

## University of Groningen

### DoMUS handleiding

Kok, R.; Benders, R.M.J.

**IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.**

*Document Version*

Publisher's PDF, also known as Version of record

*Publication date:*

1999

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

*Citation for published version (APA):*

Kok, R. (Auteur), & Benders, R. M. J. (Auteur). (1999). DoMUS handleiding.

#### **Copyright**

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

#### **Take-down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

*Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.*

# **DoMUS**

Een computersimulatiemodel  
voor het huishoudelijk energiegebruik

Handleiding  
Versie 1.0

*R. Kok, R.M.J. Benders*

IVEM-onderzoeksrapport nr. 99  
Groningen, maart 1999

Rijksuniversiteit Groningen  
IVEM, Centrum voor Energie en Milieukunde  
Nijenborgh 4  
9747 AG Groningen  
tel. 050 363 46 09  
fax 050 363 71 68  
email [secrivem@fwn.rug.nl](mailto:secrivem@fwn.rug.nl)  
Homepage <http://www.fwn.rug.nl/ivem/home/htm>

ISBN 90 367 1068 5

## Voorwoord

In 1997 ontstond binnen de IVEM het idee om een huishoudmodel te maken. Er was een aantal redenen om het in deze handleiding beschreven huishoudmodel, DoMUS genaamd (**D**omestic **M**etabolism **U**ser-friendly **S**imulated), te ontwikkelen.

De eerste reden was, naar goed IVEM-gebruik, de inmiddels opgebouwde expertise op het gebied van huishoudelijk milieubeslag ook op een andere manier dan via de gebruikelijk rapportage, voor derden beschikbaar te maken, namelijk door middel van een model. De onderzoeken die ten grondslag liggen aan het hier gepresenteerde model DoMUS zijn in het laatste decennium van de 20<sup>e</sup> eeuw bij de IVEM uitgevoerd. Het betreft o.a. een onderzoek rond energieanalyse met als resultaat een programma waarmee indirect energieverbruik en indirecte emissies van broeikasgassen voor diverse consumptieve bestedingen (van een brood tot een wasmachine) kunnen worden bepaald (EAP: Energie Analyse Programma, (Wilting et al., 1999)). De resultaten van de analyses van het indirect huishoudelijk energiebeslag zijn in DoMUS verwerkt. Andere onderzoeken betreffen onderzoeken rond het huishouden (HOMES, (Noorman en Schoot Uiterkamp, 1998)) en rond levensstijlen (Lifestyle (Biesiot en Moll, 1995); Greenhouse project (Nonhebel, 1998)).

Een tweede reden was de wens om een aspect van de energieproblematiek, te weten het energieverbruik in de huishoudens, dat enkele jaren geleden uit de milieukundecursussen van de IVEM verdwenen was, weer in een van de cursussen op te nemen. (Bij de IVEM kan een bovenbouwstudie milieuwetenschappen, die voortkomt uit de natuurwetenschappen, gevolgd worden.)

De derde reden was het in september 1998 georganiseerde 25-jarig IVEM-lustrum. Hiervoor moest voor een workshop rond huishoudens nog een invulling worden gegeven waarin zelfwerkzaamheid centraal zou komen te staan. Met behulp van een subsidie van het Groninger Universiteits Fonds (GUF) en de Gratemastichting kon deze laatste doelstelling ook worden verwezenlijkt.

In de voorliggende versie van DoMUS wordt alleen het energiebeslag van een huishouden meegenomen, met als randvoorwaarde of check de financiële bestedingen. Het ligt in onze bedoeling om latere versies uit te breiden met andere milieufactoren zoals emissies, ruimtegebruik, afval en water en om tijdbesteding als randvoorwaarde of check toe te voegen.



## Direct aan de Slag

- Dubbelklik op het DoMUS icoon
- Kies [Bestand] [Nieuw] en selecteer een scenario. Rechtsonder verschijnen twee vensters die een indicatie geven van de kosten en het energiegebruik
- Kies [Uitvoer][Overzicht]. Deze grafiek geeft voor 2 scenario's inzicht in het energiebeslag van het huishouden voor 7 verschillende categorieën
- Via [Invoer][Scenario] kan een ander scenario worden geactiveerd
- Via [Invoer][Constructie] tot en met [Diversen] kunnen deze scenario's worden aangepast
- Via de knop [Info] kan meer achtergrondinformatie (energiegebruik, kosten e.d.) worden verkregen over de mogelijke invoeropties
- De gele tekstvensters die zichtbaar worden als de cursor op bepaalde plaatsen in het scherm wordt gezet, geven uitleg bij de (invoer)schermen



# Inhoudsopgave

Introductie .....	9
<b>I Beschrijving en Verantwoording van DoMUS .....</b>	<b>11</b>
I.1 Energiegebruik en het Huishouden .....	11
I.2 Huishoudelijk Energiegebruik in DoMUS .....	12
I.2.1 Verwarming .....	12
I.2.2 Het Huis .....	15
I.2.3 Apparatuur .....	15
I.2.4 Vakanties .....	16
I.2.5 Transport .....	16
I.2.6 Voeding .....	16
I.2.7 Diversen .....	17
<b>II Rondleiding door DoMUS .....</b>	<b>19</b>
II.1 Opstarten .....	19
II.1.1 Opvragen en Bewaren van Bestanden .....	20
II.1.2 Het Maken van Scenario's .....	21
II.2 Het Energiegebruik van de Familie Doorsnee .....	23
II.3 De Invoer van de Gegevens .....	24
II.3.1 Constructie .....	25
II.3.2 Isolatie .....	26
II.3.3 Verwarmingsinstallatie .....	26
II.3.4 Gebruik & Gedrag .....	27
II.3.5 De Apparatuur .....	28
II.3.6 Vakanties .....	29
II.3.7 Transport .....	30
II.3.8 Voeding .....	31
II.3.9 Diversen .....	33
II.4 Overzicht Energiegebruik van de Familie Doemaar .....	35
II.5 Opdrachten bij DoMUS .....	36
<b>III Handleiding voor het Rollenspel .....</b>	<b>37</b>
III.1 Inleiding voor de Spelleider .....	37
III.2 Evaluatie van het rollenspel .....	37
III.3 Instructie bij de Rollenspellen .....	42
III.4 Handleiding voor het Gebruik van DoMUS bij het Rollenspel .....	43
III.5 Rolbeschrijvingen voor het Rollenspel .....	46
<b>IV Handleiding voor de Manager .....</b>	<b>57</b>
IV.1 Opstarten .....	57
IV.2 Invoervensters .....	58
IV.2.1 Algemeen .....	59



IV.2.2 Verwarming en Brandstoffen.....	60
IV.2.3 Isolatie.....	61
IV.2.4 Apparatuur .....	62
IV.2.5 Vakanties.....	63
IV.2.6 Transport.....	64
IV.2.7 Voeding.....	64
IV.2.8 Diversen .....	65
Bijlage 1 De Installatie van DoMUS.....	67
Bijlage 2 Voorbeeldevaluatie Rollenspel m.b.v. Spreadsheets .....	69
Bijlage 3 Berekening Invoerwaarden voor Vakanties.....	73
Bijlage 4 Bronvermelding .....	79

## Introductie

In deze handleiding maakt de gebruiker kennis met DoMUS. DoMUS is een huishoudmodel waarmee bepaald kan worden welke energiestromen, direct en indirect, er op jaarbasis door een huishouden gaan. DoMUS staat voor **Domestic Metabolism User-friendly Simulated**. DoMUS biedt enerzijds de mogelijkheid om te bepalen wat het jaarlijks energiegebruik van een bepaald huishouden is. Daarnaast is het mogelijk om met behulp van het model te bepalen wat de invloed van een veranderend bestedingspatroon en/of gedragpatroon op het energiegebruik van dat huishouden kan zijn.

DoMUS kan op twee manieren gebruikt worden: als ‘stand alone’ model en in een spelsetting. Bij de eerste optie kan gedacht worden aan een onderwijskundige oefening of een situatie waarin de gebruiker wordt uitgedaagd om zijn/haar eigen situatie in te voeren en eventueel na te denken over verbeteropties. In de spelsetting wordt een aantal spelers in een fictief huishouden geplaatst. De spelers van zo’n huishouden krijgen de opdracht om, zich inlevende in hun rol, het energiegebruik terug te dringen met zoveel mogelijk behoud van de eigen wensen.

