantievervoerafstand

Het vakantievervoer neemt inclusief de besparingen die in de bovenstaande paragraaf zijn besproken 2,0 GJ voor zijn rekening. In de vorige paragraaf is reeds aangenomen dat de 1.300 km die deze huishoudens gemiddeld met de auto verreizen gelijk is aan de gemiddelde reisafstand voor alle vakanties van het gemiddelde huishouden. Indien slechts gemiddeld de helft van de huidige afstand met de trein wordt gereisd voor vakanties kan 1 GJ worden bespaard. Hiermee wordt tevens f 91 bespaard. Opgemerkt moet worden dat het verkleinen van de reisafstand niet noodzakelijkerwijs een verlaging van de utiliteit inhoudt.

In tabel 13 is een overzicht gegeven van het besparingspotentieel als gevolg van produkt- en materiaalsubstitutie.

Tabel 13 Energiebesparingspotentieel als gevolg van produkt- en materiaalsubstitutie.

Produkt	gemiddeld voor 1990		totale besparing	
	energiebeslag (GJ)	uitgave (gld)	energie (GJ)	geld (gld)
geconserveerde voedingsmiddelen	2,3	253	0,8	59
groenten uit een warme kas	2,7	319	1,9	99
groenten en fruit van ver			0,4	
minder oliën en vetten	1,5	129	0,4	21
dierlijke produkten	12,8	1.822	4,7	652
eenmalige verpakking van voedingsmiddelen	-	-	0,7	-
bloemen en planten uit een warme kas	4,4	278	3,2	0
vloerbedekking	1,2	227	0,4	-272
kleding (materiaalsubstitutie en reparatie)	6,3	2.100	1,6	-313
vakantievervoer	3,5	347		
van vliegtuig en auto naar trein			1,5	-90
afstand helft korter			1,0	90
Totaal			16,6	246

2.3 Samen gebruiken van goederen

Het samen bezitten van goederen kan een efficiënter gebruik van het produkt tot gevolg hebben. Het samen gebruiken van een auto met de buren heeft echter een lagere gebruikswaarde dan een privé-auto, omdat de auto in dat geval niet altijd voor de deur staat. Bij de onderstaande schattingen van de mogelijke energiebesparing door het samen gebruiken van goederen is ervan uitgegaan dat de utiliteit minimaal wordt verlaagd. Tevens is het samen gebruiken van goederen meestal goedkoper, wat gevolgen heeft voor het overige besteedbare bedrag.

De voor het samen gebruik geschikt geachte goederen zijn auto's, caravans, boten, gereedschap, dag- en weekbladen en tijdschriften. De energiebesparing die hiermee kan worden behaald, wordt achtereenvolgens hieronder besproken.

De auto

Het samen bezitten van één auto met de buren of kennissen heeft op twee manieren invloed op het energieverbruik van de auto. Ten eerste is slechts één auto nodig in plaats van twee, waardoor het indirecte energieverbruik zal dalen. Ten tweede zal het niet altijd beschikbaar zijn van de auto vermindering van het gebruik van de auto met zich meebrengen en dus ook een vermindering van het directe energieverbruik.^a Het directe energieverbruik wordt hier echter buiten beschouwing gelaten.

Het samen gebruiken van een auto heeft mede tot gevolg dat deze minder lang meegaat. De waarde van de auto wordt voornamelijk door het bouwjaar en het aantal gereden kilometers bepaald [Consumentengids,1993]. Er wordt aangenomen dat een auto met een normale levensduur van gemiddeld 10 jaar [de Paauw en Perrels,1993] slechts 7 jaar meegaat indien hij door twee huishoudens wordt gebruikt. Het energiebeslag van de door [de Paauw en Perrels,1993] berekende gemiddelde auto bedraagt 61 GJ. Indien deze 61 GJ niet over 10 gebruiks jaren verdeeld worden, maar over 2 maal 7 gebruiks jaren, komt de besparing op 1,7 GJ per huishouden per jaar.

Aan de auto zelf werd in 1990 gemiddeld ruim f 2000 uitgegeven. Geschat wordt dat deze kosten per huishouden halveren.

Caravans en boten

Het samen met anderen gebruiken van een zeilboot en caravan levert waarschijnlijk minder besparing op dan het samen gebruiken van de auto. Dit komt doordat caravans en zeil- en motorboten voornamelijk recreatieve goederen zijn. Vakanties

^a In 1990 nam het woon-werkverkeer ruim een kwart van alle autokilometers voor haar rekening (afgeleid van de verhouding van het gemiddeld aantal personenkilometers per dag voor personen ouder dan 12 jaar, exclusief bewoners van bejaardentehuizen) [Milieufactetten,1991]. Bij het samen gebruiken van een auto zal het woon-werkverkeer met de auto afnemen. Voor alle andere doelen waarvoor de auto wordt gebruikt zal het autogebruik ook afnemen in verband met de verminderde beschikbaarheid.

en vrije tijd zullen waarschijnlijk dusdanig gepland worden dat beide huishoudens optimaal van deze goederen gebruik (kunnen) maken. Een besparing op het directe energieverbruik zal dan ook niet worden gerealiseerd. Wel zal de relatieve levensduur langer zijn als de caravan en/of boot wordt gedeeld met een ander huishouden. Gemiddeld werd in 1990 aan caravans en boten ruim 100 gulden uitgegeven met een energie-intensiteit van ongeveer 3,6 MJ/gld [de Paauw en Perrels, 1993]. Analoog aan de hierboven gegeven berekening voor de levensduur van de auto zal de besparing op het energiebeslag voor de caravan en boot gemiddeld totaal 0,15 GJ zijn, dat is 30%. Ook voor de caravans en boten wordt, analoog aan de auto, geschat dat het financiële voordeel de helft van de kosten bedraagt, dus ongeveer f 56 per jaar.

Gereedschap

Aan overig gereedschap werd in 1990 f 56 uitgegeven [Budgetonderzoek 1990, 1993] met een totaal energiebeslag van 0,3 GJ [Vringer et al., 1993]. Indien 50% van dit gereedschap gedeeld wordt met twee andere huishoudens komt de besparing op 0,17 GJ en f 19. Er wordt aangenomen dat de levensduur niet wordt beïnvloed.

Dag- en weekbladen

Aan dag- en weekbladen en tijdschriften werd in 1990 gemiddeld f 423 per huishouden uitgegeven met een energiebeslag van 2,1 GJ [de Paauw en Perrels, 1993]. Als alle kranten, weekbladen en tijdschriften worden gedeeld met een ander huishouden kan 1,1 GJ en f 212 worden bespaard. Aangenomen wordt dat dit slechts voor 50% van de kranten etc. haalbaar is. De besparing levert dan gemiddeld f 106 en 0,5 GJ op.

In tabel 14 zijn de besparingsmogelijkheden als gevolg van het samen gebruiken van produkten met andere huishoudens samengevat.

Tabel 14 De besparingsmogelijkheden als gevolg van het delen van het gebruik van produkten met een ander huishouden.

Produkt	gemiddeld voor 1990		besparing per jaar	
	energiebeslag (GJ)	uitgave (gld)	energie (GJ)	geld (gld)
Auto, aanschaf en onderhoud	6,1	2.000	1,7	1.000
Caravans en boten	0,5	112	0,2	56
Overige gereedschap en artikelen	0,3	56	0,2	19
Krant/weekbladen/tijdschriften	2,1	423	0,5	106
Totaal	9,0	2.591	2,7	1.181

3 EEN MINDER ENERGIE-INTENSIEVE VARIANT BINNEN EEN PRODUKT-CATEGORIE

In dit hoofdstuk worden de energiebesparingsopties besproken welke in categorie B vallen, betreffende een minder energie-intensieve variant binnen een produktcategorie. De geleverde functie kan in tegenstelling tot de hiervoor besproken besparingscategorie A afwijken van de oorspronkelijke functie. De alternatieven zijn evenmin kostenneutraal. Voor veel alternatieven komt het erop neer dat er meer comfort wordt verkregen tegen een meerprijs. De besparingsopties die in dit hoofdstuk worden besproken, zijn in tabel 15 samengevat.

