

ENERGIE-INTENSITEIT VAN LEVENSTIJLEN

Juli 1995

NW&S Rapportnummer 95019

K. Blok
K. Vringer
Vakgroep Natuurwetenschap en Samenleving
Universiteit Utrecht
Padualaan 14
NL-3584 CH Utrecht

INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD	4
1 INLEIDING	5
2 ENERGIE-INTENSITEIT VAN GOEDEREN EN DIENSTEN	7
2.1 Methodiek	7
2.2 Resultaten	8
2.3 Discussie	9
2.4 Conclusies en aanbevelingen	12
3 HET ENERGIEBESLAG VAN HUISHOUDENS	13
3.1 Methodiek	13
3.2 Resultaten	14
3.3 Discussie	17
3.4 Conclusies en aanbevelingen	20
4 ONDERZOEK NAAR VARIATIE IN ENERGIEBESLAG	21
4.1 Methodiek	21
4.2 Resultaten	22
4.3 Discussie	23
4.4 Conclusies en aanbevelingen	28
5 SLOTBESCHOUWING: IS 'LEVENSTIJLEN' EEN ISSUE?	29
6 REFERENTIES	31

VOORWOORD

Deze rapportage is een eindverslag van het onderzoekprogramma "Energie-intensiteit van levensstijlen" dat is uitgevoerd door het Communicatie en adviesbureau (CEA) te Rotterdam, het Energie-onderzoek Centrum Nederland (ECN) te Petten, de Interfacultaire Vakgroep Energie en Milieukunde van de RijksUniversiteit Groningen (IVEM-RUG) en de vakgroep NatuurWetenschap en Samenleving van de Universiteit Utrecht (NW&S-UU).

Opdrachtgever van het onderzoekprogramma was het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. De uitvoering van het programma werd verzorgd door de Nederlandse Onderneming Voor Energie en Milieu (NOVEM) te Utrecht.

1 INLEIDING

Als er door een huishouden een consumptieve besteding wordt gedaan leidt dit in het algemeen tot het verbruik van primaire energiedragers. Het gaat hierbij niet alleen om het directe energieverbruik dat nodig is bij het gebruik van het consumptie-artikel, maar ook om het indirecte energieverbruik, d.w.z. het energieverbruik voor de gehele produktieketen van het consumptie-artikel (bijvoorbeeld grondstofwinning, verbouwing en fabricage). Voor elke consumptieve besteding valt dit beslag op primaire energiedragers in beginsel te berekenen.

Het pakket aan consumptieve bestedingen verschilt van huishouden tot huishouden. Ook de hoeveelheid primaire energie die nodig is per uitgegeven gulden varieert van besteding tot besteding.

De wijze waarop huishoudens hun geld besteden, heeft daarmee naar verwachting effect op de mate waarin er een beroep moet worden gedaan op primaire energiedragers. Dit betekent dat het in beginsel mogelijk lijkt om het beslag op primaire energiedragers te verminderen door een gerichte verandering van de huishoudelijke consumptiepatronen. Om vanuit het oogpunt van het energie-aspect dergelijk beleid te kunnen voeren, moet aan een aantal voorwaarden zijn voldaan.

- Het is nodig om een inzicht te hebben in de energie-impact van het consumptiepakket van verschillende groepen in de samenleving.
- Dergelijk beleid is voorts slechts mogelijk indien blijkt dat er een behoorlijke variatie bestaat in het beslag op primaire energiedragers per huishouden.
- Deze variatie dient niet louter terug te voeren te zijn op moeilijk te beïnvloeden factoren, zoals inkomen, gezinsgrootte, gezinsfase e.d.

Het onderzoek waarvan in deze notitie verslag wordt gedaan heeft tot doel om antwoord te geven op de vraag of het beïnvloeden van consumptiepatronen (in de hierboven omschreven zin van het minder energie-intensief maken door gerichte verschuivingen in het consumptiepakket) een relevante invalshoek zou kunnen zijn van het milieubeleid.

Op grond van het bovenstaande valt het onderzoek onder te verdelen in drie stappen:

- Het vaststellen van de energie-intensiteit van verschillende consumptiegoederen.
- Het vaststellen van gemiddelden en variaties in het beslag op primaire energiedragers van de verschillende typen huishoudens, alsmede het bepalen hoe deze variatie kan worden verklaard door min of meer harde gegevens als inkomen, gezinsgrootte, gezinsfase, etc.
- Het vaststellen van de variatie die voorkomt buiten deze factoren en het nagaan in welke mate hierbij meer of minder intensieve consumptiepatronen aan te wijzen zijn.

In deze notitie wordt in de achtereenvolgende hoofdstukken 2, 3 en 4 verslag gedaan van elk van deze drie te onderscheiden fases in het onderzoek. Per onderdeel wordt slechts kort ingegaan op de gevolgde methodiek; deze wordt elders uitgebreider gerapporteerd. De resultaten worden gerapporteerd met het oog op het belang voor de centrale vraagstelling. Deze resultaten worden besproken; tevens wordt aangegeven hoe betrouwbaar de resultaten op dit moment zijn en welk verder onderzoek noodzakelijk is.

In deze notitie worden de volgende definities gebruikt.

In dit onderzoek wordt de *levensstijl* geoperationaliseerd als de omvang van de bestedingen van huishoudens en de distributie hiervan over de verschillende consumptiecategorieën. Een levensstijl is aldus vastgelegd in het totale geobserveerde consumptiepakket van een huishouden.

De *energie-intensiteit van een consumptieve besteding* wordt gedefinieerd als het totale directe en indirecte verbruik van primaire energiedragers behorend bij een bepaalde consumptieve besteding, gedeeld door het geldbedrag dat gemoeid is met de betreffende besteding. Analoog kan ook de gemiddelde energie-intensiteit van een huishouden of een groep huishoudens worden gedefinieerd.

2 ENERGIE-INTENSITEIT VAN GOEDEREN EN DIENSTEN

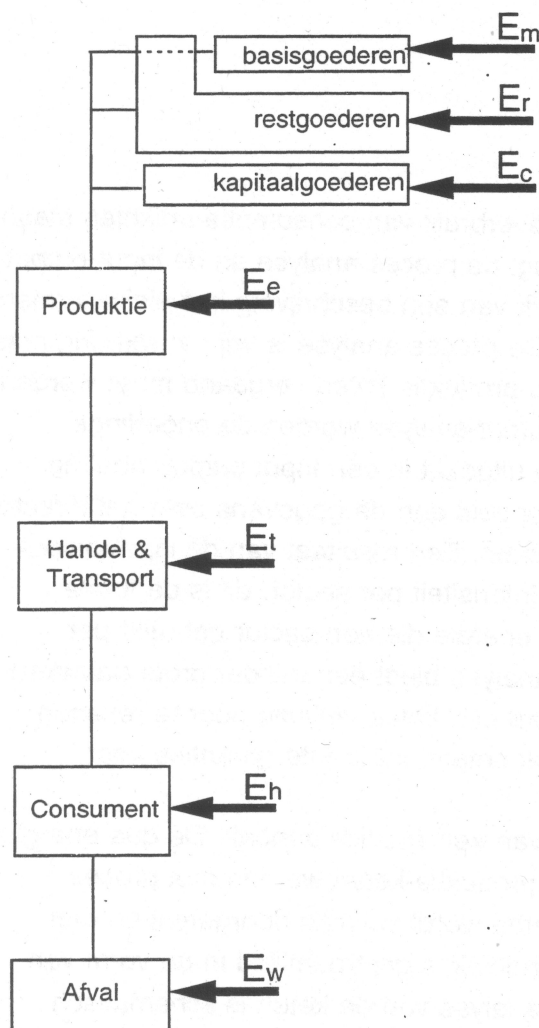
Als eerste stap in het onderzoek is voor een groot aantal producten de energie-intensiteit bepaald.