De handleiding bestaat uit de volgende onderdelen:

- I. Beschrijving en verantwoording van DoMUS
- II. Rondleiding door DoMUS
- III. Handleiding voor het rollenspel
- IV. Handleiding voor de manager

- |           |  |
|-----------|--|
| Bijlage 1 | De installatie van DoMUS                             |
| Bijlage 2 | Voorbeeldevaluatie rollenspel m.b.v. een spreadsheet |
| Bijlage 3 | Berekening invoerwaarden voor vakanties              |
| Bijlage 4 | Bronvermelding                                       |

### Leeswijzer

Deel I beschrijft de achtergronden van het rekenmodel: hoe is het huishoudelijk energiegebruik in DoMUS ondergebracht en hoe wordt het berekend.

In deel II van deze handleiding leert de gebruiker werken met de interface van DoMUS: welke knoppen en menu-opties zijn er en waar dienen ze voor. Aan het eind van dit deel staat een aantal opdrachten geformuleerd, die o.a. bedoeld zijn voor het onderwijs.

Deel III beschrijft hoe met de spelmodus van DoMUS een rollenspel kan worden gespeeld.

In deel IV tenslotte wordt uitgelegd hoe de manager met behulp van de managermodus aanpassingen kan maken aan de invoer van het model.



# **I Beschrijving en Verantwoording van DoMUS**

DoMUS is een in DELPHI (Trademark van Inprise B.V.) geschreven model waarmee de energie die jaarlijks door een huishouden gebruikt wordt, kan worden berekend.

In dit deel worden de achtergronden van het rekenmodel beschreven: hoe is het huishoudelijk energiegebruik in DoMUS ondergebracht en hoe wordt het berekend.

## **I.1 Energiegebruik en het Huishouden**

Bij het energiegebruik van een huishouden kan onderscheid gemaakt worden naar directe energie (zoals gas en elektriciteit, die nodig is voor bijvoorbeeld verwarming en verlichting) en indirecte energie (die nodig is voor de productie van goederen en diensten zoals het maken van een wasmachine of het telen van aardappelen).

Elke consumptieve besteding van een huishouden gaat samen met een bepaald energiegebruik. De manier waarop een huishouden haar inkomen besteedt, bepaalt uiteindelijk de hoeveelheid energie die door het huishouden gebruikt wordt.

Voor Nederland is voor 1990 berekend wat het energiegebruik van een gemiddeld Nederlands huishouden is (Biesiot en Moll, 1995). Dit betreft een huishouden van 2,4 personen. Het gemiddelde energiegebruik is ongeveer 240 GJ/hh.jaar (GJ per huishouden per jaar) ofwel 100 GJ/p.jaar (GJ per persoon per jaar). In DoMUS wordt 78% van dit energiegebruik gedekt, dit komt overeen met 187 GJ/hh.jaar ofwel 78 GJ/p.jaar.

Er is echter ook een energiestroom door de Nederlandse maatschappij die niet direct aan huishoudens kan worden toegerekend. Dit betreft energiegebruik voor o.a. het leger, de gezondheidszorg, het onderwijs, de aanleg van infrastructuur e.d. Daarnaast is er nog een energiestroom die wel door de huishoudens gaat, maar die op basis van de gebruikte berekeningsmethode niet eenvoudig toe te rekenen is aan producten of diensten (bijvoorbeeld sparen, verzekeringen). Wanneer de totale energiestroom door Nederland wordt toegerekend aan huishoudens, dan is het energiegebruik per huishouden 355 GJ, ofwel 148 GJ/p (Wilting, 1996).

Dit betekent dat uiteindelijk circa 53% ( $187/355$ ) van het totale energiegebruik in Nederland in het model is opgenomen.

Het energiegebruik per persoon per jaar is gebaseerd op een gemiddelde huishoudengrootte. De toename in het energiegebruik is niet recht evenredig met de toename van het aantal gezinsleden (Vringer, 1995). Hoe groter het huishouden, hoe lager het gemiddeld energiegebruik per persoon. Voor veel producten, zoals wasmachine, tv, auto, geldt dat ze zowel aanwezig zijn in kleine als in grote huishoudens. In de grotere huishoudens zal het indirecte energiegebruik voor (het maken van) deze producten verdeeld worden over alle leden van de huishouding. Voor veel producten geldt wel dat het gebruik in grotere huishoudens intensiever is, waardoor het directe energiegebruik in deze huishoudens groter is. Toch geldt ook hiervoor in het algemeen dat het gebruik per persoon in grotere huishoudens lager is dan in kleinere huishoudens, o.a. door een efficiënter gebruik.

## I.2 Huishoudelijk Energiegebruik in DoMUS

In het model worden de verschillende functies van energiegebruik in de volgende categorieën ondergebracht:

- Verwarming
- Huis
- Apparatuur
- Transport
- Voeding
- Vakanties
- Diversen

In de vorige paragraaf is aangegeven dat niet al het energiegebruik van huishoudens in het model is opgenomen. Categorieën die in het model buiten beschouwing zijn gelaten betreffen voornamelijk het indirect energiegebruik voor kleding, meubilair, hygiëne en medische verzorging en onderhoud van huis en tuin. Enerzijds is hier voor gekozen om te zorgen dat het model niet onnodig groot wordt. Anderzijds omdat voor veel van deze categorieën geldt dat verschuivingen niet snel zullen leiden tot grote veranderingen in energiegebruik.

Om meer inzicht te krijgen in de energiestromen door een huishouden, worden de in DoMUS onderscheiden categorieën hier kort besproken. Tevens wordt daarbij aangegeven hoe deze energiestromen in het model worden berekend.

### I.2.1 Verwarming

De categorie verwarming betreft de directe energie die nodig is om aan de warmtevraag te voldoen en de indirecte energie die nodig is voor de verwarmingsinstallaties.

Bij de berekening van de warmtevraag wordt in het model gebruik gemaakt van de graaddagenmethode (Meyer, 1981). Bij deze methode wordt aangenomen dat het gasverbruik recht evenredig is met het verschil tussen binnen- en buitentemperatuur. De invloeden van zon en wind worden dus buiten beschouwing gelaten. Uitgangspunt is dat een woning ruimteverwarming nodig heeft als de gemiddelde etmaaltemperatuur zakt beneden de 15,5 °C. Door interne warmtebronnen en de zon wordt de woning nog wat extra verwarmd, zodat bij een buitentemperatuur van 15,5 °C binnen gemiddeld een temperatuur van 18 °C heerst. Het aantal graaddagen gedurende een bepaalde periode wordt gevonden door de gemiddelde etmaaltemperaturen beneden 15 °C van deze 15,5 °C af te trekken en vervolgens deze verschillen te sommeren. Het gasverbruik gedurende zo'n periode gedeeld door het aantal graaddagen levert het gasverbruik per graaddag voor een woning.

Het aantal graaddagen is het aantal dagen dat per stookseizoen gestookt wordt, vermenigvuldigd met het tijdens die dagen optredende temperatuurverschil tussen binnen en buiten.

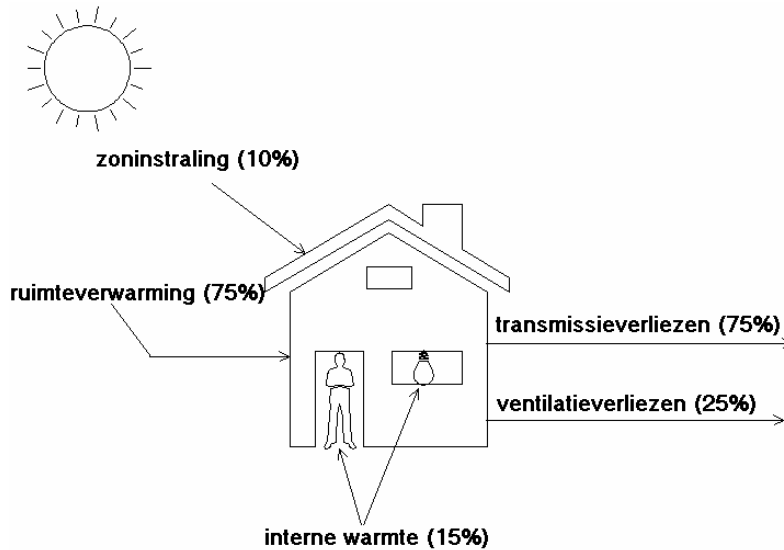
Deze methode is geschikt voor de berekening van de energievraag over een bepaalde periode, in dit geval een jaar. Het voordeel van deze methode is de eenvoud en de geringe rekenkracht die nodig is. Het nadeel is het verlies van chronologische informatie. Dit nadeel is in het

model deels opgevangen door de periode in kleinere blokken op te delen. In het model wordt rekening gehouden met dag en nacht en met de seizoenen.