Tabel 15 Overzicht van de in hoofdstuk 3 besproken reductie-opties.

<p>Het aanschaffen van produkten volgens geïndividualiseerd ontwerp</p> <ul style="list-style-type: none">• meubelen• kleding <p>Het uitbesteden van</p> <ul style="list-style-type: none">• onderhoudswerk aan de woning• huishoudelijk schoonmaakwerk• was• glazenwassen <p>Substitutie van vakantieverblijven</p> <p>Buitenshuis eten en luxe voeding</p> <ul style="list-style-type: none">• buitenshuis eten cq. afhaalmaaltijden gebruiken• kwaliteits- en luxe voedingsmiddelen

3.1 Het aanschaffen van produkten volgens geïndividualiseerd ontwerp

In deze paragraaf wordt de aanschaf van meubelen en kleding volgens geïndividualiseerd ontwerp besproken. Produkten met een geïndividualiseerd ontwerp zijn produkten met een exclusieve vormgeving die niet in serieproductie (dus in kleine oplage) worden vervaardigd. Er wordt voor deze produkten vanuit gegaan dat er geen hogere materialeninvestering gedaan hoeft te worden, maar wel een hogere prijs voor het produkt betaald moet worden ten opzichte van de kwaliteitsprodukten welke besproken zijn in paragraaf 2.1.

Meubelen

Aan meubelen werd in 1990 per huishouden gemiddeld 666 gulden uitgegeven [Budgetonderzoek 1990,1993]. Het bijbehorende, geschatte energiebeslag komt volgens [Vringer et al.,1993] op 2,3 GJ. Meubelen die zijn gemaakt volgens een geïndividualiseerd ontwerp, zijn over het algemeen ook van betere kwaliteit en hebben een langere levensduur. In § 2.1 is de reductie van het energiebeslag van meubelen van een betere kwaliteit vastgesteld op 0,4 GJ. Door de aankoop van speciaal ontworpen meubelen zal niet het energiebeslag, maar zullen wel de uitgaven verder toenemen. Op basis van raadpleging van de catalogi van enkele grote meubelzaken is vastgesteld dat meubelen volgens een geïndividualiseerd ontwerp ongeveer driemaal zoveel kosten als de produkten van gebruikelijke kwaliteit met een vergelijkbare uiterlijke vormgeving. Aankoop van de apart ontworpen meubelen zal uiteindelijk leiden tot een toename van de uitgaven met 50% ofwel f 333 ten opzichte van de meubelen van een gebruikelijke kwaliteit. Het energiebeslag is gelijk aan dat voor de meubelen van een betere kwaliteit (zie § 2.1).

Kleding

Aan kleding werd in 1990 per huishouden gemiddeld iets minder dan 2100 gulden uitgegeven [Budgetonderzoek 1990,1993]. Het huidige kledingpakket bestaat voor ongeveer 50% uit synthetisch materiaal en voor 50% uit natuurlijke vezels. In § 2.2 zijn de potentiële reductie van het energiebeslag en de verhoging van de uitgaven vastgesteld op 1,6 GJ en f 313 bij een verschuiving naar uitsluitend gebruik van natuurlijke materialen. Hierbij is uitgegaan van vervanging van synthetische confectiekleding door confectiekleding die is gemaakt van natuurlijk materiaal. De aanschaf van kleding volgens een geïndividualiseerd ontwerp zal tot een verdere toename van de uitgaven leiden. Aangenomen is dat deze kleding ongeveer twee keer zo duur is als vergelijkbare confectiekleding. Op basis hiervan en van de gegevens uit § 2.2 is de verhoging van de uitgaven als gevolg van de aanschaf van apart ontworpen kleding vastgesteld op f 1360 ten opzichte van confectiekleding van natuurlijke materialen. Het energiebeslag blijft gelijk.

3.2 Het uitbesteden van diverse werkzaamheden

Het uitbesteden van onderhoud aan de woning

Voor koopwoningen geldt dat er 75 uur per jaar aan de woning wordt gewerkt, waarvan 7% door een vakman [Wunderink,1993]. Gemiddeld geeft men aan het onderhoud van de woning f 2000 uit [Wunderink,1993]. Als 100% van het onderhoudswerk wordt uitbesteed, betekent dit dat een huishouden per jaar ruim f 3.000 en 3 GJ (bij een energie-intensiteit van 1 MJ/gld [Vringer et al.,1993]) meer kwijt is bij een gemiddeld uurloon van f 43,30 [Wunderink,1993]. Aangezien ook bij het zelf onderhouden van de woning energie wordt verbruikt voor vervoer en dergelijke, wordt geschat dat bij het volledig uitbesteden van al het onderhoudswerk aan de woning geen 3 GJ extra, maar 1 GJ extra zal worden verbruikt. Daarbij moet worden opgemerkt dat velen plezier kunnen hebben in het zelf onderhouden van hun woning. Tussen de 13 en 30% van de huishoudens [Bunk,1989], [Bunk en Wunderink,1989] noemt (mede) als reden voor het zelf onderhouden van de woning dat het een hobby is. Daarom wordt er hierbij vanuit gegaan dat in totaal geen 100% maar 75% van het onderhoudswerk uitbesteed wordt, wat f 2.200 extra kost bij een extra energiebeslag van 0,7 GJ. De *extra* bestedingen voor het laten doen van onderhoudswerk aan de woning hebben een energie-intensiteit van 0,3 MJ/gld.

Het uitbesteden van huishoudelijk werk

Onder het uitbesteden van huishoudelijk werk vallen hier het (langer) in dienst nemen van een huishoudelijke hulp, het laten doen van de was en het geheel uitbesteden van het glazenwassen.

Volgens [de Paauw en Perrels,1993] is voor het loon van een *huishoudelijke hulp* geen extra energie nodig. Het inhuren van een huishoudelijke hulp wordt geschat op gemiddeld f 12,50 per uur (exclusief belastingen en sociale premies). Geschat wordt dat voor een tweepersoons huishouden gemiddeld 4 uur schoonmaakwerk nodig is en voor een huishouden met kinderen 8 uur. Per jaar kan dan f 2.600 tot f 5.200 besteed worden zonder dat hier tegenover een extra energiebeslag staat. Als wordt aangenomen dat 25% van de huishoudens een huishoudelijke hulp in dienst neemt voor gemiddeld 6 uur komen de jaarlijkse meerkosten per gemiddeld huishouden op f 975 per jaar.

Een huishoudelijke kwaliteitswasmachine die gerepareerd wordt, gaat, zoals eerder is verondersteld, 27 jaar mee en heeft een energiebeslag van 0,2 GJ per jaar en kost f 92 per jaar. Met deze machine worden gemiddeld 4,6 wassen per week gedaan [van Dijk en Siderius,1992] van geschat 5 kg. Per was wordt 11,6 MJ aan energie verbruikt [de Paauw en Perrels,1993] voor f 0,24.^a Aan zeep-poeder is een gemiddeld huishouden per jaar f 126 kwijt [Budgetonderzoek 1990,1993] met een energiebeslag van 0,9 GJ [Vringer et al.,1993]. Aan wassen

^a bij een energie-intensiteit van 49 MJ/gld [Vringer et al.,1993].

wordt dan per gemiddeld huishouden per jaar 2,8 GJ aan directe energie verbruikt en 0,2 GJ is nodig voor de wasmachine zelf. Een gemiddeld huishouden is dan jaarlijks totaal 3,9 GJ voor de was kwijt. Het gemiddelde huishouden betaald hiervoor f 276, exclusief het (eventueel elektrisch) drogen van de was.

Volgens [van Dijk en Siderius,1992] heeft 32% van de huishoudens een droogtrommel. Het directe energieverbruik van de droogtrommel ten opzichte van een wasmachine voor dezelfde hoeveelheid was ligt 27% hoger [van Dijk en Siderius,1992]. Verder wordt aangenomen dat het indirecte energieverbruik en de aanschafkosten van de droogtrommel even hoog zijn als die van de wasmachine. Voor de huishoudens die een droogtrommel gebruiken komt het jaarlijkse directe energieverbruik dan op 6,3 GJ en het indirect energieverbruik op 1,3 GJ. De totale kosten bedragen dan f 426 per jaar.