2.1 Methodiek

Voor de analyse van het indirecte energieverbruik van consumptie-artikelen staan in beginsel twee methoden ter beschikking: de proces-analyse en de input-output-analyse. De *proces-analyse* maakt gebruik van een beschrijving in fysieke termen van onderdelen van de productie-keten. De proces-analyse is vrij nauwkeurig maar tevens vrij bewerkelijk indien een vertakte productie-keten vergaand moet worden geanalyseerd. Bij gebruik van de *input-output-analyse* worden de onderlinge leveringen van sectoren in een economie uitgezet in een input-output-tabel (in financiële termen). Deze tabel wordt gekoppeld aan de gegevens over het directe energiegebruik van de verschillende sectoren. Een resultaat van de input-output-analyse is de totale cumulatieve energie-intensiteit per sector, dit is de totale directe en indirecte hoeveelheid primaire energie die een sector gebruikt per geproduceerde gulden. De input-output-analyse biedt een minder grote nauwkeurigheid, maar geeft wel de mogelijkheid om een keten volledig door te rekenen. Bovendien kent de input-output methodiek betere, inherente garanties voor consistentie (geen aggregatieproblemen).

In dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van een *hybride* aanpak. De qua energie-verbruik belangrijke onderdelen van een productie-keten worden met proces-analyse doorgerekend, de rest van de keten wordt volledig doorgerekend met behulp van input-output-analyse. De methodiek is gestroomlijnd in de vorm van een elf stappen-plan [1,2]. De wijze van analyse van de keten is schematisch weergegeven in figuur 1.

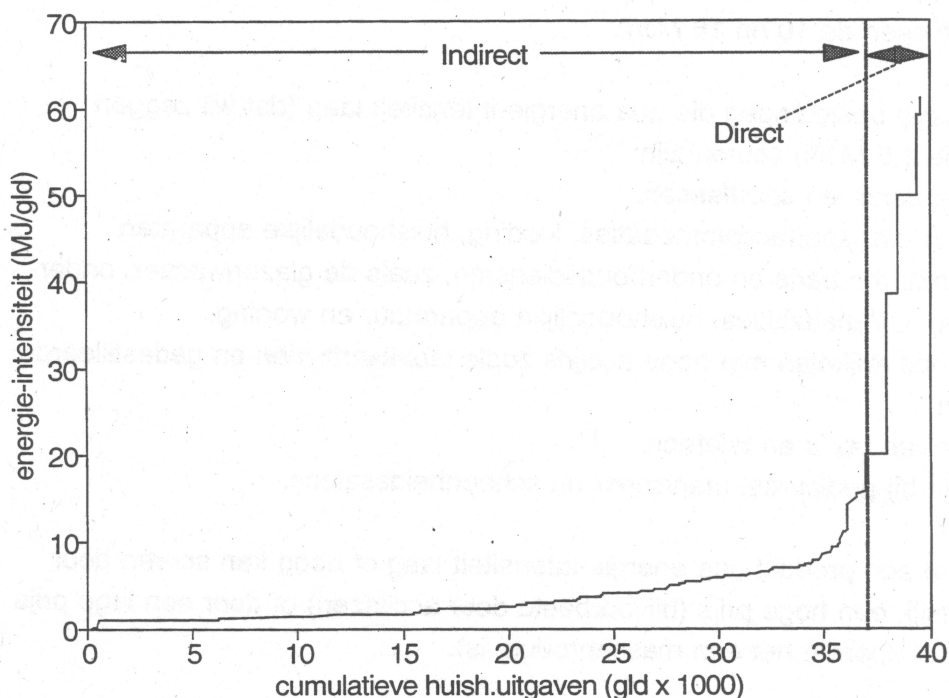
Ter vereenvoudiging van de werkzaamheden is de methodiek vastgelegd in een computerprogramma, genaamd Energie-Analyse-Programma (EAP) [3, 3a].



Figuur 1 Schematische weergave van de energiestromen die in rekening worden gebracht bij de hybride methode voor de bepaling van de energie-intensiteit van consumptiegoederen. De belangrijke onderdelen worden voornamelijk met procesanalyses bepaald. E_m , E_r , E_c , E_e , E_t , E_h , E_w staan respectievelijk voor het energiebeslag voor de basisgoederen, de restgoederen, de kapitaalgoederen, de productie, de handel en transport, het energiebeslag tijdens gebruik van het produkt en het energiebeslag voor het afvoeren en verwerken in de afvalfase van het produkt.

2.2 Resultaten

Voor elk van de 350 consumptiecategorieën die opgenomen zijn in het (in onderdeel 3.1 te bespreken) microbestand van het CBS-budgetonderzoek is bepaald hoe groot de energie-intensiteit is [4,5,6,7]. De energie-intensiteit blijkt globaal te variëren van 1 tot 60 MJ/fl. De gemiddelde energie-intensiteit van de Nederlandse huishoudens bedraagt 6,3 MJ/fl. Indien het directe energieverbruik (vnl. aardgas, elektriciteit, benzine) wordt uitgesloten komt het gemiddelde op 3,5 MJ/fl. In figuur 2 is de distributie van de energie-intensiteit cumulatief over het gemiddelde consumptiepakket van de Nederlandse huishoudens weergegeven. Hierin zijn zowel het directe als het indirecte energiebeslag begrepen.



Figuur 2 Verdeling van de energie-intensiteit van de huishoudelijke consumptie in Nederland. Op de horizontale as zijn de cumulatieve uitgaven uitgezet, geordend naar toenemende energie-intensiteit. Tevens is aangegeven welk deel van de uitgaven een direct en een welk deel een indirect energiebeslag met zich meebrengt.

Consumptieve bestedingen die qua energie-intensiteit hoog scoren zijn:

- Direct energieverbruik in de vorm van brandstoffen voor verwarming (vnl. aardgas) en elektriciteit. De energie-intensiteit ligt op 50 tot 60 MJ/fl.
- Motorbrandstoffen; de energie-intensiteit van deze categorie is een factor 2,5 lager dan de vorige door de hoge accijns op dit type besteding.
- Kamerplanten, bloemen en bepaalde groenten, zoals tomaten; de hoge energie-intensiteit wordt vnl. veroorzaakt doordat deze produkten in verwarmde kassen worden gekweekt.
- Een aantal bewerkte voedingsmiddelen, zoals diepvriesvis, diepvriesgroente, gedroogde groente. Ook eieren, suiker en tomaten scoren hoog.
- Een aantal veel gebruikte huishoudelijke artikelen, zoals toiletpapier, vuilniszakken en aluminiumfolie.

Afgezien van de eerste twee categorieën hebben deze categorieën een energie-intensiteit tussen de 10 en 16 MJ/fl.

Consumptieve bestedingen die qua energie-intensiteit laag (dat wil zeggen beneden de 1,5 MJ/fl) scoren zijn:

- Muziek-, dans- en sportlessen.
- Huur van o.a. sportaccommodaties, kleding, huishoudelijke apparaten.
- Een aantal reparatie en onderhoudsdiensten, zoals de glazenwasser, onderhoud van CV-installaties, huishoudelijke apparatuur en woning.
- Een aantal artikelen met hoge accijns zoals tabaksartikelen en gedestilleerde dranken.
- Gebruik van taxi's en telefoon.
- Uitgaven bij pedicures, manicures en schoonheidssalons.

Merk op dat een produkt qua energie-intensiteit laag of hoog kan scoren door respectievelijk een hoge prijs (bijvoorbeeld door accijnzen) of door een lage prijs (bijvoorbeeld doordat het een massaproduct is).

2.3 Discussie

Bij de hier gepresenteerde resultaten dienen de volgende opmerkingen te worden geplaatst.

- Het gaat steeds om gemiddelde soorten voor een categorie. Veel categorieën bestaan uit meerdere produkten. Daarnaast zullen er ook binnen homogene produktcategorieën, door verschil in produktsamenstelling en prijs, verschillen optreden in de energie-intensiteit.
- Tijdens het onderzoek bleek dat er nog geen eenduidigheid bestaat over de bepaling van de energie-intensiteit van de zgn. restgoederen (de goederen die niet via procesanalyse worden doorgerekend, zie ook figuur 1). Het probleem is

zodanig in de berekeningen met de input-output-methode in te grijpen dat precies de geselecteerde hoeveelheid basisgoederen buiten de berekening blijft. Hiervoor zijn meerdere rekenmethodes denkbaar die elk hun eigen voor- en nadelen hebben. Uit een eerste analyse blijkt dat de verschillen in de eindresultaten bij de diverse rekenmethodes gering zijn. Inmiddels is een definitieve berekeningsmethode voor de restgoederen vastgesteld [15].