De energie die nodig is voor verwarming is afhankelijk van de warmtebalans van een woning (Studiegroep Optimalisatie Woningverwarming, 1982).

In Figuur 1 wordt een indicatie gegeven van de warmtebalans van een woning.

De energie die nodig is voor ruimteverwarming is de energie die nodig is voor het aanvullen van de warmteverliezen verminderd met de energie van de warmtewinst.



**Figuur 1** De warmtebalans van de woning

In formule:  $Q_{\text{totaal}} = Q_{\text{trans}} + Q_{\text{vent}} - Q_{\text{intern}} - Q_{\text{zon}}$  (GJ)

Waarbij:

$Q_{\text{totaal}}$  = de totale warmtevraag over het stookseizoen

$Q_{\text{trans}}$  = het transmissieverlies over het stookseizoen

$Q_{\text{vent}}$  = het ventilatieverlies over het stookseizoen

$Q_{\text{intern}}$  = de interne warmteproductie over het stookseizoen

$Q_{\text{zon}}$  = de warmtewinst door zinstraling over het stookseizoen

De vier posten die de warmtevraag bepalen, zullen hier kort worden besproken.

### *Transmissieverliezen*

Transmissieverliezen zijn de warmteverliezen die optreden door muren, daken, ramen en vloeren. De mate waarin de warmte 'weglekt' door een bepaald oppervlak wordt bepaald door de warmteweerstand  $R$  van dat oppervlak. Door middel van isolatie kan de warmteweerstand van een oppervlak verlaagd worden. De weerstand hangt af van het warmtegeleidingscoëfficiënt ( $\lambda$ ) en de dikte van het materiaal. Naarmate de warmteweerstand hoger is gaat er minder warmte verloren.

In de praktijk (en in het model) wordt vaak met het warmtedoorgangscoefficiënt of k-waarde (k) gewerkt. De k-waarde geeft aan hoe groot het warmteverlies is, hoe kleiner deze k-waarde des te beter een materiaal isoleert. De eenheid van de k-waarde is:  $W/m^2 \cdot K$ .

#### *Ventilatieverliezen*

De tweede grote warmteverliespost betreft de verliezen als gevolg van luchtverversing (warme binnenlucht wordt vervangen door koude buitenlucht). In de regel gaat men er van uit dat in een huis de lucht éénmaal per uur wordt ververst (ventilatievoud=1). Deze waarde is als 'default'-waarde in het model opgenomen. Als minimum wordt in het model een ventilatievoud van 0,5 maal per uur gehanteerd. Ventilatie is altijd nodig.

#### *Interne warmteproductie*

De interne warmte is de warmte die geproduceerd wordt door mensen en door in bedrijf zijnde apparatuur. Deze warmteproductie leidt tot een verlaging van de warmtevraag. Voor apparatuur geldt echter dat de toevoer van energie, meestal elektrisch, veel duurder en daardoor erg inefficiënt is.

De energiewinst afkomstig van apparatuur (licht, koken e.d.) is in DoMUS als een constante meegenomen. De warmteproductie door mensen wordt in het model meegenomen op basis van het aantal personen per huishouding en de aanwezigheid.

#### *Zoninstraling*

De zon verzorgt gemiddeld op de breedtegraad van Nederland minimaal 10% van de warmtebehoefte in een woning. Naarmate een woning beter geïsoleerd is, zal dit percentage nog toenemen. Het effect dat de zon heeft op het opwarmen van de lucht binnenshuis is afhankelijk van vijf factoren:

- de grootte van het raamoppervlak;
- het type glas dat wordt gebruikt (enkel, dubbel etc.);
- de oriëntatie van de muur waarin zich het raam bevindt;
- de hellingshoek van het raam;
- de tijd van het jaar.

Helaas geldt dat naarmate de zon meer bij kan dragen aan de warmtebehoefte het minder nodig is. Warmteopslag (dag- of seizoensopslag) ligt dan ook voor de hand, maar wordt wegens de te hoge kosten slechts sporadisch toegepast. In het model is de optie van warmteopslag niet meegenomen.

#### *Het type woning*

De warmtevraag wordt mede bepaald door het type woning. In DoMUS zijn vier typen woningen opgenomen: het rijtjeshuis, het hoekhuis, de vrijstaande woning en een flatwoning. De transmissieverliezen zijn afhankelijk van het type woning: hoe meer een woning is 'ingebouwd' hoe lager de transmissieverliezen zijn.

Naast het type woning is ook de inhoud van het huis en het soort dak van belang. In het huishoudmodel wordt uitgegaan van een twee- of driecompartimentenwoning. Twee compartimenten in het geval van een plat dak en drie wanneer voor een schuin dak wordt

gekozen. De verhoudingen van het huis (lengte en breedte) liggen in het model vast, evenals de hoogte van de compartimenten.

In DoMUS wordt er van uitgegaan dat de zolder niet verwarmd wordt, daarom wordt de zolder niet meegenomen bij de inhoud van het huis. Het model houdt wel rekening met het verschil in transmissieverliezen tussen een huis met een plat dak en een schuin dak, zodat de warmtevraag van beide typen huizen verschillend is.

Bij een schuin dak kan in het model onderscheid gemaakt worden naar ‘schuin dak zolder’ en ‘schuin dak slapen’. De optie ‘schuin dak slapen’ betreft een woning waarbij de slaapkamers op de eerste verdieping (dus niet de zolder) zich onder een schuin dak bevinden. Deze kamers kunnen worden verwarmd. Bij ‘schuin dak zolder’ is er sprake van een zolderverdieping bovenop de eerste verdieping, die niet verwarmd wordt.

### *Verwarmingsinstallaties*

De warmtevraag wordt geleverd door de verwarmingsinstallatie.

De rendementen van de gasinstallaties in DoMUS hebben betrekking op de bovenwaarde van aardgas (35 MJ/m<sup>3</sup>) in tegenstelling tot de vaak gebruikte onderwaarde (31,25 MJ/m<sup>3</sup>). Het verschil tussen beide is dat bij de bovenwaarde ook de warmte die vrijkomt bij condensatie van de waterdamp (die bij verbranding vrijkomt) is meegenomen. Hoogrendementsketels (HR-ketels) maken hiervan gebruik.

Een warmtepomp is een apparaat dat warmte onttrekt aan de buitenlucht en deze binnen afstaat. De pomp in het model gebruikt hiervoor elektriciteit.

## **I.2.2 Het Huis**

De categorie huis betreft de indirecte energie die nodig is voor de bouw en het onderhoud van het huis. Deze waarde wordt bepaald door de keuze van het type en de inhoud van het huis. Indien er geïsoleerd wordt, zal de indirecte energie die nodig is voor het isolatiemateriaal ook toegerekend worden aan het huis. Ook wordt de indirecte energie voor de warmteterugwinningsinstallatie, zonnecellen en de zonneboiler bij de categorie huis meegenomen. Daarnaast geldt voor de zonneboiler en de zonnecellen dat de directe energie, de energiewinst (en daarom een negatieve waarde), bij de categorie huis wordt meegenomen. De directe energie van de warmteterugwinningsinstallatie (ook een negatieve waarde) wordt verrekend bij de verwarmingsinstallaties.

Voor de kosten geldt dat bij de categorie Huis alleen de kosten voor isolatie en de warmteterugwinningsinstallatie, zonnecellen en de zonneboiler worden meegenomen. Hierbij wordt aangenomen dat voor de aanschaf hiervan een lening wordt afgesloten. In het model is een vast rentepercentage voor de lening opgenomen. De kosten voor het kopen of huren van een huis worden in DoMUS buiten beschouwing gelaten.