Het energiebeslag van een was welke door een wasserij wordt gedaan, wordt door [de Paauw en Perrels,1993] geschat op 45 MJ per 5 kg, inclusief het machinaal drogen en de zeepoeder. Hiervan neemt de droger volgens [de Paauw en Perrels,1993] 22,4 MJ voor haar rekening. Dit is veel hoger dan de 15 MJ voor de droger thuis. Dit verschil komt doordat de was die thuis wordt gedaan niet altijd wordt gedroogd in de wasdroger [van Dijk en Siderius,1992]. De kosten van het wassen en drogen van 5 kg was komt volgens [de Paauw en Perrels,1993] op f 15. Bij gemiddeld 4,6 wassen per week komt het energiebeslag op 11,2 GJ inclusief het drogen. De kosten bedragen in dat geval voor een gemiddeld huishouden f 3.600.

Als een huishouden (zonder droogtrommel) de was uitbesteed kan het energiebeslag voor een (kwaliteits)wasmachine, droogtrommel, zeepoeder en elektriciteit in mindering worden gebracht.

Netto is dan bij het uitbesteden van de was f 3.200 en 3,6 GJ per jaar meer nodig indien de wasserij de was met een droogtrommel droogt. Er is daarbij wel vanuit gegaan dat men nog een droog- en wasmachine thuis heeft staan voor de tussendoor-wasjes. Voor huishoudens die de droogtrommel na iedere was gebruiken is bij het volledig uitbesteden van de was netto 1,7 GJ meer aan energie nodig.

Opgemerkt moet worden dat het waspatroon kan gaan afwijken als de was de deur uit gedaan wordt. Denk aan kleine handwasjes en het minder snel laten wassen van kleding.

Door [de Paauw en Perrels,1993] wordt geschat dat de gemiddelde *glazenwas*-beurt f 10 kost bij een energiebeslag van 1,2 MJ voor het vervoer van de glazenwasser. Het gebruik van warm water wordt buiten beschouwing gelaten aangezien dit water meestal wordt getapt bij de klant zelf. Per huishouden werd in 1990 gemiddeld f 41 aan de glazenwasser uitgegeven. In veel gevallen zal alleen het wassen van de ramen die op de eerste of een hogere verdieping zitten worden uitbesteed. Indien alle ramen door de glazenwasser worden gedaan, zal de gemiddelde uitgave ongeveer verdubbelen zonder dat hier tegenover energetische meerkosten staan. Bij het volledig uitbesteden van het wassen van alle ramen wordt gemiddeld per huishouden per jaar f 41 extra uitgegeven.

Totaal kan bij het uitbesteden van huishoudelijk werk f 6.378 per jaar meer worden uitgegeven waarbij de energiebeslag met 4,3 GJ per jaar stijgt.

De energetische en financiële gevolgen van het uitbesteden van huishoudelijke hulp zijn in tabel 16 samengevat.

Tabel 16 Energetische en financiële gevolgen van het uitbesteden van huishoudelijk werk.

Maatregel	huidige kosten per jaar (gld)	extra kosten per jaar (gld)	extra energiebeslag per jaar (GJ)
uitbesteden onderhoudswerk	2.000	2.200	0,7
inhuren van een hh. hulp	171	975	0,0
uitbesteden was	426	3.162	3,6
uitbreiden diensten glazenwasser	41	41	0,0
Totaal	2.638	6.378	4,3

3.3 Substitutie van vakantieverblijven

Per huishouden werd in 1990 gemiddeld aan vakanties in binnen- en buitenland *f* 1880 uitgegeven [Budgetonderzoek 1990,1993], deels voor vervoer en deels voor overnachtingen en andere uitgaven. Van de totaal 126 miljoen buitenlandse overnachtingen in 1990 die door Nederlanders zijn gemaakt werd 29% in een hotel, 28% in een appartement, zomerhuisje, bungalow of tweede woning en 36% in een (vouw)caravan of tent doorgebracht [Jaarboek toer.,1991].

De kosten van een hotel worden geschat op gemiddeld *f* 40 per persoon per nacht. De totale omzet van Nederlandse hotels en pensions bedroeg *f* 2.436 miljoen in 1987. Het directe energieverbruik voor deze sector komt op 96 miljoen m³ aardgas en 260 miljoen kWh elektriciteit [Stap et al.,1990]. Geschat wordt dat het energiebeslag in deze sector voor tweederde uit direct verbruik bestaat. De energie-intensiteit voor hotels en horeca komt dan op 3,4 MJ/gld. Per persoon per nacht in een hotel bedraagt het energiebeslag dan 136 MJ.

De kosten van een appartement/bungalow worden geschat op het drievoudige van de kosten van een gewone woning. Deze toename is toe te schrijven aan een snellere afschrijving, leegstand en de bijkomende kosten die in de normale huur niet zijn inbegrepen. De kosten van een gemiddelde huurwoning komen op *f* 20 per dag [Budgetonderzoek 1990,1993]. De kosten van een appartement/bungalow worden dan op *f* 60 per appartement per dag geschat. De energie-intensiteit van een appartement/bungalow is vergelijkbaar met de energie-intensiteit van een woning, die volgens [Vringer en Blok,1993b] een energie-intensiteit van 1,2 MJ/gld heeft. Het energieverbruik voor de verwarming van het appartement wordt ook gelijkgesteld aan die van de gemiddelde Nederlandse woning: ± 59 GJ per jaar [Vringer et al.,1993], ofwel 161 MJ per dag. Het totale energiebeslag voor een appartement komt dan op 233 MJ per dag. Aangenomen wordt dat de gemiddelde bezetting per appartement/bungalow even groot is als de gemiddelde huishoudengrootte. De energie-intensiteit van een appartement komt dan op 3,9 MJ/gld.

De kosten van een camping worden gemiddeld geschat op *f* 7 per persoon per nacht. Kampeerbedrijven in Nederland zetten per jaar *f* 490 miljoen om. Per jaar gebruiken zij 23,6 miljoen m³ aardgas, 97 miljoen kWh en 7 miljoen m³ propaan [Stap et al.,1993]. Als deze cijfers met de energie-intensiteiten in MJ per m³ en kWh uit [Vringer, et al.,1993] worden vermenigvuldigd, komt het totale primaire directe energieverbruik van de kampeerbedrijven op 2,46 miljoen GJ. De energie-intensiteit komt dan op 5 MJ/gld. Het indirecte energieverbruik wordt verwaarloosd. Per persoon per nacht op een camping komt het energiebeslag dan op 35 MJ.

Een nederlands huishouden gaat gemiddeld 8,4 dagen op vakantie naar het buitenland. In tabel 17 zijn de kosten, het energiebeslag en de samenstelling van een gemiddelde vakantie gegeven.

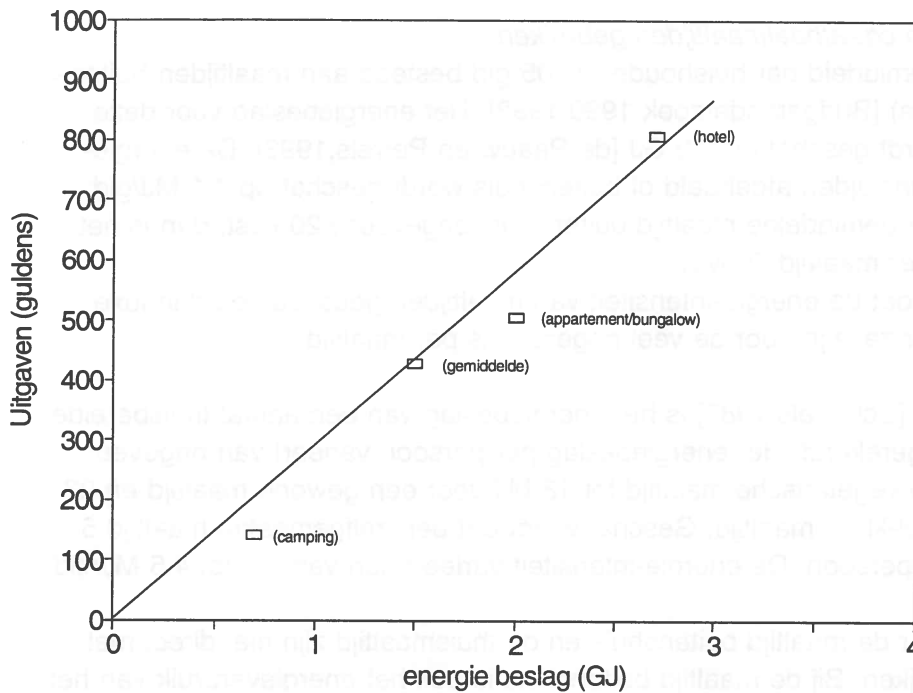
Tabel 17 Financiële en energetische uitgaven per overnachting voor vakantieverblijven voor een gemiddeld huishouden en een gemiddelde vakantie.