- Een deel van de produkten is niet volledig conform de standaardmethodiek geanalyseerd. Het gaat hierbij vooral om produkten met een dienstenkarakter, waarbij soms voornamelijk het directe energieverbruik is meegenomen [4] of er zijn schattingen gemaakt naar analogie van andere diensten [7]. Dit betekent dat voor deze produkten soms een onderschatting van de energie-intensiteit kan optreden.
- Voor een aantal produkten, o.a. in de voedingsmiddelen sfeer, waren geen recente energiekentallen voor de basisgoederen aanwezig. Het gebruik van verouderde energiekentallen kan tot een afwijking (meestal een overschatting) van de energie-intensiteit van de betreffende produkten leiden.
- In het algemeen zijn voor de analyses van de produkten sterk geaggregeerde standaardcijfers uit het EAP-programma gebruikt, o.a. voor de marges en energie-intensiteit van detailhandel. Voor produktieve sectoren zijn vaak gemiddelde cijfers op het relatief geaggregeerde niveau van de Nationale Rekeningen gebruikt. Hoewel dit voor het gemiddelde consumptiepakket niet tot afwijkingen zal leiden, kan dit voor de individuele produkten de verschillen minder geprononceerd maken.
- Aangetekend zij dat inmiddels in een vervolgproject op het hier gerapporteerde project een groot aantal produkten in meer detail is onderzocht [8a,8b,8c]. Mede aan de hand van deze recente gegevens is bekeken in hoeverre de nieuwe cijfers invloed hebben op de eerder gemaakte berekeningen welke de basis vormen van deze studie. De wijzigingen die hierdoor optraden in de energie-intensiteit van produkten oversteeg slechts in een aantal gevallen de 10%. Het effect op het totale energieverbruik van een gemiddeld huishouden is echter klein [15].

Hoewel voor bepaalde categorieën enige onderschatting of overschatting kan optreden zullen de verschillen voor totale consumptiepakketten klein zijn. Het voornaamste risico voor de vervolganalyses is de onderschatting bij de produkten met een dienstenkarakter.

Ten aanzien van het *gebruik* van de resultaten dient opgemerkt te worden dat de ranking van produkten in termen van energie-intensiteit slechts rekening houdt met één aspect van de betreffende produkten, namelijk dat de aanschaf van produkten een middel is om van het door een huishouden verdiende inkomen af te komen. In een goede vergelijking van de produkten zal ook rekening gehouden moeten

worden met de functie van de diverse produkten. Het vergelijken van produkten op functieniveau is echter geen doel van het hier gerapporteerde onderzoek. Hierbij aansluitend dient opgemerkt te worden dat er tussen verschillende aanschaffingen een functionele samenhang kan bestaan (bijvoorbeeld een wasmachine en de daarvoor benodigde elektriciteit en wasmiddel). Een produktvergelijking zal steeds een dergelijke samenhang in beschouwing dienen te nemen in relatie tot de alternatieven. Dit kan zelfs zo uitgebreid worden dat ook de samenhang met andere consumptiecategorieën (in het voorbeeld van de wasmachine, de relatie met type en wijze van kleding) in beschouwing wordt genomen.

2.4 Conclusies en aanbevelingen

Tussen de diverse produkten die door huishoudens worden aangeschaft komen aanzienlijke verschillen in energie-intensiteit voor. De binnen dit programma uitgevoerde analyses zijn voldoende nauwkeurig voor de vervolganalyses. Het is mogelijk gebleken, mede dankzij de standaardisatie in de vorm van het EAP-programma, een groot aantal produkten en produktgroepen in betrekkelijk korte tijd te analyseren. Daarbij dient aangetekend te worden dat de standaardisatie vaak heeft geleid tot gebruik van sterk geaggregeerde cijfers^a. Het verdient aanbeveling om - in aansluiting op de kanttekeningen in het vorige onderdeel - een analyse uit te voeren van de tot nu toe zwak geanalyseerde consumptiecategorieën met een relatief groot aandeel in het totale energiebeslag van huishoudens. Op basis hiervan kan de prioriteit voor meer uitgewerkte analyses bepaald worden.

^a In de vernieuwde versie (EAP-2, [3a]) is een verdergaande desaggregatie, met name van de productiesectoren en de groot- en detailhandel, opgenomen.

3 HET ENERGIEBESLAG VAN HUISHOUDENS

Na het bepalen van de energie-intensiteiten voor individuele produkten is de tweede stap het bepalen van het totale energiebeslag (het beslag op primaire energiedragers) van huishoudens. Een uitgebreide rapportage van dit onderdeel is gegeven in [9].

3.1 Methodiek

Een centrale rol in het programma speelde het *Budgetonderzoek* [10] zoals dat wordt uitgevoerd door het CBS. Het budgetonderzoek wordt sinds 1978 jaarlijks uitgevoerd onder 2000 - 3000 huishoudens. Er wordt een zeer gedetailleerde opsplitsing naar consumptiecategorieën gemaakt. Alle bestedingen worden uitgedrukt in guldens. Voor aardgas en elektriciteit worden ook de fysieke hoeveelheden bepaald. Daarnaast worden per huishouden ook een groot aantal algemene gegevens verzameld m.b.t. leeftijd, opleidingsniveau, maar ook m.b.t. kenmerken van de woning (bijvoorbeeld al dan niet geïsoleerd).

In het programma is gebruik gemaakt van het door het CBS geleverde *standaard micro-bestand* voor 1990, waarin voor bijna 2800 huishoudens per huishouden de bestedingen voor 350 consumptiecategorieën zijn weergegeven.

Op basis van de pakketstudies en de CBS-budgetgegevens is het eenvoudig het totale beslag op primaire energiedragers en de energie-intensiteit van de consumptie voor een huishouden te bepalen:

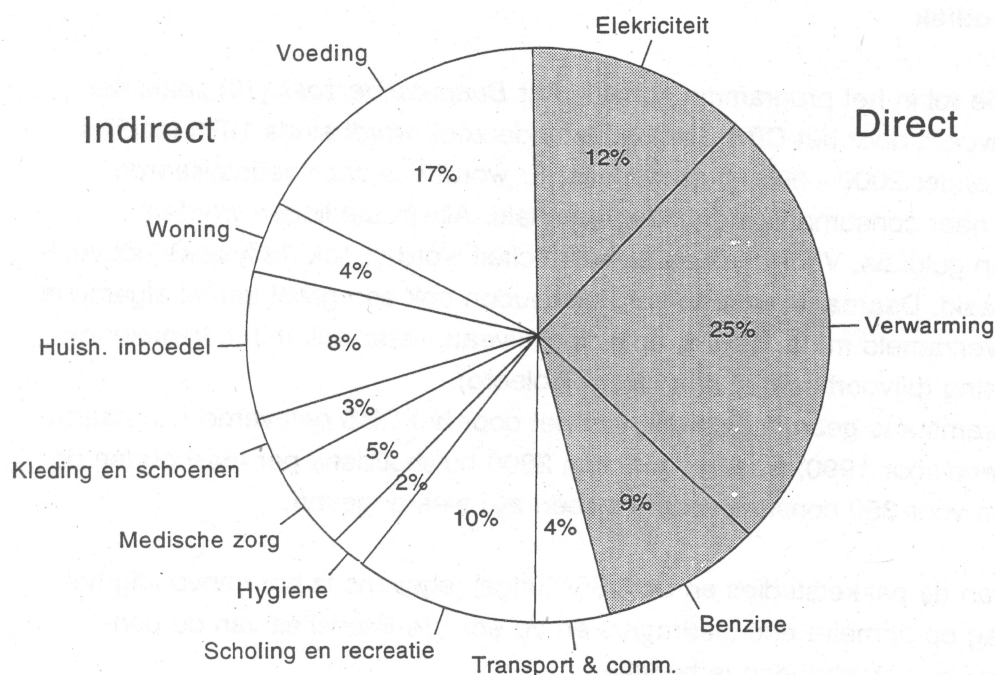
$$E = \sum_i \varepsilon_i * S_i \quad (1)$$

waarbij:

- E = het beslag op primaire energiedragers door een huishouden (in MJ);
- S_i = de bestedingen van het huishouden aan consumptie-onderdeel i (in fl);
- ε_i = de energie-intensiteit van consumptie-onderdeel i (MJ/fl).