## **I.2.3 Apparatuur**

De categorie apparatuur omvat in het model de functies: koelen, wassen, vaatwassen, koken, douchen e.d. en verlichten. Het energiegebruik van de verschillende functies wordt bepaald door het type apparaat dat in het huis aanwezig is, bijvoorbeeld een koelkast of een



koelvriescombinatie, èn door de mate van gebruik van het apparaat. DoMUS berekent voor deze functies zowel het directe als het indirecte energiegebruik.

#### **I.2.4 Vakanties**

De vakanties worden in DoMUS als indirect energiegebruik meegenomen. Het transport voor vakantie met eigen auto zou als direct gebruik kunnen worden berekend. Uit praktische overwegingen is dit echter niet gedaan. Op deze manier kunnen vakanties onderling goed met elkaar vergeleken worden. Er is voor gekozen om transport voor vakantie niet bij de categorie transport mee te nemen, zodat beter zichtbaar wordt welk deel toegeschreven wordt aan de vakantie.

Bij vakanties wordt alleen het energiegebruik voor het transport, de accommodatie en eventuele bijzondere activiteiten, zoals wintersport berekend. Overige activiteiten, zoals voeding, worden verondersteld hetzelfde te blijven.

Het model biedt de keuze uit maximaal tien verschillende vakanties. Meerdere vakanties per jaar zijn mogelijk. Ook kan er voor gekozen worden een bepaald type vakantie eens in de paar jaar te houden. Deze laatste optie is meegenomen om te zorgen dat bijvoorbeeld een verre reis die eens per vijf jaar wordt gemaakt niet teveel het energiebeslag van een zeker jaar bepaald. Per vakantie kan aangegeven worden welk type vervoermiddel is gebruikt en hoeveel personen meegaan.

#### **I.2.5 Transport**

Het energiegebruik voor het dagelijks transport wordt berekend onder de categorie transport. Onderscheid wordt gemaakt naar directe en indirecte energie. De directe energie betreft de brandstoffen die een huishouden zelf gebruikt voor brommer, motor of auto (ook de kilometers die je met iemand anders meerijdt worden hier meegerekend). De directe energie wordt uitgedrukt in liters motorbrandstof per 1000 km. De indirecte energie is alle overige energie die ten laste komt van eigen vervoermiddelen, zoals aanschaf en onderhoud van de auto, maar ook verzekering en motorrijtuigenbelasting. Alle kilometers die met het openbaar vervoer gereisd worden, worden bij de indirecte energie meegerekend.

De gebruiker kan verschillende transportmiddelen selecteren en per middel aangeven hoeveel kilometers er mee gereden wordt.

Let op! Het transport ten behoeve van vakantie wordt niet bij deze categorie meegerekend, maar valt onder de categorie vakantie. Ook de zakelijke kilometers worden niet meegerekend. Deze worden niet direct, maar indirect toegerekend aan huishoudens via de aanschaf van producten en diensten. Het woon-werkverkeer wordt dus wel meegenomen bij het transport.

#### **I.2.6 Voeding**

Bij de categorie voeding wordt berekend welk energiegebruik gepaard gaat met de dagelijkse voeding. Hierbij wordt alleen het indirecte energiegebruik bepaald. De directe energie, nodig voor koken, koelen en afwassen is al berekend bij de categorie apparatuur.

In DoMUS wordt uitgegaan van een gemiddeld voedingspatroon. Dit betreft een voedingspatroon voor een gemiddelde Nederlander die thuis zelf de maaltijden klaarmaakt. Hierbij is de totale dagelijkse voeding meegenomen. Deze gemiddelde waarde is een gegeven. De gebruiker kan afwijkingen ten opzichte van dit gemiddelde voedingspatroon in het model invoeren. Hiervoor zijn verschillende opties opgenomen. Voor de eenvoud zijn deze opties gericht op de warme maaltijd. Voorbeelden van de opties zijn 'uit eten' of een 'vegetarisch' voedingspatroon. Indien deze opties een direct energiegebruik hebben dat niet gelijk is aan dat van het gemiddelde voedingspatroon, dan wordt daarvoor wel gecorrigeerd (een kant-en-klaar maaltijd is bijvoorbeeld sneller klaar dan een zelfbereide maaltijd).

Voor ieder voedingspatroon geldt dat het aantal keren dat voor de betreffende optie wordt gekozen, moet worden vermenigvuldigd met het aantal personen dat voor deze optie kiest.

### **I.2.7 Diversen**

De laatste categorie bevat diverse activiteiten en bestedingsopties. Deze zijn onderverdeeld in drie subcategorieën: Sport, Hobby/uitgaan en Diversen.

Voor elke optie kun de gebruiker aangeven hoe vaak hij of zij iets doet (sport), inhuurt (huishoudelijke hulp) of aanschaft (tijdschrift). Wanneer met meerdere personen een bepaalde activiteit uitgevoerd wordt, zal het aantal keren vermenigvuldigd moeten worden met het aantal personen.



## II Rondleiding door DoMUS

In deze rondleiding door DoMUS leert de gebruiker met de belangrijkste functies van het model werken. De gebruiker leert omgaan met de interface van het huishoudmodel: welke knoppen en menu-opties zijn er en waar dienen ze voor.

In de tekst worden verschillende notaties gebruikt om aan te geven of het gewone tekst, toetsenbord-toetsen, menucommando's, invoer e.d. betreft. Voorbeelden van notaties die gebruikt worden zijn:

Toetsen: **Enter**, **F1**, **Alt + F**

Knoppen of 'buttons' die moeten worden aangeklikt: **[OK]**

Menuopties: [File]

In deze rondleiding door DoMUS vergelijken we het energiegebruik van de familie Doorsnee, een 4-persoonshuishouden in een gemiddelde woning met een gemiddeld consumptiepatroon, met het energiegebruik van de familie Doemaar, een 4-persoonshuishouden met een ander consumptiepatroon. Het consumptiepatroon van de familie Doorsnee is al in een scenario vastgelegd. Het consumptiepatroon van de familie Doemaar wordt tijdens de rondleiding ingevoerd.

Eerst wordt uitgelegd hoe DoMUS opgestart moet worden en op welke manier er met scenario's gewerkt wordt. Vervolgens wordt beschreven hoe de uitvoer van het model eruit ziet. Daarna wordt beschreven hoe een nieuw scenario, in dit geval voor de familie Doemaar, ingevoerd dient te worden.

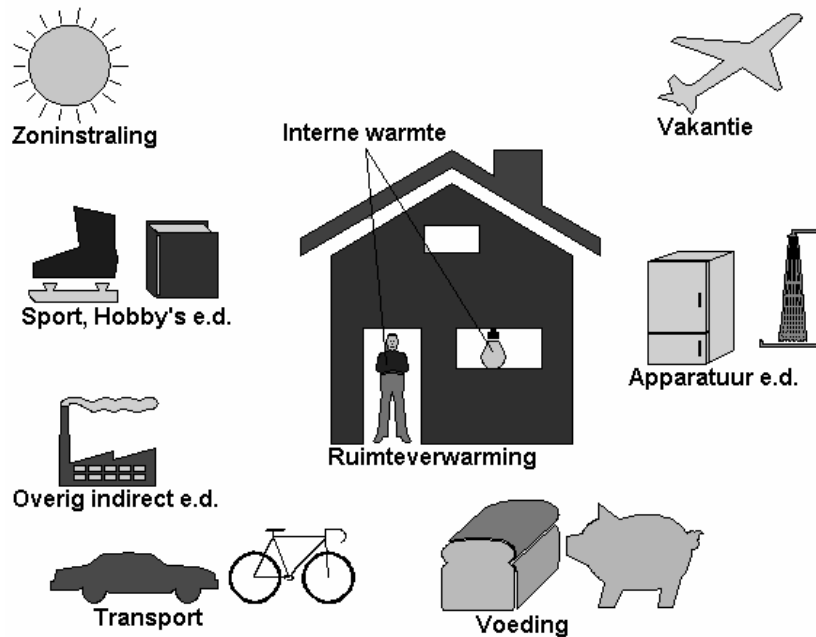
Aan het eind van de rondleiding is een aantal opdrachten geformuleerd.