	%	kosten (gld/hh/dag)	energiebeslag (GJ/hh/dag)
hotel	29	96	0,3
appartement/bungalow	28	60	0,2
tent/caravan	36	17	0,1
Totaal gemiddeld per dag		51	0,2
Totaal voor 8,4 dagen		428	1,5

In tabel 18 zijn de energetische en financiële kosten voor een gemiddeld huishouden per jaar voor verschillende vakantieverblijven en de gevolgen van overschakeling naar één soort vakantieverblijf gegeven. Tevens zijn in figuur 1 de financiële en energetische kosten tegen elkaar uitgezet.

Tabel 18 Energetische en financiële kosten voor een gemiddeld huishouden per jaar voor vakantieverblijven en de gevolgen bij overschakeling naar 1 soort vakantieverblijf.

	kosten (gld)	energiebeslag (GJ)	meer- kosten (gld)	extra energiebeslag (MJ)
Gemiddeld	428	1,5		
Hotel	806	2,7	378	1,2
Appartement	504	2,0	76	0,5
Camping	141	0,7	-287	-0,8



Afbeelding 1 De financiële en energetische kosten van vakantieverblijven bij een verblijf van gemiddeld 2,4 personen gedurende 8,4 dagen.

In afbeelding 1 is te zien dat hotels energie-extensiever zijn (3,4 MJ/gld) dan campings (5 MJ/gld). De energie-intensiteit van hotels is niet zo hoog dat hiervan moet worden afgezien. Een grote besparing zal een duurder vakantieverblijf echter, gezien de toch nog vrij hoge energie-intensiteit (ongeveer gelijk aan de gemiddelde energie-intensiteit van het indirecte energieverbruik), niet opleveren. Om deze redenen is een luxer vakantieverblijf niet meegenomen in de besparings-opties. Wel moet worden opgemerkt dat voor sommige relatief dure verblijven de energie-intensiteit veel lager kan uitvallen, waardoor het aantrekkelijk kan zijn op deze wijze de uitgaven energie-extensief te verhogen.

3.4 Buitenshuis eten en luxe voedingsmiddelen

Buitenshuis eten cq. afhaalmaaltijden gebruiken

In 1990 werd gemiddeld per huishouden f 705 gld besteed aan maaltijden buitenshuis (incl. snacks) [Budgetonderzoek 1990,1993]. Het energiebeslag voor deze consumpties wordt geschat op 2,9 GJ [de Paauw en Perrels,1993]. De energie-intensiteit van maaltijden afgehaald of buitenshuis wordt geschat op 4,1 MJ/gld. Geschat dat een gemiddelde maaltijd buitenshuis ongeveer f 20 kost, dan is het energiebeslag per maaltijd 80 MJ.

Verwacht wordt dat de energie-intensiteit van maaltijden geconsumeerd in luxe restaurants lager zal zijn door de veel hogere prijs per maaltijd.

In Mondjesmaat [Schaffels,1983] is het energiebeslag van een aantal thuisbereide maaltijden doorgerekend. Het energiebeslag per persoon varieert van ongeveer 7,5 MJ voor een vegetarische maaltijd tot 18 MJ voor een gewone maaltijd en 23 MJ voor een snel-klaar maaltijd. Geschat wordt dat een zelfgemaakte maaltijd 5 gulden kost per persoon. De energie-intensiteit varieert dan van 1,5 tot 4,5 MJ/gld.

De waarden voor de maaltijd buitenshuis en de thuismaaltijd zijn niet direct met elkaar te vergelijken. Bij de maaltijd buitenshuis is ook het energieverbruik van het pand inclusief het directe verbruik voor verlichting en verwarming meegenomen. Op voorhand is daarom niet te zeggen welke maaltijd een lagere energie-intensiteit heeft. Ook is onduidelijk wat het effect op het totale energiebeslag is. Wel geldt dat voor een maaltijd buitenshuis of afgehaald veel meer geld uitgegeven wordt. Door de onduidelijkheid over het energiebeslag wordt buitenshuis eten en het gebruik van afhaalmaaltijden niet meegenomen in de besparingsopties.

Kwaliteits- en luxe voedingsmiddelen

Bij voedingsmiddelen met een hoge kwaliteit kan gedacht worden aan biologische producten. Over energiekenngetallen van biologische producten is echter niet veel bekend. Uit een onderzoek van Vereniging Milieudefensie blijkt dat biologische melk (rauw) 30 tot 40% efficiënter geproduceerd wordt dan gangbare melk [Hooghiemstra,1992].

Over het algemeen wordt aangenomen dat door de biologische landbouw minder energie verbruikt wordt, onder andere omdat minder krachtvoer, kunstmest en bestrijdingsmiddelen nodig zijn. Om hoeveel energie het gaat is echter niet duidelijk.

Biologische producten zijn over het algemeen duurder dan gangbare. Biologische groenten kosten ongeveer 1,5 keer zoveel als gangbare [Beun en Leyen,1991]. Vervanging van alle verse groenten door biologische zal een extra uitgave van f 160 per huishouden per jaar betekenen. Geldt dit prijsverschil ook voor bijvoorbeeld fruit en vlees, dan zal de extra uitgave bij omschakeling naar biologische producten nog eens ruim f 750 hoger liggen.

Als wordt aangenomen dat 50% van alle aangekochte groenten, fruit en vlees biologisch geteeld is, dan kan een gemiddeld huishouden de uitgaven met f 375

per jaar verhogen. Ook wordt aangenomen dat het energiebeslag in ieder geval niet hoger ligt dan produkten van de gangbare produktiewijzen.

Wanneer bij voeding over luxe produkten gesproken wordt, kan bijvoorbeeld gedacht worden aan kaviaar, truffels en oesters. Helaas zijn er geen gegevens over de energie-intensiteiten van luxe produkten bekend. Deze produkten zijn over het algemeen erg duur en zullen leiden tot hogere uitgaven.

Van de produkten gedestilleerde dranken en wild, die ook min of meer tot de luxe voedingsmiddelen behoren, geldt dat ze een lage energie-intensiteit hebben, resp. 1,3 en 1,7 MJ/gld. Deze produkten zijn echter om verschillende redenen niet geschikt om in grotere hoeveelheden te consumeren. Bovendien is het de vraag in hoeverre ze extra utiliteit bieden. Veel gedestilleerde drank drinken is ongezond, het stimuleren ervan zou in strijd zijn met de pogingen van de overheid drankgebruik te beperken. Meer wildconsumptie betekent meer jacht, met de kans dat bepaalde soorten schaars zullen worden. De aanschaf van luxere voedingsmiddelen lijkt alleen tot hogere uitgaven te leiden. Het effect op het energiebeslag is onduidelijk. De aanschaf van luxere voedingsmiddelen is dan ook niet meegenomen in de besparingsopties.

In totaal wordt bij een 50% overschakeling naar voedingsmiddelen van de biologische produktiewijzen f 375 meer uitgegeven zonder dat hiervoor meer energie nodig is.