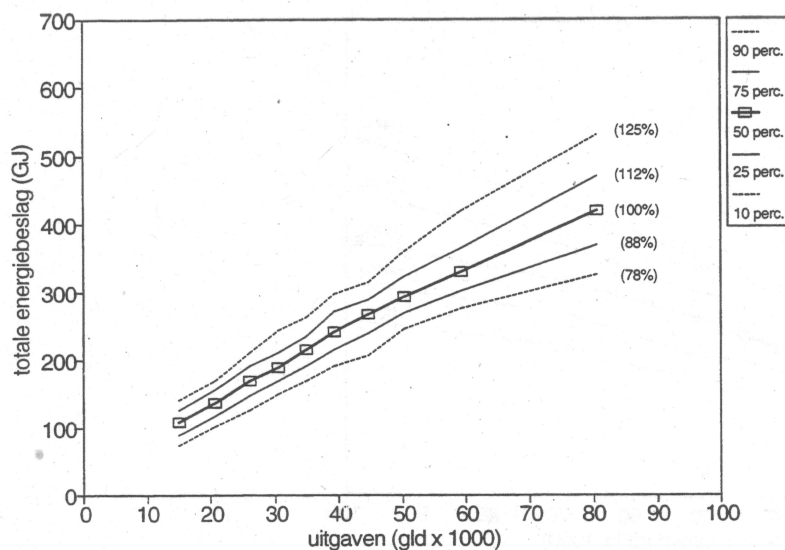
3.2 Resultaten

Het gemiddelde energiebeslag in 1990 van een Nederlands huishouden, zoals berekend op bovenstaande wijze bedraagt 240 GJ. De verdeling is weergegeven in figuur 3. Het valt op dat het aandeel van het directe energieverbruik (aardgas, elektriciteit en benzine) minder is dan de helft: 46%.

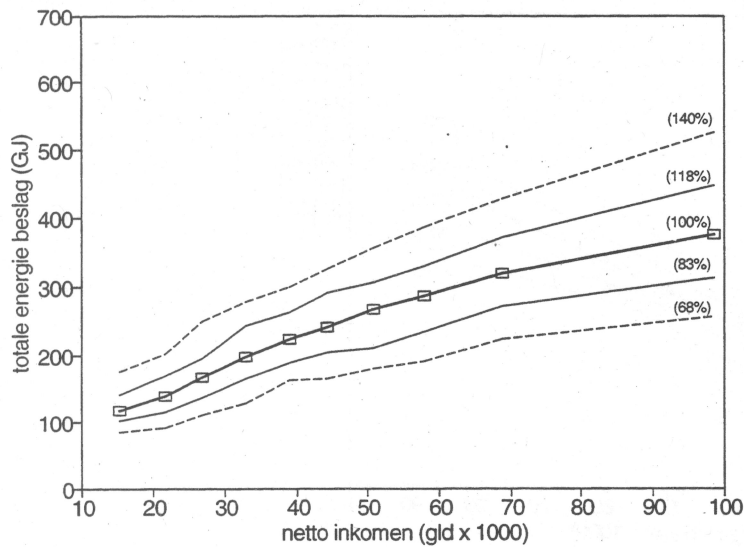


Figuur 3 Aandelen van de verschillende consumptie-categorieën in de consumptie van het gemiddelde huishouden.

Het energiebeslag is berekend als functie van de consumptieve bestedingen en de netto inkomens van de huishoudens. Hiertoe zijn de huishoudens verdeeld in decielklassen voor respectievelijk uitgaven en inkomen. Per decielklasse zijn vervolgens de 10, 25, 50, 75 en 90 percentielen bepaald. De resultaten zijn weergegeven in figuur 4 en 5. Het blijkt dat het gemiddelde energiebeslag sterk samenhangt met de uitgaven van de huishoudens. Het gemiddelde energiebeslag neemt minder dan evenredig toe met de uitgaven: de elasticiteit is 0,80, dat wil zeggen dat bij een stijging met de uitgaven met 1% het energiebeslag met 0,8% toeneemt. Tussen energiebeslag en netto inkomen wordt een vergelijkbaar verband gevonden; de spreiding is echter ca. 50% groter. Dit verschil kan onder andere worden veroorzaakt doordat de uitgaven van jaar tot jaar afwijkingen ten opzichte van het inkomen vertonen.



Figuur 4 Het energiebeslag als functie van de consumptieve bestedingen van de huishoudens. De blokjes op de vet getrokken lijn geven het gemiddelde (eigenlijk de 50-percentiel waarde) van het energiebeslag voor elk van de tien inkomenscategorieën weer. De andere lijnen geven aan onder welke energiebeslaghoeveelheden zich een bepaald deel van de huishoudenspopulatie in elk van de inkomenscategorieën zich bevindt.



Figuur 5 Het energiebeslag als functie van de netto inkomens van de huishoudens. Voor de constructie van de figuur zie bijschrift van figuur 4.

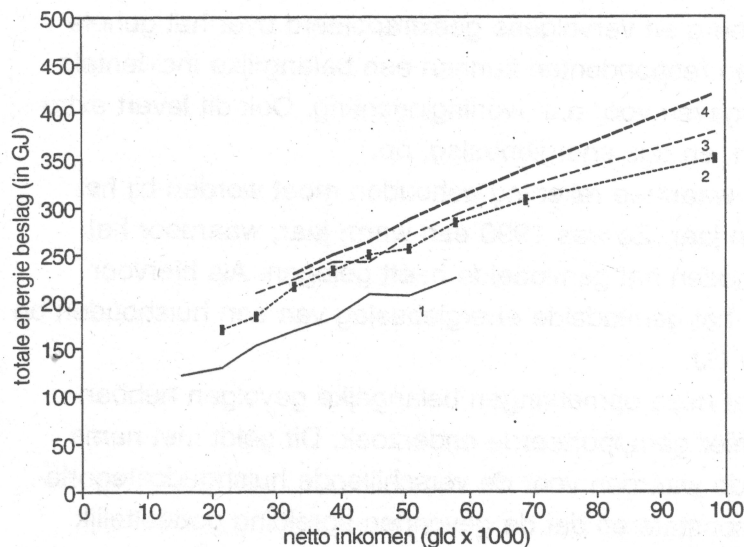
De ontwikkeling van het energiebeslag met het inkomen verloopt niet voor alle consumptiecategorieën gelijk:

- het energiebeslag voor voeding, woning en aardgas stijgt slechts langzaam met het inkomen;
- het energiebeslag voor inboedel, kleding, elektriciteit en verkeer zijn ruwweg evenredig of stijgen sterker dan het inkomen.

Voor de meeste categorieën geldt dat de relatieve spreiding in het energiebeslag groter is dan de relatieve spreiding in het totale consumptiepakket; het grootst is deze spreiding voor de categorieën ontspanning, kleding, inboedel en transport (in deze volgorde toenemend). Opgemerkt zij dat dit consumptiecategorieën zijn die tot het relatief 'luke' deel van het totale consumptiepakket behoren.

Het energiebeslag van de huishoudens neemt minder dan evenredig toe met het inkomen. Deze daling in de energie-intensiteit met het inkomen wordt vooral veroorzaakt door verschuiving tussen de categorieën; vooral het aandeel direct energiegebruik neemt af. Per categorie varieert de energie-intensiteit van de betreffende categorie nauwelijks met het inkomen; alleen voor de uitgaven aan de categorie verkeer is in eerste instantie een sterke stijging en vervolgens een lichte daling van de energie-intensiteit met het inkomen waar te nemen.

Behalve voor inkomen en uitgaven is ook voor de gezinsomvang het verband met het energiebeslag bepaald. Hiermee blijken duidelijke verbanden te bestaan; deze lijken echter grotendeels terug te voeren op verschillen in inkomen. Zo neemt bijvoorbeeld het inkomen gemiddeld toe met de gezinsgrootte en in relatie daarmee ook het energiebeslag. Eén-persoons huishoudens vormen hierop een uitzondering. Hun energiebeslag ligt voor elke inkomensklasse ongeveer 45 GJ beneden dat van meerpersoons-huishoudens (zie figuur 6).



Figuur 6 Het energiebeslag als functie van het inkomen voor verschillende omvang van het huishouden.

Ook voor de gezinsfase (gekaracteriseerd door de leeftijd van de eerste respondent in het onderzoek) lijkt het gevonden verband tussen leeftijd en energiebeslag grotendeels terug te voeren op verschillen in inkomen.