### II.1 Opstarten

Start Windows op. Activeer DoMUS door de DoMUS icoon dubbel aan te klikken. Het scherm zoals weergegeven in Figuur 2 verschijnt. De figuur geeft een overzicht van de categorieën van energiegebruik in het model. De percentages geven een indicatie van het relatieve aandeel van de categorie aan het totale energiegebruik dat in het model is opgenomen.

Het hoofdmenu van DoMUS biedt de volgende opties: [Bestand], [Invoer], [Uitvoer], [Instellingen], [Vensters] en [Help]. Deze menuopties worden hieronder besproken.

Voordat gestart kan worden, moet eerst gecontroleerd worden of de juiste modus is geselecteerd. Klik hiervoor de menuoptie [Instellingen] aan en selecteer indien nodig [Eenpersoonsmodus].

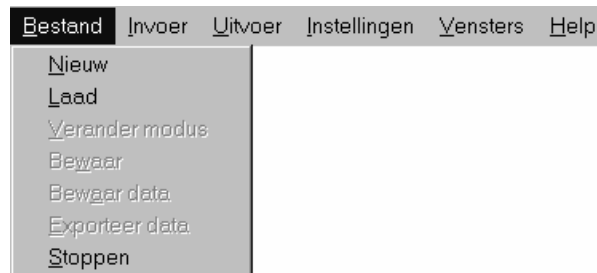


**Figuur 2** De categorieën van het energiegebruik in het huishouden, zoals aanwezig in DoMUS

### II.1.1 Opvragen en Bewaren van Bestanden

Wanneer met de muiscursor op [Bestand] wordt geklikt, verschijnt het submenu uit Figuur 3. Er kan nu met een nieuwe sessie begonnen worden door op [Nieuw] te klikken. Ook kan via de optie [Laad] een eerder opgeslagen sessie weer opgeroepen worden.

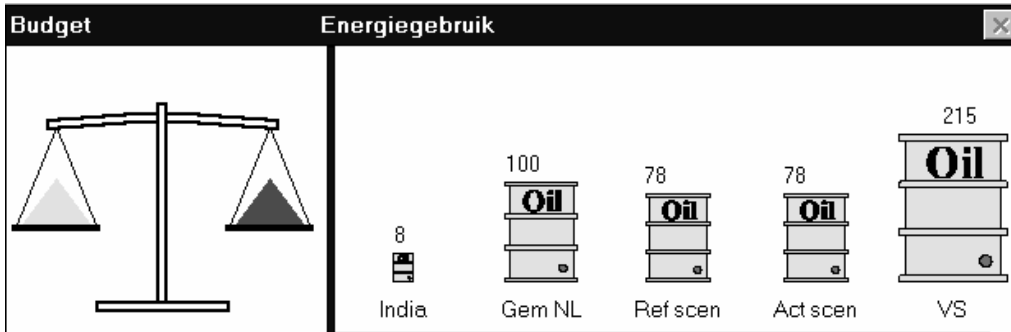
Selecteer [Nieuw]. Er verschijnt een bestanddialoogvenster op het scherm, waarin de directory van DoMUS met de daarbij behorende bestanden wordt getoond. Selecteer in het bestandskader *Doorsnee.sce*. Nu worden de scenariogegevens van de familie Doorsnee geladen. In het model kan niet gestart worden met een leeg scenario, DoMUS heeft een aantal basisgegevens nodig.



**Figuur 3** Menu Bestandsbeheer

Zodra een scenario geladen is, verschijnen twee vensters in beeld, zoals weergegeven in Figuur 4. Het venster Budget geeft het verschil in uitgaven aan tussen het referentiescenario (de familie Doorsnee) en het actieve scenario (het scenario waar de gebruiker in werkt). In het venster Energiegebruik wordt het genormaliseerde energiegebruik van het referentiescenario

en het actieve scenario vergeleken met Nederland gemiddeld (gebaseerd op een huishouden van 2,4 personen, zie ook I.1), waarbij Nederland gemiddeld op 100 is gesteld. Ter vergelijking is ook het genormaliseerde energiegebruik van India en de Verenigde Staten opgenomen. Lees ook de gele tekstvensters die zichtbaar worden als de cursor op de vensters gezet wordt. Deze gele tekstvensters komen op diverse plaatsen in het model voor. Ze geven een korte uitleg over het betreffende venster of over de in te voeren gegevens. Lees deze teksten altijd goed door.



**Figuur 4** Een indicatie van het budget en het energiegebruik

Door [**B**ewaar] in het submenu [**B**estand] te selecteren kan een sessie worden bewaard. De bestanden krijgen automatisch de extensie 'srs'.

Nadat een nieuwe sessie gestart is of een oude geladen is, kunnen de resultaten van het scenario bekeken worden.

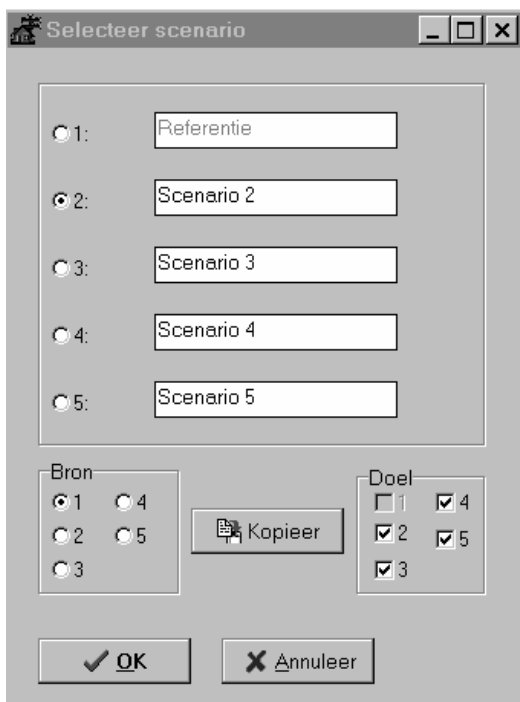
### II.1.2 Het Maken van Scenario's

De menuoptie [**I**nvoer] bestaat uit tien submenu's, zie Figuur 5. Negen van deze submenu's betreffen de invoer van gegevens over het energiegebruik en het consumptiepatroon van het huishouden. Met behulp van de eerste optie [**S**cenario] is het mogelijk om scenario's parallel te construeren. Vergelijking tussen verschillende consumptiepatronen is op deze manier mogelijk.



**Figuur 5** Menu invoervariabelen

De menuoptie [Scenario] in het [Invoer] submenu geeft de mogelijkheid om tussen de scenario's te switchen (zie Figuur 6). Dit scherm bevat vier zogenaamde 'radio buttons' waarvan er slechts één actief kan zijn. Bij het opstarten van DoMUS wordt automatisch scenario 2 actief. Het referentiescenario is het scenario dat geladen is. In dit referentiescenario kunnen geen veranderingen worden aangebracht. Dit scenario dient alleen ter vergelijking met de door de gebruiker ingevoerde scenario's. In de andere scenario's kunnen dan veranderingen aangebracht worden om te zien wat de gevolgen van veranderingen in het consumptiepatroon zijn op het energiegebruik en op de bestedingen. Ook biedt dit scherm de mogelijkheid om een nieuw gemaakt scenario te kopiëren naar een ander scenario. Automatisch worden alle scenario's bij het opstarten geladen met het referentiescenario. De gebruiker kan er later voor kiezen om bijvoorbeeld scenario 2 te kopiëren naar scenario 3, zodat gevolgen van verschuivingen in dat scenario eenvoudig kunnen worden nagegaan. In het scherm wordt in de statusbalk aangegeven dat scenario 2 actief is. Bevestig in het invoerscherm [Scenario] de keuze voor scenario 2 met [OK]. Als de gebruiker later in een ander scenario wil werken, zal altijd via deze menuoptie het andere scenario actief gemaakt moeten worden.