4 EEN VERSCHUIVING NAAR CATEGORIEËN MET EEN LAGE ENERGIE-INTENSITEIT

In dit hoofdstuk wordt de invloed van een groeiend besteedbaar inkomen op een verschuiving van de uitgaven naar uitgavecategorieën met een lage energie-intensiteit bekeken. Hiervoor is eerst het verloop van de energie-intensiteit van het indirecte energieverbruik als functie van het inkomen bekeken. Op basis hiervan kan een soort autonome ontwikkeling in de gemiddelde indirecte energie-intensiteit worden geschat.

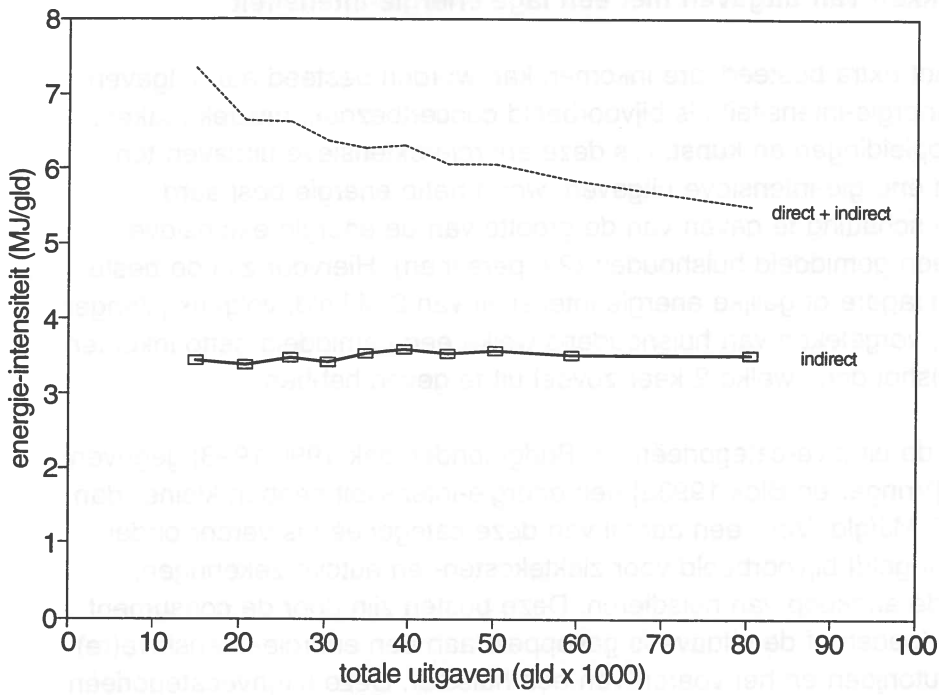
Vervolgens is bekeken in hoeverre energie-extensieve categorieën (bijv. concertbezoek en musiceren, verzorging door dure kappers en schoonheidssalons, opleidingen, kunst) een relatief grotere plaats in kunnen nemen in het gemiddelde uitgavenpatroon als het netto besteedbaar inkomen stijgt. Dit kan een energetische winst opleveren als deze bestedingen ten koste gaan van energie-intensievere bestedingen.

4.1 Een autonome verschuiving naar uitgaven met een lage energie-intensiteit

Het verloop van de totale energie-intensiteit van het indirecte energieverbruik^a is weergegeven in afbeelding 2 als functie van de totale uitgaven volgens [Vringer en Blok,1993a]. Uit de figuur is op te maken dat in 1990 voor huishoudens de energie-intensiteit van het indirecte energieverbruik niet daalt bij het stijgen van de uitgaven (en dus ook van het netto inkomen, zie [Vringer en Blok,1993a]). De daling van de energie-intensiteit van het directe energieverbruik komt onder meer door het relatief dalende aandeel bij hogere jaarlijkse uitgaven.

Hierbij moet worden opgemerkt dat voor de berekeningen van de cijfers uit [Vringer en Blok,1993a] geen onderscheid is gemaakt tussen de verschillende energie-intensiteiten binnen een uitgavencategorie. Een bank van de Kwantumhalen heeft dezelfde energie-intensiteit toegerekend gekregen als een dure, speciaal ontworpen bank uit een speciaalzaak, hoewel de energie-intensiteit van de kwaliteitsbank met een speciaal ontwerp lager ligt (zie hoofdstuk 2 en 3). Een eventuele autonome verschuiving van de energie-intensiteit is op basis van de gegevens welke in [Vringer en Blok,1993a] zijn gebruikt niet waarneembaar.

^a De *indirecte energie-intensiteit* is de energie-intensiteit in MJ/gld van alle huishoudelijke uitgaven die niet aan brandstoffen en elektriciteit zijn uitgegeven.



Afbeelding 2 Indirecte energie-intensiteit en totale uitgaven voor Nederlandse huishoudens in 1990.

4.2 Het oprekken van uitgaven met een lage energie-intensiteit

Een deel van het extra besteedbare inkomen kan worden besteed aan uitgaven met een lage energie-intensiteit als bijvoorbeeld concertbezoek, muziek maken, dure kappers, opleidingen en kunst. Als deze energie-extensieve uitgaven ten koste gaan van energie-intensieve uitgaven, wordt netto energie bespaard. Getracht is een schatting te geven van de grootte van de energie extensieve uitgaven voor een gemiddeld huishouden (2,4 personen). Hiervoor zijn de bestedingen met een lagere of gelijke energie-intensiteit van 2 MJ/gld, volgens [Vringer en Blok,1993a], vergeleken van huishoudens welke een gemiddeld netto inkomen hebben met huishoudens welke 2 keer zoveel uit te geven hebben.

In tabel 19 zijn de uitgave-categorieën uit [Budgetonderzoek 1990,1993] gegeven welke volgens [Vringer en Blok,1993a] een energie-intensiteit hebben kleiner dan of gelijk aan 2,0 MJ/gld. Voor een aantal van deze categorieën is verder onderzoek zinloos. Dit geldt bijvoorbeeld voor ziektekosten- en autoverzekeringen, autoradio's en de aankoop van huisdieren. Deze posten zijn door de consument niet vrij te beïnvloeden of de uitgave is gekoppeld aan een energie-intensieve(re) bezigheid als autorijden en het voeren van een huisdier. Deze uitgavecategorieën zijn in tabel 19 weggelaten. Ook zijn tabaksartikelen en gedestilleerde dranken buiten beschouwing gelaten, evenals eerder behandelde categorieën uit hoofdstuk 3.

Uitgaven aan de woning zijn vrij energie-extensief, namelijk 1,2 MJ/gld [Vringer en Blok,1993b]. Als een hogere uitgave aan de woning betekent dat men in een grotere woning woont, zal dit effect hebben op het directe energieverbruik dat in dit rapport niet besproken wordt. Wel is gevonden dat de energie-intensiteit van de woningen van de hoge inkomensgroep lager is (0,9 MJ/gld) dan gemiddeld, wat wijst op het minder snel stijgen van de grootte van de woning met de huur(waarde) hiervan. De meerkosten van de huishoudens met een hoog inkomen voor de huur(waarde) ten opzichte van de middeninkomens bedraagt f 4.521 met een energiebeslag van 1,7 GJ (= 0,38 MJ/gld). De uitgaven aan de huur(waarde) van de woning worden buiten beschouwing gelaten wegens de beperkte keuzevrijheid voor de huishoudens en het relatief kleine effect op het indirecte energieverbruik.

In tabel 19 zijn de financiële en energetische bestedingen opgenomen van huishoudens die een netto inkomen hebben tussen de f 40.000 en f 50.000 en de bestedingen van huishoudens met een netto inkomen tussen de f 80.000 en f 100.000. Cijfers die een standaardfout van het gemiddelde hebben groter dan 20% zijn niet in tabel 19 opgenomen, maar wel meegeteld in het totaal. De huishoudens met een netto inkomen tussen de f 40.000 en f 50.000 geven voor de uitgavecategorieën in tabel 19 ongeveer evenveel uit als de gemiddelde huishoudens, alleen de omvang van het huishouden is groter (2,9 personen in plaats van 2,4 personen). Uit tabel 19 kan worden afgeleid dat de energie-intensiteit van de genoemde categorieën op gemiddeld 1,4 MJ/gld ligt. De gemiddelde energie-intensiteit van alle uitgave-categorieën, exclusief de uitgaven aan directe energie-

draggers, komt op 3,5 MJ/gld [Vringer en Blok,1993a] (zie ook paragraaf 4.1). Een huishouden met een netto inkomen tussen de f 80.000 en f 100.000 gaf in 1990 f 2.398 meer uit aan energie-extensieve produkten en diensten, ongeveer tweemaal zoveel als de huishoudens met een gemiddeld inkomen. Er is ook hier geen duidelijke verschuiving waargenomen naar energie-extensieve produkten en/of diensten. Beide groepen geven ongeveer 6% van hun netto inkomen uit aan de in tabel 19 genoemde categorieën.