3.3 Discussie

Allereerst dient een aantal kanttekeningen te worden geplaatst bij het Budgetonderzoek [4,10], waaronder de volgende.

- Uit vergelijking met andere statistieken blijkt dat er voor een aantal categorieën onderrapportage plaatsvindt, bijvoorbeeld bij de uitgaven voor benzine, rookwaren, drank, en in de horeca.
- Een deel van de spreiding in de uitgaven van het gemiddelde huishouden wordt veroorzaakt doordat in [14] kleine uitgaven ($< f 25$) slechts gedurende twee weken worden gerapporteerd en vervolgens geëxtrapoleerd over het gehele jaar. Ook verhuizingen van respondenten kunnen een belangrijke incidentele oorzaak zijn van extra uitgaven voor o.a. woninginrichting. Ook dit levert extra spreiding van de uitgaven, en dus energiebeslag, op.
- Er zijn bepaalde effecten waarmee rekening gehouden moet worden bij het budgetonderzoek van één jaar. Zo was 1990 een warm jaar, waardoor het verbruik van aardgas beneden het gemiddelde heeft gelegen. Als hiervoor wordt gecorrigeerd, komt het gemiddelde energiebeslag van een huishouden op 250 GJ in plaats van 240 GJ.

Er zijn geen aanwijzingen dat deze opmerkingen belangrijke gevolgen hebben voor de conclusies van het hier gerapporteerde onderzoek. Dit geldt met name voor de gevonden gemiddelde waarden voor de verschillende huishoudcategorieën. Wel is het belangrijk te constateren dat de gevonden spreiding gedeeltelijk samenhangt met de gebruikte onderzoeksmethode binnen het budgetonderzoek.

De energie-elasticiteit van de huishoudelijk consumptie die in dit onderzoek is gevonden (0,80) kan vergeleken worden met studies uit een grijs verleden: 1960 tot begin jaren zeventig. De waarden uit de literatuur variëren globaal van 0.6 tot 0.9 [9]. Deze genoemde studies zijn uitgevoerd met eenvoudige input-output analyse. In vergelijking hiermee zit het door ons gevonden resultaat in het midden. Bij het door ons gevonden resultaat (en ook bij de eerder genoemde studies) dient opgemerkt te worden dat er mogelijk een belangrijke bias is, die veroorzaakt wordt doordat voor elke produktcategorie er bij alle huishoudens met één en dezelfde gemiddelde energie-intensiteit is gewerkt. Het is denkbaar dat huishoudens met hogere inkomens voor bepaalde functies producten kopen met een gelijk energiebeslag, maar met een hogere prijs, dus met een lagere energie-intensiteit. Als we bijvoorbeeld zien dat huishoudens met een hoger inkomen meer aan kleding besteden weten we niet of ze meer stuks kleding of duurere kleding aanschaffen. Door dit effect zou de energie-elasticiteit van de uitgaven lager uit kunnen vallen dan door ons berekend.

De conclusies omtrent de ontwikkeling van het energiebeslag van de diverse consumptie categorieën met het inkomen zijn globaal in lijn met conclusies uit een

eerdere studie waarin het bestedingspatroon als functie van het inkomen werd bepaald [13].

Het is verleidelijk om de gevonden energie-elasticiteit ook voor de ontwikkeling van de inkomens in de tijd van toepassing te verklaren. Dit is niet zonder meer geoorloofd: het is immers niet zeker dat een hoger inkomen *nu* dezelfde consumptieverandering oplevert als een hoger inkomen in de toekomst. Wel kan door een analyse van de consumptiepakketten van verschillende jaren zo'n elasticiteit bepaald worden. Daarnaast zal in de loop van de tijd de energie-intensiteit van consumptiecategorieën veranderen.

Het beeld dat we hier boven schetsen is niet geheel compleet omdat het budget-onderzoek niet het gehele pakket aan besteding dekt. Er ontbreken nog de volgende zaken:

- De zgn. niet-verbruiksuitgaven; deze beslaan ca. 6% van het inkomen en omvatten onder meer: motorrijtuigenbelasting en onroerend goed belasting, examen- en schoolgelden, overdrachten aan andere huishoudens, giften voor goede doelen, contributies voor verenigingen.
- Niet waargenomen consumptie, bijvoorbeeld in de vorm van gebruik van collectieve voorzieningen. De toerekening van dit gebruik op basis van gegevens uit het budget-onderzoek is moeilijk omdat het niet of nauwelijks in de financiële uitgaven tot uitdrukking komt. Tevens kan er nog onderscheid worden gemaakt tussen:
 - in beginsel aan individuele huishoudens toerekenbare voorzieningen (bijvoorbeeld wegebouw, onderwijs);
 - niet aan individuele huishoudens toerekenbare voorzieningen (bijvoorbeeld algemeen bestuur, defensie).Als de publieke diensten bij het berekende energieverbruik worden opgeteld komt het energieverbruik verbruik gemiddelde ongeveer 10% hoger uit.
- De effecten van sparen, spaargeld opmaken, lenen en aflossen.

Om het totale beslag op primaire energiedragers door eindverbruikers in de Nederlandse economie compleet te krijgen zouden ook dit type bestedingen geanalyseerd moeten worden. Voor de vraagstelling van het onderzoek is dit minder belangrijk omdat een belangrijk deel van de hier genoemde uitgaven buiten de beslissingsfeer van de individuele huishoudens valt.

3.4 Conclusies en aanbevelingen

De belangrijkste determinant voor het energiebeslag van een huishouden blijkt de omvang van de consumptieve bestedingen in financiële termen te zijn. Het energiebeslag ontwikkelt zich iets minder sterk dan evenredig met de uitgaven. De spreiding is beperkt: 80% van de huishoudens bevindt zich binnen ca. 20% van deze trend. Toch komen (daarbuiten) aanzienlijke verschillen in energiebeslag voor. Het is denkbaar dat huishoudens met hogere inkomens voor bepaalde functies producten kopen met een gelijk energiebeslag, maar met een hogere prijs, dus met een lagere energie-intensiteit. Door dit effect zou de energie-elasticiteit van de uitgaven lager uit kunnen vallen dan door ons berekend.

Aangezien de spreiding op het niveau van categorieën veel groter is dan die in het totale pakket, lijkt het voor de hand te liggen om de verdere analyses vooral hierop te richten.

4 ONDERZOEK NAAR VARIATIE IN ENERGIEBESLAG

Nu gemiddelden en spreiding in het energiebeslag van huishoudens bepaald zijn is het zaak op zoek te gaan naar verklaringen voor de spreiding in het energiebeslag.

4.1 Methodiek

Er zijn twee verschillende wegen gevolgd om de determinanten van spreiding in het energieverbruik op het spoor te komen.