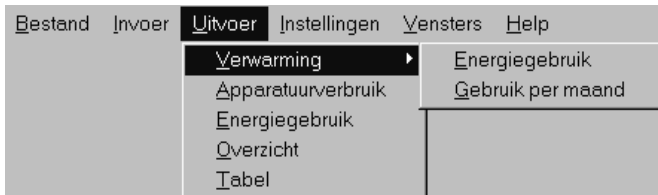


**Figuur 6** Invoervenster voor het selecteren van scenario's

Voordat we nu beginnen met de invoer van gegevens betreffende de familie Doemaar, kijken we eerst naar het energiegebruik van de familie Doorsnee.

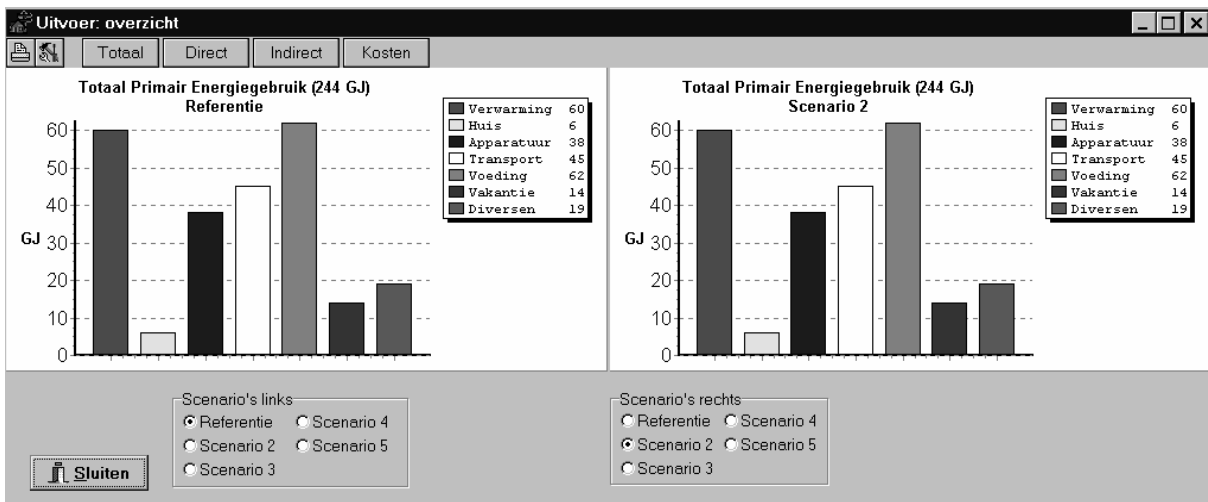
## II.2 Het Energiegebruik van de Familie Doorsnee

Selecteer de menuoptie [Uitvoer]. Voor de uitvoer zijn 5 submenu's aanwezig in het huishoudmodel, zie Figuur 7. De belangrijkste optie is [Overzicht].



**Figuur 7** Uitvoervenster van het overzicht

Selecteer de optie [Overzicht]. Er verschijnen nu twee diagrammen op het scherm, zoals weergegeven in Figuur 8.



**Figuur 8** Grafisch overzicht van het referentiescenario en het actief scenario

Het linkerdiagram laat de resultaten van het referentiescenario zien. Het rechterdiagram toont de resultaten van het scenario dat de gebruiker aan het invoeren is. Nu er nog geen gegevens zijn ingevoerd, is scenario 2 gelijk aan het referentiescenario. Zodra echter andere gegevens in scenario 2 worden ingevoerd, kan de gebruiker in dit scherm onmiddellijk de resultaten zien van de gegevens die ingevoerd worden. De uitvoer betreft steeds de resultaten over één jaar. Door boven in het scherm de optie Direct aan te klikken wordt zichtbaar wat het directe energiegebruik van de familie Doorsnee is. De optie Indirect toont het indirecte energiegebruik. De optie Kosten geeft informatie over de uitgaven. Bekijk de verschillende overzichtschermen.

Wanneer de gebruiker scenario's met elkaar wil vergelijken of een eigen scenario met het referentiescenario wil vergelijken, kunnen de onderlinge verschillen direct in het uitvoerscherm [Overzicht] getoond worden. Andere scenario's kunnen worden bekeken door



in de kaders Scenario's (links en rechts) de gewenste scenario's aan te klikken. De diagrammen vertonen dan de resultaten van de geselecteerde scenario's.

Let op! Hiermee worden de andere scenario's niet actief (daarvoor zal de submenuoptie [Scenario] gebruikt moeten worden, zie II.1.2). Ook de gegevens in de vensters Budget en Energiegebruik veranderen niet. Deze vensters geven altijd de vergelijking tussen het referentiescenario en het actieve scenario.

Zolang er nog geen gegevens in de andere scenario's zijn ingevoerd, zullen deze scenario's gelijk zijn aan het referentiescenario.

De andere 4 opties onder [Uitvoer] worden hier kort genoemd:

[Verwarming]: deze optie geeft een overzicht van het energiegebruik t.b.v. ruimteverwarming voor de verschillende scenario's [Energiegebruik] en een overzicht van het gemiddelde energiegebruik voor verwarming per maand [Gebruik per maand];

[Apparatuurverbruik]: deze optie geeft een overzicht van het energiegebruik dat gepaard gaat met het gebruik van de apparatuur;

[Energiegebruik]: deze optie geeft een overzicht van de verdeling van het energiegebruik naar direct (onderverdeeld naar brandstoftype) en indirect;

[Tabel]: deze optie geeft een numeriek overzicht van het energiegebruik van de verschillende scenario's.

Bekijk deze opties en sluit daarna deze vensters af.

Vanaf nu laten we het scherm [Uitvoer] [Overzicht] open staan, zodat de gebruiker direct ziet wat de energetische gevolgen zijn van de invoergegevens. Zet de uitvoer terug op het overzicht voor Totaal Primair Energiegebruik, door de knop Totaal in de statusbalk van het overzichtscherf aan te klikken.

### II.3 De Invoer van de Gegevens

Selecteer de menuoptie [Invoer]. Het model bevat 9 invoerschermen (zie Figuur 5), die hier één voor één besproken zullen worden. De eerste vier submenu's hebben betrekking op de categorieën huis en verwarming. De andere submenu's hebben steeds betrekking op één van de andere categorieën van het energiegebruik.

Het scenario waarin de gebruiker werkt bevat de gegevens van het referentiescenario. Voor de invoer zullen dus de gegevens van de familie Doorsnee steeds vervangen moeten worden door de gegevens van de familie Doemaar. In de ingesprongen stukjes tekst wordt steeds een beschrijving gegeven van de familie Doemaar. In het algemeen worden alleen de gegevens die afwijken van de familie Doorsnee beschreven. Alleen de afwijkende gegevens hoeft de gebruiker in te voeren. De schermafdrucken in de tekst betreffen steeds de gegevens van de familie Doorsnee.

### II.3.1 Constructie

Selecteer de menuoptie [Constructie]. Nu verschijnt het venster zoals weergegeven in Figuur 9. In dit scherm kunnen de kenmerken van een huis worden ingevoerd, zoals type huis, oriëntatie, inhoud en raamoppervlak. De inhoud van het huis betreft de inhoud zonder zolder. Zie hiervoor ook de gele tekstvensters die verschijnen als de cursor op de kaders van Inhoud en Soort dak gezet wordt. DoMUS berekent, uitgaande van een vaste vertrekhoogte, de oppervlakte van vloeren, muren en daken uit.