Aangenomen wordt dat de gemiddelde uitgave aan produkten en diensten met een gemiddelde energie-intensiteit van maximaal 1,4 MJ/gld kan verdubbelen. Dit betekent voor een gemiddeld huishouden dat geen f 3.000 maar f 6.000 aan energie-extensieve produkten en/of diensten wordt besteed, dus een extra besteding van f 3.000 en 4,2 GJ. In het algemeen zal zo'n verschuiving uiteraard alleen goed mogelijk zijn indien het inkomen daar ruimte voor biedt.

Tabel 19 Uitgaven van een huishouden met een gemiddeld en een tweemaal zo hoog netto huishoudinkomen voor energie-extensieve uitgave categorieën. (Cijfers met een standaardfout van het gemiddelde groter dan 20%, zijn niet weergegeven.)

Var.nr.	Uitgaven (gld)		Energiebeslag (GJ)		
N	468	143	468	143	aantal huishoudens in steekproef
H002	2,9	3,2			omvang huishouden (personen)
H224	<i>f</i> 44 658	<i>f</i> 88 474			netto inkomen
V117010	*	*	*	*	wild
V221140	49	63	0,05	0,06	diensten onderhoud CV installaties
V221150	*	*	*	*	diensten overige nagelvaste installaties
V221400	27	*	0,05	*	huur nagelvaste installaties
V224600	*	*	*	*	overig meubeltextiel
V333200	*	*	*	*	kledinghuur en -maakloon
v335	742	1400	1,35	2,53	schoeisel en opschik
V440230	35	*	0,00	*	glazenwasser en dergelijke
V443000	243	360	0,34	0,50	kapper
V443110	11	*	0,02	*	elektrische haarverzorgingsapparatuur
V444000	40	*	0,06	*	pedi-, manicure, schoonheidssallon
V550000	38	*	0,01	*	school-, cursusgeld en vakopleiding
V550100	147	324	0,02	0,05	muziek-, dans- en sportlessen
V550410	107	*	0,21	*	schrijf-, tel- en rekenmachines
V551100	93	141	0,08	0,13	huur sportaccommodaties
V551530	34	*	0,06	*	sportartikelen
V551570	*	*	*	*	spellen
V551640	*	*	*	*	huur en onderhoud kampeeruitrusting
V553100	41	161	0,08	0,32	entree concert, schouwburg e.d.
V553300	*	*	*	*	huur en reparatie muziekinstrumenten
V553900	71	*	0,10	*	huur en reparatie van geluids-apparatuur
V554000	147	370	0,28	0,70	grammofoonplaten en dergelijke
V554410	*	*	*	*	fotocamera's
V554420	*	*	*	*	film- en fotoaccessoires
V554610	*	*	*	*	aankoop huisdieren
V554700	*	*	*	*	dienstverlening verenigingen
V554800	81	152	0,16	0,30	overige entrees
V557110	*	*	*	*	taxi
V557200	150	273	0,28	0,52	aankoop rijwielen
V557920	*	*	*	*	rijwiel- en bromfietsstalling
V558200	569	632	0,57	0,63	telefoon
TOTAAL	<i>f</i>2 890	<i>f</i>5 288	4,05	7,64	
verschil	<i>f</i> 2 398		3,6 GJ		
energie-intensiteit totaal:			1,4 MJ/gld		

5 DISCUSSIE

Er moesten veel veronderstellingen gedaan worden die, op de korte termijn waarin dit rapport tot stand is gekomen, niet konden worden onderbouwd. Een kwantificering van de onzekerheden van de in dit rapport gemaakte analyses is daarom moeilijk te geven. Daarom moeten de in dit rapport gemaakte berekeningen meer gezien worden als een "What .. if..." exercitie. Het onderzoek geeft wel een indicatie voor verder onderzoek naar de besparingsmogelijkheden. Hieronder is getracht een kwalitatief overzicht te geven van de onzekerheden en de aannames die voor de in dit rapport berekende besparingsopties gemaakt zijn.

De gebruikte energiebeslagen voor de consumptie categorieën zijn voornamelijk afkomstig uit [Kok et al.,1993], [de Paauw en Perrels,1993] en [Vringer et al.,1993]. In deze studies zijn energie-intensiteiten berekend voor gemiddelde productcategorieën. Deze (basis)cijfers zijn in principe ruwe indicaties voor het energiebeslag van productcategorieën, waarbij geen rekening is gehouden met de verschillen in de energie-intensiteit welke kunnen optreden tussen de producten binnen eenzelfde productcategorie. Ook geldt voor sommige productcategorieën uit de bovengenoemde studies (bijvoorbeeld van enige diensten (loodgieter, meubelmaker) en kleding)) dat een preciezere berekening van de energie-intensiteit nodig is.

De besparingen welke in dit rapport zijn gegeven, zijn berekend voor een gemiddeld huishouden. Het energiebeslag van de individuele huishoudens en hun mogelijkheden om hierop te besparen kunnen onderling sterk verschillen. Zo kunnen huishoudens met een hoog inkomen meer uitbesteden dan huishoudens met een laag inkomen. Huishoudens met een laag inkomen doen mogelijk al langer met producten.

De belangrijkste onzekerheid in deze studie is de vraag in hoeverre bepaalde, hier voorgestelde, verschuivingen in het consumptiegedrag breed haalbaar zijn. Met name dienen genoemd te worden:

- De mogelijke levensduurverlenging van producten door hogere kwaliteit en reparatie.
- De mogelijkheden en effecten van een verschuiving naar producten met een geïndividualiseerd ontwerp.
- De mogelijkheden van wijzigingen in het voedingspatroon (onder andere minder vlees).
- De mogelijkheden en effecten van het uitbesteden van huishoudelijke werkzaamheden.
- De mogelijkheid van het (relatief) uitbreiden van energie-extensieve uitgaven.

Om deze vragen te kunnen beantwoorden is een aanvullende analyse van marktinformatie noodzakelijk.

Een aantal zaken zou nader onderzocht moeten worden om de betrouwbaarheid van de in dit rapport gemaakte schattingen van het besparingspotentiëel te verhogen of mogelijk te maken. Deze zaken zijn:

- Betere en specifiekere cijfers van het energiebeslag van vooral energie-extensieve producten en diensten.
- Het verschil in energiebeslag van kwaliteitsproducten en producten met een geïndividualiseerd ontwerp ten opzichte van gemiddelde producten en de gevolgen voor de levensduur.
- Het netto verschil in energiebeslag tussen het zelf doen van huishoudelijke werkzaamheden en het uitbesteden ervan. Dit is onder andere van belang voor het (laten) doen van de was.
- Het energiebeslag van de verschillende soorten vakantieverblijven.
- De bezettingsgraad en het daarmee samenhangende energiebeslag van verschillende soorten vakantievoer.
- De energievraag van de verschillende vormen van 'buitenshuis eten'.

Tot slot moet worden opgemerkt dat in deze studie een energiereductie is berekend, zonder rekening te houden met het compenserend gedrag van consumenten. Denk hiervoor bijvoorbeeld aan afwijkingen van het waspatroon als de was de deur uit gedaan wordt; waarschijnlijk meer kleine handwasjes en het minder snel laten wassen van kledingstukken.