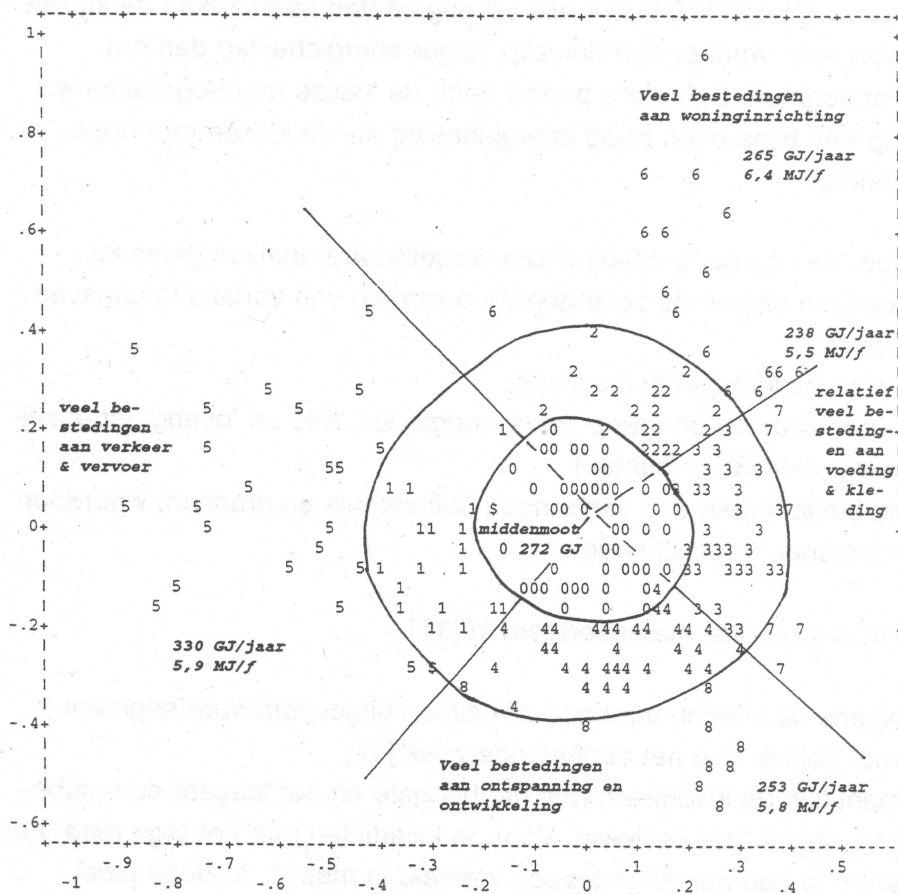
- Een a priori methode, waarbij op basis van uitsluitend de financiële gegevens over de uitgaven gezocht is naar patronen in deze uitgaven. Hiertoe zijn uit de totale populatie van het budgetonderzoek vijf min of meer homogene segmenten (qua inkomen, huishoudgrootte en gezinsfase) geselecteerd. Per segment is vervolgens een soort factoranalyse (correspondentie-analyse) uitgevoerd om hoofdvarianten van huishoudelijke consumptiepakketten op het spoor te komen. Deze analyse is eerst uitgevoerd voor het totale consumptiepakket met als variabelen de uitgaven in de verschillende categorieën; vervolgens voor een aantal belangrijke categorieën met als variabele de uitgaven in subcategorieën. De analyses zijn uitgevoerd met het programma ANAKOR.
- Een directe methode, waarbij voor de huishoudens die resp. laag en hoog scoren met betrekking tot hun totale energiebeslag is nagegaan op welke punten hun consumptie verschilt. Hiertoe zijn dezelfde segmenten genomen als bij de eerste methode. Het segment wordt in inkomenskwartielen verdeeld. Per kwartiel wordt de groep met het hoogste en de groep met het laagste energiebeslag geselecteerd. Deze groepen worden vervolgens onderling vergeleken, zowel op hun energiebeslag per consumptie-categorie, als met betrekking tot andere eigenschappen, zoals huishoudgrootte, gezinsfase, aantal banen, autobezit e.d. Op deze manier kunnen de meest karakteristieke verschillen in kaart worden gebracht.

4.2 Resultaten

Voor de factoranalyses zijn, op basis van voorkomen in de populatie van het budgetonderzoek, de volgende vijf segmenten geselecteerd:

- Jonge paren: tweepersoonshuishoudens jonger dan 35 jaar met een midden of hoog inkomen (boven fl 27.500 netto per jaar).
- Oudere paren: idem boven 50 jaar.
- Jonge gezinnen: gezin met kinderen jonger dan 12 jaar met midden of hoog inkomen (boven fl 27.500 netto per jaar).
- Oudere gezinnen: gezin met kinderen ouder dan 12 jaar met midden of hoog inkomen (boven fl 27.500 netto per jaar).
- Alleenstaanden: alleenstaande ouder dan 60 jaar met netto inkomen kleiner dan fl 27.500 per jaar.

Voor elk van de segmenten is eerst het volledige consumptiepakket geanalyseerd. De analyse resulteert in een tweedimensionale kaart waarin de individuele huishoudens zijn geplott; naarmate huishoudens meer verschillen in hun consumptiepatroon bevinden ze zich verder van elkaar (zie het voorbeeld in figuur 7). In figuur 7 zijn ook de variabelen die in meer of mindere mate verantwoordelijk zijn voor de spreiding aangegeven.



Figuur 7 Oplossing correspondentie-analyse van bestedingen op hoofdbestedingscategorieën van jonge tweepersoons huishoudens zonder kinderen. Elk cijfer in het plaatje stelt één huishouden voor. Hoe kleiner de afstand tussen twee huishoudens in het plaatje, hoe groter de overeenkomst in het consumptiepakket. In deze figuur zijn slechts de twee dimensies weergegeven die de grootste spreiding in het consumptiepakket representeren. De cijfers langs de assen hebben geen absolute betekenis.

Voor alle segmenten blijken de belangrijkste oorzaken van spreiding:

- de uitgaven voor verkeer;
- de uitgaven voor inboedel met als complementair de uitgaven voor ontspanning (in sommige gevallen aangevuld met ontwikkeling).

Op basis van de analyse is een indeling gemaakt van de vijf segmenten in klassen huishoudens met overeenkomend consumptiepatroon gegeven. Voor elk van de klassen is het gemiddelde energiebeslag bepaald. Het blijkt dat de samenhang met het energiebeslag beperkt is: voor alle vijf segmenten heeft alleen de klasse met hoge uitgaven voor verkeer een duidelijk hoger energiebeslag dan het gemiddelde. Voor segment 2 (oudere paren) heeft de klasse met hoge uitgaven voor ontspanning een bijna even hoog energiebeslag als de klasse met hoge uitgaven voor verkeer.

Vervolgens is voor de categorie voeding een vergelijkbare analyse gemaakt. Binnen deze categorie bleken de belangrijkste oorzaken van variatie in uitgaven tussen huishoudens:

- de uitgaven voor verteringen buitenshuis;
- de uitgaven voor dranken en tot op zeker hoogte vis, wild en 'overig' (specerijen, soepen kant-en-klaar gerechten)
- relatief weinig bestedingen aan verteringen buitenshuis en dranken, waardoor relatief veel doorsnee boodschappen.

De resultaten zijn uitgebreider gerapporteerd in [11].

De analyses volgens de tweede methode zijn alleen uitgevoerd voor segment 1 (Jonge paren) met behulp van het budgetonderzoek [14].

Binnen dit segment zijn de kwartielen met het hoogste en het laagste energiebeslag (per inkomensdeciël) geselecteerd. Voor de kwartielen met het lage resp. het hoge energiebeslag is een aantal gegevens vermeld in tabel 1. In deze tabel vallen de volgende zaken op.

- De groep met een hoog energiebeslag geeft relatief meer uit (104% van haar inkomen) dan de groep met het lage energiebeslag (75% van haar inkomen). Dit is niet alleen te wijten aan eenmalige uitgaven: op alle gebieden, bijv. ook voor voeding, energie, ontwikkeling en ontspanning liggen de bestedingen bij de groep met het hoge energiebeslag hoger. Ook bij verdere detaillering blijkt dat in elke sub-categorie de bestedingen en het energieverbruik van de hoog-energieverbruikende groep hoger liggen.
- Belangrijkste verschilpost tussen de twee groepen is de benzine. De hoog-energieverbruikende groep verbruikt ten opzichte van de laag-energieverbruikende groep bijna drie maal zo veel energie voor deze categorie. Interessant is dat de laag-energieverbruikende groep meer aan fietsen uitgeeft (één van de weinige categorieën waaraan deze groep meer uitgeeft dan gemiddeld).
- Ook in andere energie-intensieve categorieën, zoals verwarmingsbrandstoffen en elektriciteit, scoort de hoog-energieverbruikende groep hoog. Dit kan slechts zeer gedeeltelijk verklaard worden door een grotere woning resp. bezit van

meer elektriciteitsverbruikende apparatuur (voorzover bekend uit het Budget-onderzoek).