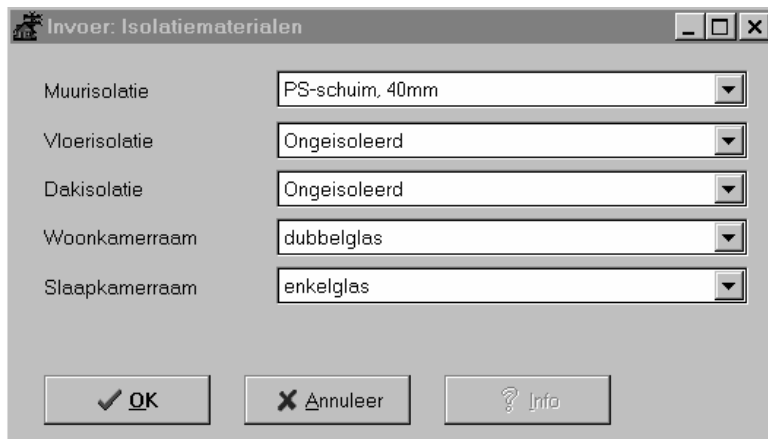
**Figuur 9** Invoervenster voor eigenschappen van het huis

*De familie Doemaar woont in een vrijstaand huis, een woning uit de jaren 30 van 300 m<sup>3</sup> (dit betreft de inhoud van de begane grond en de 1<sup>e</sup> verdieping, dus exclusief zolder) met een schuin dak voor de zolder. Het huis is oost-west geïoriënteerd. Het raamoppervlak van de woonkamer is zowel aan de oost- als aan de westkant 70% en voor de slaapkamers 40%. Voer deze gegevens in door de reeds ingevoerde gegevens te wijzigen.*

Klik op [Info] om meer informatie over het type huis te krijgen. Infovensters geven achtergrondinformatie over de invoermogelijkheden in DoMUS, zoals het type huis, type apparatuur of transportmogelijkheden. Sluit het infovenster af via het icoontje [Sluiten]. De mogelijkheid bestaat om zonnecollectoren of een zonneboiler op het dak te laten zetten. Ook kunnen met behulp van een warmteterugwinningsinstallatie de ventilatieverliezen worden beperkt. De familie Doemaar heeft geen van drieën. Verlaat het scherm [Constructie] door op [**O**K] te klikken.

### II.3.2 Isolatie

We gaan nu het huis isoleren. Wanneer de derde menukeuze, [I]solatie uit het [I]nvoer]-menu wordt geselecteerd, verschijnt het venster uit Figuur 10. Wanneer de gebruiker op de [I]nfo]-knop klikt verschijnt een nieuw venster met informatie over diverse isolatieopties (k-waarden en kosten). Let op! Bij sommige isolatie-opties staat vermeld 'na-isolatie'. In bestaande bouw kan alleen na-isolatie voor muur, dak en vloer worden toegepast (in het model betreft dit de verbeteringsopties aan een huis). De andere opties zijn dan niet meer mogelijk, zie ook het tekstvenster. Voor glas geldt dit uiteraard niet.



**Figuur 10** Invoervenster isolatieopties

*Het huis van de familie Doemaar is een wat ouder huis en is niet goed geïsoleerd. Alleen in de woonkamer is dubbelglas aangebracht. Het huis heeft een ongeïsoleerde spouwmuur en dak en vloer zijn niet geïsoleerd. Voer deze gegevens in en sluit het venster af.*

### II.3.3 Verwarmingsinstallatie



**Figuur 11** Invoervenster voor de verwarmingsapparatuur

De volgende stap is het installeren van een verwarmingsinstallatie. Open hiervoor het submenu [Verwarmingsapparatuur] en het venster van Figuur 11 verschijnt. Ook hier zit onder de [Info]-knop aanvullende informatie (kosten, rendementen).

Het model bevat vier typen verwarmingsinstallaties. Verder biedt het model de mogelijkheid voor het aanbrengen van een pompschakelaar. Deze schakelaar zorgt ervoor dat de pomp van de CV-installatie alleen aanslaat als dat nodig is.

*De familie Doemaar heeft een CV-installatie met verbeterd rendement zonder een pompschakelaar. Voer deze gegevens in en sluit het venster af.*

### II.3.4 Gebruik & Gedrag

De laatste stap die betrekking heeft op de warmtevraag is de optie [Gebruik, gedrag]. In dit venster kunnen enkele opties met betrekking tot aanwezigheid en temperatuurinstelling worden aangepast (zie Figuur 12).

**Figuur 12** Invoervenster voor gebruik en gedrag  
m.b.t. ruimteverwarming

In DoMUS wordt onderscheid gemaakt naar de woonkamer (incl. overige vertrekken op de benedenverdieping) en de slaapkamers (op de 1<sup>e</sup> verdieping). Voor de woonkamer kan de temperatuur voor dag en nacht ingesteld worden. In het algemeen bevindt de thermostaat zich in de woonkamer. De slaapkamertemperatuur wordt daardoor afhankelijk van de woonkamertemperatuur. De verwarming in de slaapkamer kan daarom in het model alleen aan- of uitgezet worden. In het model is aangenomen dat de temperatuur in de slaapkamer dan 4 °C lager is dan in de woonkamer. Het model bevat de mogelijkheid om de temperatuur bij afwezigheid in te stellen. Voor afwezigheid wordt in het model aangenomen dat er gedurende

9 uur niemand aanwezig is. Daarnaast kan er voor gekozen worden om de verwarming 's ochtends een half uur voor het opstaan aan te zetten m.b.v. een thermostaatklok en om de verwarming 's avonds een uur eerder uit te zetten.

Met behulp van tochtstrippen kunnen de warmteverliezen beperkt worden, doordat de ventilatievoud met tochtstrippen verlaagd wordt van 1 naar 0,5.

*De familie Doemaar heeft overdag de thermostaat op 20 °C staan en 's nachts op 14 °C. De verwarming wordt pas uitgezet als iedereen naar bed gaat. In de slaapkamer staat de verwarming overdag aan. Drie dagen in de week is er niemand thuis. Om de tocht in het huis een beetje te beperken zijn tochtstrippen aangebracht. Voer deze gegevens in en sluit het venster af.*

Alle gegevens voor verwarming en het huis zijn nu ingevoerd. Vergelijk in het overzichtsscherm het energiegebruik en de kosten voor deze categorieën voor beide families.

### II.3.5 De Apparatuur

Het invoerscherm [Apparatuur] biedt de mogelijkheid diverse apparatuur in te voeren. In het model worden zes functies onderscheiden: koelen, wassen, vaatwassen, koken, douchen e.d. en verlichten. Selecteer de submenuoptie [Apparatuur], het venster van Figuur 13 verschijnt.

	Gebruik	
koelen	Koelvriescombinatie	Normaal
wassen	Wasmachine	Normaal
vaatwassen	Handafwas	Normaal
koken	Gasfornuis + magnetron	Normaal
douchen e.d.	Douche met spaarkop	Normaal
verlichten	Voornamelijk gloeilamp	Normaal

Buttons:

**Figuur 13** Invoervenster voor diverse apparatuur

De gebruiker kan nu voor iedere functie één optie selecteren. Meer informatie over de verschillende opties is weergegeven onder [Info]. Voor elk apparaat of elke combinatie van apparaten is nu te zien wat het energiegebruik en de kosten zijn. Bedenk dat de kosten en het indirecte energiegebruik in het model worden verrekend over de hele levensduur. Aangezien het energiegebruik voor één jaar bepaald wordt, worden de kosten voor dat jaar door de levensduur gedeeld.

Bij elke functie bestaat de mogelijkheid om aan te geven of de apparatuur weinig, normaal of veel gebruikt wordt (hierbij is weinig 0,75 maal gemiddeld (1,0) en veel 1,25 maal gemiddeld).

*De familie Doemaar heeft de volgende apparatuur in huis:*

*Koelen: koelvriescombinatie + vriezer normaal*

*Wassen: wasmachine+ droger veel*

*Vaatwassen: vaatwasser veel*

*Koken: elektrische fornuis + magnetron normaal*

*Douchen: douche + bad veel*

*Verlichting: voornamelijk gloeilamp veel*

*Voor alle apparaten is aangegeven hoeveel ze gebruikt worden (weinig, normaal of veel). Voer deze gegevens in.*

Sluit het venster af. Bekijk in het uitvoerscherm welk energiegebruik de apparatuur met zich meebrengt.

### II.3.6 Vakanties

Het volgende invoerscherm is [Vakanties], zie Figuur 14. In dit scherm kan de gebruiker invoeren welke vakanties gehouden worden en waar naar toe.