6 CONCLUSIES

Het totale energiebeslag per huishouden bedraagt gemiddeld 240 GJ per jaar [Vringer en Blok, 1993a], waarvan 130 GJ indirect energieverbruik.^a Bij de hier behandelde opties kan hierop 13,3 GJ bespaard worden waarbij f 9.771 meer uitgegeven wordt (zie tabel 20). De energie-intensiteit van het bedrag wat meer wordt uitgegeven bedraagt dan - 1,4 MJ/gld, ofwel op iedere gulden die meer wordt uitgegeven wordt aan de in dit rapport besproken opties wordt gemiddeld 1,4 MJ energie bespaard.

De grootste energetische besparing wordt bereikt door de meest energiezuinige variant binnen een produktgroep te kiezen. Dit levert netto de grootste energiebesparing op bij een financiële besparing. Binnen deze categorie zijn de mogelijkheden van produkt- en materiaalsubstitutie het grootst. De besparingen die een verhoging van de functie met zich meebrengen zijn voornamelijk duur, maar brengen meestal een extra (vrij extensief) energieverbruik met zich mee.

^a exclusief consumptie via de overheid.

Tabel 20 De besparingsopties voor het indirecte energieverbruik van een gemiddeld Nederlands huishouden voor een jaar.

Optie	extra kosten (gld)	besparing (GJ)
TOTAAL	9.771	13,3
TOTAAL CATEGORIE A	-1.675	21,8
<i>Verlenging van de levensduur van</i>		
• meubelen (gemiddeld 50%)	-248	2,5
• huishoudelijke apparaten en gereedschap (gemiddeld 100%)	0	0,4
• schoenen (gemiddeld 500%)	-139	1,6
• schoenen (gemiddeld 500%)	-109	0,5
<i>Produkt- of materiaalsubstitutie van</i>		
• geconserveerde voedingsmiddelen door verse	-246	16,6
• groenten uit een warme kas door groenten van de vollegrond	-59	0,8
• groenten en fruit uit verre landen door groenten en fruit van dichtbij	-99	1,9
• oliën en vetten (verminderen)		0,4
• dierlijke produkten door plantaardige produkten	-21	0,4
• eenmalige verpakking van voedingsmiddelen door retourverpakking	-652	4,7
• bloemen en planten uit een warme kas door andere produkten		0,7
• synthetische door natuurlijke vloerbedekking	0	3,2
• synthetische door natuurlijke kleding	272	0,4
• vakantievoer	313	1,6
per vliegtuig en auto door de trein	90	1,5
reisafstand halveren	-90	1,0
<i>Het samen gebruiken van goederen met een ander huishouden</i>		
• auto's	-1.181	2,7
• caravans en boten	-1.000	1,7
• gereedschap	-56	0,2
• dag- en weekbladen	-19	0,2
• dag- en weekbladen	-106	0,6
TOTAAL CATEGORIE B	8.446	-4,3
<i>Het aanschaffen van produkten met een geïndividualiseerd ontwerp</i>		
• meubelen	1.693	0
• kleding	333	0
• kleding	1.360	0
<i>Het uitbesteden van</i>		
• onderhoudswerk aan de woning	6.378	-4,3
• huishoudelijk schoonmaakwerk	2.200	-0,7
• was	975	0,0
• glazenwassen	3.162	-3,6
• glazenwassen	41	0,0
<i>Buitenshuis eten en Luxe voedingsmiddelen</i>		
• ecologisch geteelde groenten, fruit en vlees (50%)	375	0
• ecologisch geteelde groenten, fruit en vlees (50%)	375	0
TOTAAL CATEGORIE C	3.000	-4,2
• Een autonome verschuiving uitgaven met een lage energie-intensiteit	3.000	0
• oprekken energie-extensieve uitgaven	3.000	-4,2

In tabel 21 is de reductie van de energie-intensiteit van het indirecte energieverbruik opgenomen.

Tabel 21 Reductie van de energie-intensiteit van het indirecte energieverbruik als gevolg van de voorgestelde maatregelen voor een gemiddeld huishouden.

	Uitgaven inclusief energiedragers (gld)	Uitgaven exclusief energiedragers (gld)	Indirect energie- beslag (GJ)	Energie- intensiteit ind. verbruik (MJ/gld)	Reductie energie-int. ind. verbruik (%)
Gemiddeld huishouden	40.106	37.516	130	3,5	
Categorie A	38.431	35.841	108	3,0	13
Categorie B	48.552	45.962	134	2,9	16
Categorie C	43.106	40.516	134	3,3	4
TOTAAL	49.877	47.287	117	2,5	29

Per maatregelcategorie en voor het totale maatregelenpakket is in tabel 21 weergegeven wat de financiële en energetische gevolgen zijn, uitsluitend met betrekking tot het indirecte energieverbruik. Tevens is weergegeven hoe groot de procentuele reductie van de energie-intensiteit voor het indirecte energieverbruik is.

LITERATUUR

- [Auto's in Ned.,1992] *Auto's in Nederland, cijfers over gebruik, kosten en effecten.* Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg/Heerlen, 1992.
- [Berger,1993] B. Berger. *Schoenen krijgen steeds minder vaak een nieuw hakje.* Trouw, 8 september 1993.
- [Beun en Leyen,1991] M. Beun, J. Leyen. *Kritische consumenten gezocht: onbegrip en prijzen verzieken de biologische markt.* Voeding & Milieu, 10 (1991) 6, p. 159-162.
- [BGC,1991] BGC. *Energiegebruik in verkeer en vervoer in cijfers.* Bureau Goudappel Coffeng bv. Deventer, 18 december 1991.
- [Budgetonderzoek 1990,1993] *Budgetonderzoek 1990, microbestand.* Centraal Bureau voor de Statistiek. Voorburg/Heerlen, 1993.
- [Bunk,1989] A.R. Bunk. *Doe-het-zelf-productie en de woning. Deel 1: Informele productie in woningonderhoud en woningverbetering in de huursector.* SWOKA onderzoeksrapport nr 74. Den Haag, 1989.
- [Bunk en Wunderink,1989] A.R. Bunk, S.R. Wunderink. *Doe-het-zelf-productie en de woning. Deel 2: Informele productie in woningonderhoud en woningverbetering in de koopsector.* SWOKA onderzoeksrapport nr 74. Den Haag, 1989.
- [CBS,1990] *Statistiek van de aan-, af- en doorvoer 1990,* Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg/Heerlen, 1993.
- [CBS,1991] *Productiestatistieken Industrie, tapijt- en vloermattenindustrie 1987.* Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg/Heerlen 1990.
- [Consumentengids,1993] *Consumentengids.* September 1993.
- [van Dijk en Siderius,1992] H.M.L. van Dijk, P.J.S. Siderius. *Gebruiksregistratie van een aantal huishoudelijke apparaten.* SWOKA onderzoeksrapport nr. 120. Sinteur b.v. Leiden, 1992.

- [Engelenburg et al.,1991] B.C.W van Engelenburg, T.F.M van Rossum, K. Blok, W. Biesiot, H.C. Wilting. *Energiegebruik en huishoudelijke consumptie, handleiding en toepassingen*. Vakgroep NatuurWetenschap & Samenleving, Universiteit Utrecht en de Interfacultaire Vakgroep Energie- en Milieukunde, Rijksuniversiteit Groningen. Utrecht, oktober 1991.
- [Fabrieksinformatie,1991] *Fabrieksinformatie*. Miele Duitsland, dd. 26 april 1991.
- [Hooghiemstra,1992] M.C.H. Hooghiemstra. *Energieverbruik in de veehouderij*. Vereniging Milieudefensie, Amsterdam, 1992.
- [Jaarboek toer.,1991] *Jaarboek toerisme en vrijetijdsbesteding 1992*. Centraal Bureau voor de Statistiek. SDU Den Haag, 1991.
- [Jansen et al.,1990] R. Jansen, M. Koster, B. Strijtveen. *Milieuvriendelijk verpakken in de toekomst. Een scenario voor 2001*. Vereniging Milieudefensie. Amsterdam, 1990.
- [Kindler en Nikles,1980] H. Kindler, A. Nikles. *Energieaufwand zur Herstellung von Werkstoffen. Berechnungsgrundsätze und Energieäquivalenzwerte von Kunststoffen*. Kunststoffe 70 (1980) 12 p.802-807.
- [Kok,1993] R. Kok. Aanvullingen op 'Energie-intensiteiten van voedingsmiddelen'. IVEM-RUG, september 1993 (interne notitie IVEM).
- [Kok et al.,1993] R. Kok, H.C. Wilting, W. Biesiot. *Energie-intensiteiten van voedingsmiddelen*. Interfacultaire Vakgroep Energie en Milieukunde, Rijksuniversiteit Groningen (IVEM-RUG). onderzoeksrapport no.59. Groningen, augustus 1993.
- [Kramer,1994] K.J. Kramer. Energie geld(t). *Mogelijke besparingen op huishoudelijke uitgaven*. Interfacultaire Vakgroep Energie en Milieukunde, Rijksuniversiteit Groningen (IVEM-RUG). conceptrapport, 1994.
- [LEI/CBS,1992] LEI/CBS. *Landbouwcijfers 1992*.