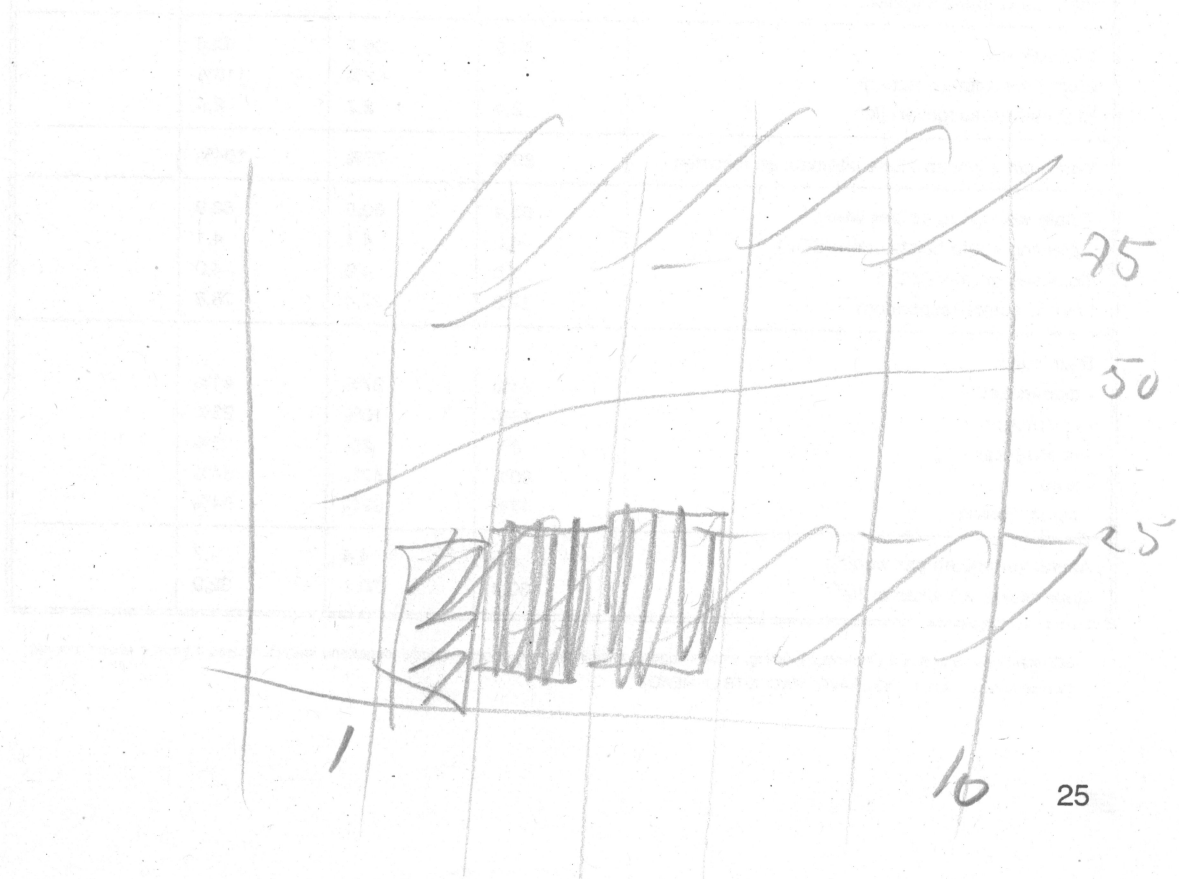
- De hoog-energieverbruikende groep heeft vaker een eigen woning, die gemiddeld wat groter is.
- De verschillen in opleiding, leeftijd en arbeidsparticipatie zijn gering of nihil.

Het gemiddelde verschil tussen de hoog-energieverbruikende en de laag-energieverbruikende groep kan als volgt worden verklaard:

- Ca. de helft komt voor rekening van verschil in bestedingen. Hiervan komt ruw geschat slechts een deel (ca. 10%) voor rekening van grote 'eenmalige' uitgaven.
- Ongeveer de andere helft is dus te wijten aan verschil in energie-intensiteit van de uitgaven, wat nogal diffuus over diverse consumptie categorieën is verdeeld.

Duidelijk moge zijn dat het hier steeds om gemiddelden van groepen gaat; op individuele (consumptie-)onderdelen is de spreiding binnen de groep steeds aanzienlijk. Daardoor blijft het mogelijk dat zowel de hoog- als de laag-energieverbruikende groep vrij inhomogeen is. Het enige dat er duidelijk uitspringt lijkt het verkeersgedrag te zijn.

Verder zij opgemerkt dat bepaalde, mogelijk belangrijke, verschillen tussen de beide groepen (bijv. urbanisatiegraad) niet waargenomen worden. Tevens is het denkbaar dat er tussen de groep met een laag energiebeslag en die met een hoog energiebeslag toch een verschil in ontwikkelingsfase is: hierop wijzen het hogere eigen-huizenbezit en de iets hogere gemiddelde leeftijd van deze groep.



Tabel 1. Kenmerken van segment 1 en de kwartielen daarbinnen met een laag en hoog energiebeslag. Totaal 227 huishoudens in segment 1.

	Totaal segment 1	Kwartiel laag energiebeslag	Kwartiel hoog energiebeslag	Verskil tussen laag en hoog
Energiebeslag (GJ) Idem ten opzichte van totale segment	251	185 74%	321 128%	136
Idem per consumptie categorie (voor segment 1 en verschil in GJ; voor kwartielen t.o.v. totale segment)				
- voeding	42	77%	116%	17
- woning	9	95%	109%	1
- inboedel	24	64%	155%	22
- elektriciteit	24	82%	128%	11
- aardgas e.d.	54	70%	126%	31
- kleding en schoeisel	8	86%	111%	2
- hygiëne	5	80%	108%	1
- ontwikkeling en ontspanning	30	79%	121%	13
- verkeer	14	79%	123%	6
- benzine	31	55%	154%	30
Idem voor specifieke categorieën				
- meubelen	3,2	75%	121%	1,5
- vakantie buitenland	14,7	75%	129%	8,0
- vakantie binnenland	0,7	154%	82%	-0,5
- openbaar vervoer	3,6	110%	101%	-0,3
- fietsen	0,4	123%	67%	-0,2
- auto's	6,7	67%	130%	4,3
Netto inkomen (kfl) Idem t.o.v. totale segment	53,1	51,9 98%	52,8 99%	
Verbruik (kfl) Idem t.o.v. totale segment	44,8	36,7 82%	52,6 118%	
Niet-verbruiksuitgaven (kfl)	2,4	2,2	2,4	
Verhouding tussen totale uitgaven en inkomen	89%	75%	104%	
Totale werktijd (uren per week)	63,4	60,6	63,9	
Opleiding hoofd huishouden (SOI ¹)	4,0	4,1	4,1	
Opleiding partner (SOI ¹)	4,0	4,0	4,0	
Leeftijd eerste respondent	27,8	27,4	28,6	
Bezit van:				
- diepvriezer	34%	27%	44%	
- wasdroger	19%	10%	23%	
- vaatwasser	8%	2%	12%	
- auto	80%	67%	94%	
- eigen woning	47%	39%	54%	
Aantal vertrekken per woning	4,5	4,4	4,7	
Oppervlakte woonkamer (m ²)	30,4	30,1	32,9	

¹ SOI staat voor Standaard Onderwijs Indeling, waarin hogere opleidingen een hogere waarde toegekend krijgen. Niveau 4 komt overeen met het tweede niveau, tweede trap (HAVO, VWO, MTS en MEAO).

4.3 Discussie

Een belangrijk probleem - dat bij beide soorten analyses naar voren komt - wordt gevormd door de incidentele afwijkingen veroorzaakt doordat per huishouden slechts voor één beperkte periode wordt geënquêteerd. Dit levert de volgende problemen op.

- Bepaalde grote uitgaven, zoals de aanschaf van een nieuwe/andere auto of het inrichten van een huis, komen voor de meeste huishoudens eens in de vijf à tien jaar voor. Indien zo'n uitgave in het enquêtejaar werd gedaan bepaalt dit sterk het beeld van de totale consumptie van het huishouden voor dat jaar.
- Hetzelfde speelt voor de kleine uitgaven (< fl 25) die slechts gedurende twee weken per jaar worden geënquêteerd. Het precieze tijdstip van enquêteren kan sterk het beeld binnen o.a. de categorie voedsel bepalen (bijvoorbeeld meer drankconsumptie in de zomer).

De factoranalyse levert nog slechts beperkt resultaten op. Het vergroot wel het inzicht in consumptiepatronen, maar heeft nog niet direct relevantie voor het energieverbruik. Mogelijk worden betere resultaten bereikt indien de factoranalyse direct op de energiebeslag-gegevens wordt toegepast (laatstgenoemde gegevens waren bij de uitvoering van het betreffende deelonderzoek nog niet beschikbaar). Belangrijk is echter om de verstoring veroorzaakt door de incidentele uitgaven te vermijden.