- [Milieufactetten,1991] *Milieufactetten, cijfers bij de 2e nationale milieu-verkenning 1991*. Centraal Bureau voor de Statistiek, milieustatistieken. SDU, Den Haag, 1991.
- [Moll,1993] H.C. Moll. *Energy counts and materials matter in models for sustainable development. Dynamic lifecycle modelling as a tool for design and evaluation of long-term environmental strategies*. STYX Publications, Groningen 1993.
- [de Paauw en Perrels,1993] K.F.B. de Paauw, A.H. Perrels: *De energie-intensiteit van consumptiepakketten*. Energieonderzoek Centrum Nederland. Petten, 1993, EC-N-C-93-043. (concept)
- [Perdijk,1993] E. Perdijk, *Persoonlijke communicatie*. Communicatie En Adviesbureau over energie en milieu (CEA), Rotterdam, 30 september 1993.
- [PGF,1990] *Produktschap voor groenten en fruit*. Stichting propaganda groente en fruit. Jaarverslag 1990. Den Haag.
- [Potting en Blok,1993] J. Potting, K. Blok. *De milieugerichte levenscyclus analyse van vier typen vloerbedekking. De beoordeling op milieu-effecten in de levenscyclus van linoleum, verende vinyl vloerbedekking, getuft tapijt met een wolpool en een getuft tapijt met een pool van polyamide*. Coördinatiepunt wetenschaps-winkels Utrecht. Utrecht, maart 1993.
- [Rijsdorp et al.,1989] I. Rijsdorp, J. Guinee, G. Huppes. *Milieu-effecten van huishoudelijke verpakkingen*. Hoofdrapport en bijlage. Centrum voor Milieukunde. Leiden, 1989.
- [Schaffels,1983] C. Schaffels. *Mondjesmaat. Energiebesparing door een ander voedingspatroon*. Werkgroep Energie Diskussie Amsterdam, 1983.
- [Stap et al.,1990] C.A.M. Stap, C.J. van der Leun, K. Blok. *Warmwater tapgebruik in de dienstensector. Deelrapport II: Hotels*. Ecofys. Utrecht, juli 1990.

- [Stap et al.,1993] C.A.M. Stap, C.J. van der Leun, K. Blok. *Warmtapwater gebruik in de dienstensector. Deelrapport III: Kampeerbedrijven* Ecofys. Utrecht, juli 1993.
- [VEEN,1990] VEEN. *Energiewijzer 90-91 wasautomaten*. September 1990
- [Verblijfsrecreatie 1990,1991] *Verblijfsrecreatie 1990, vakanties van Nederlanders*. Centraal Bureau voor de Statistiek. SDU Den Haag, 1991.
- [Vringer en Blok,1993a] K. Vringer, K. Blok. *The direct and indirect energy requirement of households in the Netherlands*. Department of Science, Technology and Society. Utrecht University. Utrecht, december 1993.
- [Vringer en Blok,1993b] K. Vringer, K. Blok. *Energie-intensiteiten van de nederlandse woning*. Vakgroep Natuurwetenschap en Samenleving, Universiteit Utrecht. Utrecht, 1993.
- [Vringer et al.,1993] K. Vringer, J. Potting, K. Blok. *Energie-intensiteiten van de nederlandse huishoudelijke inboedel*. Vakgroep Natuurwetenschap en Samenleving, Universiteit Utrecht. Utrecht, november 1993.
- [Wilting,1992] H.C. Wilting. *Energie Analyse Programma; handleiding*. Onderzoeksrapport no.56. Interfacultaire Vakgroep Energie en Milieukunde, RijksUniversiteit Groningen. Groningen, september 1992.
- [Wunderink,1993] S.R. Wunderink. *Woningonderhoud, uitbesteden of doe-het-zelven?* Economisch statistische berichten. Rotterdam, 11 augustus 1993, 78e jaargang, nr.-3923.

Bijlage A Gedetailleerde in- en uitvoer van de met het EAP-programma geanalyseerde producten en diensten

Produkt: Gemiddelde wasmachine
 Gewicht produkt (kg): 80,00
 Gewicht verpakking (kg): 2,00
 Prijs incl. BTW (gld): 1500,00

Produkt: Wasmachine (Miele)
 Gewicht produkt (kg): 102,00
 Gewicht verpakking (kg): 2,00
 Prijs incl. BTW (gld): 2300,00

-----	kg	MJ/kg	MJ	-----
Basisgoederen				
glas (eenmalig)	1,20	10,00	12,00	
koper (kathodisch)	6,00	100,00	600,00	
polypropreen (granulaat)	7,20	65,00	468,00	
SBR rubber (korrels)	4,00	79,00	316,00	
staal	61,00	23,40	1427,40	

Produktie	gld	MJ/gld	MJ	
produktie	729,76	0,90	656,78	
restgoederen	294,17	2,10	617,76	
afschrijving	33,57	4,10	137,63	

Verpakkingen	kg	MJ/kg	MJ	
golf karton (dozen)	1,50	26,00	39,00	
kunststof	0,50	70,00	35,00	

Transport	km	MJ/tonkm	MJ	
vrachtwagen	900,00	2,50	184,50	

Handel/Diensten	gld	MJ/gld	MJ	
grt.h. huish. artikelen	190,49	2,10	400,03	
det.h. duurz. huish. art.	345,57	2,10	725,70	

Afvalverwerking	kg	MJ/kg	MJ	
hergebruik ijzer/staal	61,00	-16,00	-976,00	
inzamelen en transport	80,00	0,30	24,00	
storten (zond. gaswinn.)	19,00	0,08	1,52	

Energie en geld	MJ	gld	MJ/gld	
Produkt	4669,33	1500,00	3,11	
Totaal	4669,33	1500,00	3,11	

-----	kg	MJ/kg	MJ	-----
Basisgoederen				
ABS (granulaat)	4,00	87,00	348,00	
glas (eenmalig)	1,53	10,00	15,30	
hout	3,20	16,50	52,80	
SBR rubber (korrels)	1,73	79,00	136,67	
staal	33,60	23,40	786,24	
staal (dun plaat; koudg.)	43,30	26,00	1125,80	

Produktie	gld	MJ/gld	MJ	
produktie	1118,97	0,90	1007,07	
restgoederen	459,21	2,10	964,35	
afschrijving	51,47	4,10	211,04	

Verpakkingen	kg	MJ/kg	MJ	
golf karton (dozen)	1,50	26,00	39,00	
kunststof	0,50	70,00	35,00	

Transport	km	MJ/tonkm	MJ	
vrachtwagen	900,00	2,50	234,00	

Handel/Diensten	gld	MJ/gld	MJ	
grt.h. huish. artikelen	292,09	2,10	613,39	
det.h. duurz. huish. art.	529,87	2,10	1112,73	

Afvalverwerking	kg	MJ/kg	MJ	
hergebruik ijzer/staal	76,90	-16,00	-1230,40	
inzamelen en transport	102,00	0,30	30,60	
storten (zond. gaswinn.)	25,10	0,08	2,01	

Energie en geld	MJ	gld	MJ/gld	
Produkt	5483,59	2300,00	2,38	
Gebruik produkt	0,00	0,00	0,00	
Totaal	5483,59	2300,00	2,38	