Voor de conclusies die uit dit onderzoek getrokken kunnen worden is het uiterst cruciaal of de kloof bij de laag-energieverbruikende huishoudens tussen inkomen en uitgaven structureel is of niet, dat wil zeggen of het betreffende gedrag over een langere periode voor huishoudens beklijft. Dit dient te worden nagegaan. Indien dit structureel het geval blijkt te zijn, is het goed om na te gaan wat er met dit gespaarde inkomen dan wel gebeurt.

4.4 Conclusies en aanbevelingen

Vooralsnog is er slechts één item gevonden dat het verschil in energiebeslag tussen verschillende groepen in een segment bepaalt: het verkeersgedrag. Groepen met hoge uitgaven voor verkeer hebben een duidelijk hoger energiebeslag dan gemiddeld. Dit is niet zonder meer voor de hand liggend daar het energiebeslag voor verkeer (incl. benzine) slechts 14% van het totale energiebeslag van een huishouden uitmaakt.

Daarnaast blijkt, evenals in het vorige hoofdstuk al geconcludeerd, het niveau van de uitgaven nogal dominant. Dit wordt slechts voor een deel gedomineerd door 'eenmalige' uitgaven.

Verder onderzoek in deze sfeer is pas zinvol indien er eerst meer inzicht is verkregen in het gat tussen inkomen en uitgaven en er een bevredigende oplossing is gevonden voor het beperken van de verstoringen door de incidentele uitgaven.

5 SLOTBESCHOUWING: IS 'LEVENSTIJLEN' EEN ISSUE?

De hoofdvraag van het onderzoekprogramma was: is het beïnvloeden van levensstijl/consumptiepatronen een onderwerp om binnen het milieubeleid mee aan de slag te gaan.

Er zijn drie niveaus van analyse mogelijk:

- complete consumptiepakketten ('levensstijlen');
- individuele producten; het onderzoeksterrein dat hieraan gewijd is, is dat van de milieugerichte levenscyclusanalyse (LCA) [12].)
- tussenniveau: functiecategorieën, zoals de wijze van voeding; wijze van vrije-tijds-besteding; wijze van woninginrichting; verkeersgedrag, met aandacht voor de onderlinge beïnvloeding.

In dit onderzoek heeft de nadruk gelegen op het terrein van de complete consumptiepakketten. De analyse heeft wel zicht gegeven op de belangrijkste determinant van energiebeslag, nl. de uitgaven. Deze koppeling blijkt vrij sterk te zijn. Kijken we naar variaties tussen overigens vergelijkbare huishoudens, dan komen er geen duidelijke beelden naar voren van typische afwijkingen tussen huishoudens (afgezien van het verkeersgedrag). Dit heeft deels te maken met onderzoekstechnische problemen; op zijn minst komt echter de suggestie naar voren dat er geen duidelijke 'levensstijlvarianten' in de totale populatie herkenbaar zijn, althans niet met een relevantie voor het energiebeslag.

Dit betekent dat er op dit moment wel een vergroting van het inzicht is ontstaan, maar geen concrete aangrijpingspunten voor het beleid (afgezien van verkeer, maar dit was al een issue).

Het is dan ook de vraag of verder onderzoek zich op het niveau van complete consumptiepakketten zou moeten richten. Wel is het zinnig om één aspect nader te onderzoeken, namelijk het verschil in gap tussen inkomen en uitgaven tussen huishoudens onderling.

De verschillen in energiebeslag tussen huishoudens zijn op het functieniveau uit oogpunt van milieubeleid voldoende groot om nader te onderzoeken.

Voor bepaalde categorieën is de spreiding in het energiebeslag (overigens ook in de uitgaven) veel groter: dit geldt met name voor de categorieën voeding, inboedel, kleding en schoeisel, ontwikkeling en ontspanning en verkeer. Dit betekent dat analyse op het niveau van consumptie categorieën mogelijk vruchtbaarder kan zijn. Hierbij is het wenselijk om van een produktinvalshoek over te gaan op een functionele invalshoek, waarbij ook de functionele samenhang tussen de verschillende consumptie-items in beschouwing wordt genomen.

De toegevoegde waarde vergeleken met het gebruik van LCA voor produkt-vergelijkingen is het feit dat de samenhang tussen consumptie-items wordt meegenomen en gerelateerd kan worden aan het totaal aan financiële bestedingen en overige kenmerken van huishoudens. Bij dit laatste dient ook het tijdsbeslag van diverse functies te worden betrokken.

6 REFERENTIES

1. B.C.W. van Engelenburg, T.F.M. van Rossum, K. Blok, W. Biesiot, H. Wiltling: Energiegebruik en huishoudelijke consumptie; handleiding en toepassingen, Vakgroep Natuurwetenschap en Samenleving, Utrecht, oktober 1991.
2. Engelenburg, B.C.W. van, T.F.M. van Rossum, K. Blok and K. Vringer. Calculating the energy requirements of household purchases. A practical step-by-step method. *Energy Policy*, 22(1994):648-656.
3. H.C. Wiltling: EAP, Energie analyse programma, Interfacultaire Vakgroep Energie- en Milieustudies, Rijksuniversiteit Groningen, rapport nr. 56, september 1992.
- 3a. Wiltling, H.C., W. Biesiot en H.C. Moll. Energie Analyse Programma 2.0 (EAP). IVEM-onderzoeksrapport no.76. Interfacultaire Vakgroep Energie en Milieukunde, RijksUniversiteit Groningen. Groningen, Februari 1995
4. K.B.F. de Paauw, A. Perrels: De energie-intensiteit van consumptiepakketten ECN-Beleidsstudies, Petten, 1993.
5. R. Kok, W. Biesiot, H.C. Wiltling: Energie-intensiteiten van voedingsmiddelen. Interfacultaire Vakgroep Energie- en Milieustudies, RijksUniversiteit Groningen (IVEM-RUG), br.59. Groningen, augustus 1993.
6. K. Vringer, K. Blok: Energie-intensiteiten van de Nederlandse Woning. Vakgroep Natuurwetenschap en samenleving, Universiteit Utrecht (NW&S-UU), nr: 93037. Utrecht, juli 1993.
7. K. Vringer, J. Potting, K. Blok: Energie-intensiteiten van de Huishoudelijke Inboedel. Vakgroep Natuurwetenschap en samenleving, Universiteit Utrecht (NW&S-UU), nr: 93077. Utrecht, november 1993.
- 8a. J. Potting, K. Vringer en K. Blok: Energiebeslag van een geselecteerde groep huishoudelijke producten en diensten. Vakgroep Natuurwetenschap en Samenleving, Universiteit Utrecht, Utrecht, Mei 1995.
- 8b. K.J. Kramer: Energie voedt. Nadere analyses van het indirecte energieverbruik van voeding. Interfacultaire Vakgroep Energie- en Milieustudies, Rijks-Universiteit Groningen, april 1995.
- 8c. K.B.F. de Paauw: Energieaspecten van vrije-tijdsbesteding, verzorging, communicatie en roken. Een mogelijke energiereductie bij huishoudens. ECN-Beleidsstudies, Petten, mei 1995.
9. K. Vringer, K. Blok: The direct and indirect energy requirements of households in the Netherlands. *Energy policy*, 1995 (nog te publiceren).
10. Gebruikershandboek Budgetonderzoek 1988-1989, Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg/Heerlen, 1992.
11. H.C. Schneider. Op zoek naar Energie-Extensieve Leefstijlen: Bestedingspatronen en energiebeslag van Nederlandse huishoudens. Eindrapport. Communicatie En Adviesbureau over energie en milieu. Rapp.nr.9346. Rotterdam, Maart 1994.

13. A. Perrels: Een eerste analyse van het bestedingsgedrag van huishoudens, ECN-Beleidsstudies, ECN-I--92-050, Petten, 1992.
14. CBS. Budgetonderzoek 1990, micro bestand. Centraal Bureau voor de statistiek, Voorburg/Heerlen, 1992.
15. K.J. Kramer, K.B.F. de Paauw, K. Vringer, H.C. Wilting. Actualisering Pakketstudies. Verbetering cijfers van de pakketstudies in het kader van de studie "Leefstijlen en energieverbruik". ECN-BS, IVEM-RUG, NW&S-UU, Juli 1995.