#		Vervoermiddel	# pers.	Keer per # jaar
1	<input type="checkbox"/> Wintersport Midden-Europa, 10 dg	Auto	4	1
2	<input checked="" type="checkbox"/> Kamperen Midden-Europa, 14 dg	Caravan	4	1
3	<input type="checkbox"/> Bungalowpark Nederland, 7 dg	Auto	4	1
4	<input checked="" type="checkbox"/> Kamperen in Drenthe, 7 dg	Caravan	4	1
5	<input type="checkbox"/> Charter Griekenland, 10 dg	Vliegtuig	4	1
6	<input type="checkbox"/> Wandelen in O'rijk/Zwitserland, 14 dg	Auto	4	1
7	<input type="checkbox"/> Fietsvakantie Benelux/Duitsland, 14 dg	Fiets	4	1
8	<input type="checkbox"/> Campervakantie VS, 23 dg	Vliegtuig	4	1

Buttons:

**Figuur 14** Invoervenster voor de vakanties

Er kan gekozen worden uit 10 typen vakantie. Eerst wordt het type vakantie geselecteerd, daarna moet aangegeven worden welk type transport gebruikt wordt en met hoeveel personen er op vakantie gegaan wordt. Ook kan aangegeven worden of een bepaald type vakantie niet jaarlijks, maar eens per zoveel jaar gehouden wordt.

Het [Info]-scherm geeft informatie over het energiegebruik en de kosten van de vakantietypen. Open het [Info]-scherm. Lees het tekstvenster bij transport. De vakanties zijn in het algemeen per persoon berekend, met uitzondering van de auto. Daar zijn het energiegebruik en de kosten voor transport voor de auto als geheel in plaats van per persoon genomen. Dat betekent dat de auto energetisch voordeliger wordt naarmate er meer personen meegaan.

*De familie Doemaar gaat meestal 3 keer per jaar op vakantie. Eenmaal per jaar gaat ze met de auto naar Zwitserland voor een skivakantie. Daarnaast gaat ze in de zomer met het vliegtuig naar Griekenland. In het najaar huurt de familie nog een weekje een bungalow in Nederland, waar ze met de auto naar toe gaat.*

Voer deze gegevens in en sluit het venster af. Bekijk de resultaten. In het model worden vakanties aan het indirect energiegebruik toegerekend (zie ook deel I.2.4).

### II.3.7 Transport

In het invoerscherm [Transport], weergegeven in Figuur 15, kan ingevoerd worden welke transportmiddelen gebruikt worden en hoeveel kilometers per transportmiddel gereden wordt.

Opties	Transportwijzen	km per jaar
<input checked="" type="checkbox"/>	Fiets	5000-10000
<input checked="" type="checkbox"/>	Benzineauto (alleen rijden)	5000-10000
<input checked="" type="checkbox"/>	Benzineauto (samenrijden)	5000-10000
<input checked="" type="checkbox"/>	Trein 2e klas	1000-3000
<input checked="" type="checkbox"/>	Bus	1000-3000
<input type="checkbox"/>	Fiets	0-1000
<input type="checkbox"/>	Fiets	0-1000
<input type="checkbox"/>	Fiets	0-1000

Buttons:  OK,  Annuleer,  ? Info

**Figuur 15** Invoervenster voor transportmogelijkheden

Hiertoe wordt eerst een nieuwe optie aangevinkt, vervolgens wordt het gebruikte transportmiddel geselecteerd en geeft de gebruiker aan hoeveel kilometers er gereden wordt per jaar. Er kunnen maximaal 10 verschillende transportmiddelen ingevoerd worden. Bij het

invoeren van het aantal kilometers moeten de gereisde kilometers van alle gezinsleden bij elkaar opgeteld worden.

Let op! Onder transport worden alle gereisde kilometers van het huishouden ingevoerd, m.u.v. transport voor vakantie en zakelijk verkeer. Wanneer bijvoorbeeld met iemand anders meegereden wordt (dus niet in de eigen auto, maar carpoolen), moet dit ook meegenomen worden, onder de optie ‘auto (samenrijden)’.

*Het transport van de familie Doemaar ziet er als volgt uit:*

*Pa: 9000 km met auto (benzine) alleen naar het werk (45 weken, 5 dagen per week, 40 km retour)*

*Ma: 2000 km met auto (benzine) alleen naar het werk (45 weken, 3 dagen per week, 15 km retour)*

*1500 km auto (benzine) alleen voor boodschappen*

*1000 km auto (benzine) samen naar sauna en tennis*

*Zoon: 2000 km fiets naar school (40 weken, 5 dagen per week, 10 km retour)*

*2000 km fiets divers*

*1000 km trein divers (2<sup>e</sup> klas, normaal tarief)*

*400 km bus, divers*

*Dochter: 2000 km brommer naar school (40 weken, 5 dagen per week, 10 km retour)*

*2000 km brommer divers*

*1000 km trein divers (2<sup>e</sup> klas, normaal tarief)*

*400 km bus, divers*

*Divers: 5000 km auto (benzine) samen voor uitstapjes, familiebezoek e.d.*

*Voer de gegevens in. Tel hiervoor de kilometers met hetzelfde transportmiddel bij elkaar op. Let op het verschil tussen auto (alleenrijden) en (samenrijden).*

### II.3.8 Voeding

Het invoerscherm [Voeding] biedt de mogelijkheid om het voedingspatroon in te voeren, zie Figuur 16. Als ‘default’-waarde is een gemiddeld voedingspatroon in DoMUS opgenomen. Dit betreft een voedingspatroon voor een gemiddelde Nederlander die altijd thuis eet en de maaltijden zelf klaar maakt. Als de gebruiker niets invoert in dit scherm, wordt dus automatisch een gemiddeld voedingspatroon berekend. Bij de verschillende opties kan aangegeven worden hoeveel dagen de gebruiker een ander voedingspatroon heeft. Voor ieder lid van de huishouding kan dit anders zijn. Elk lid gebruikt 28 maaltijden per 4 weken, voor een 4-persoonshuishouden kunnen dus maximaal 112 maaltijden/voedingspatronen ingevoerd worden.

Let op! Voor bepaalde voedingspatronen geldt dat ze gecombineerd kunnen worden, voor andere niet.



De volgende combinaties zijn mogelijk: groente van het seizoen, biologische producten en sober voedingspakket in combinatie met of vegetarisch of veel vlees. Uit eten en kant-en-klaar maaltijden kunnen alleen gecombineerd worden met vegetarisch eten.

Een sober voedingspakket is een voedingspakket waarbij geen tot weinig alcoholische dranken en frisdranken, snoep, koekjes en chocola, snacks e.d. gebruikt worden. De maaltijden zijn wat betreft de voedingswaarde volwaardig.

Groente van het seizoen betekent altijd verse groente van de koude grond (geen kasgroente, geen ingevoerde groenten van ver en geen groente uit blik/diepvries): 's zomers veel bladgroente, 's winters veel koolsoorten.

Opties	# per 4 weken * pp
<input type="checkbox"/> Veel vlees	0
<input type="checkbox"/> Vegetarisch	0
<input type="checkbox"/> Groente van het seizoen	0
<input type="checkbox"/> Biologische producten	0
<input type="checkbox"/> Sober voedingspakket	0
<input type="checkbox"/> Kant en klaar maaltijden	0
<input type="checkbox"/> Uit eten eetcafe	0
<input checked="" type="checkbox"/> Uit eten gewoon restaurant	4
<input type="checkbox"/> Uit eten luxe restaurant	0
<input type="checkbox"/> Baby/kindervoeding	0

Buttons:

**Figuur 16** Invoervenster voor voedingsopties

Het energiegebruik voor voeding betreft deels directe energie: koken, koelen, afwassen e.d. en deels indirecte energie: de voedingsmiddelen zelf. Het directe energiegebruik voor voeding is al ingevoerd onder de optie [Apparaatuur]. Deze hoeft dus niet opnieuw berekend te worden. Wel wordt er in het model rekening mee gehouden wanneer er door een ander voedingspatroon meer of minder directe energie gebruikt wordt. Bijvoorbeeld bij uit eten zal geen energie gebruikt worden voor de bereiding van de maaltijd en voor verlichting en verwarming in de tijd dat er buitenshuis gegeten wordt. In het [Info]-scherm en in het overzicht van de uitvoer is dit terug te vinden als een negatieve waarde voor het directe energiegebruik voor voeding (onder Energie en Besteding: Direct).

Het [Info]scherm geeft informatie over het energiegebruik en de kosten van de verschillende voedingspatronen.

*De familie Doemaar houdt van makkelijk eten. Twee keer per maand gaan ze samen uit eten, de ene keer in een gewoon restaurant, de andere keer in een eetcafé (elk 4 keer per 4 weken). Gemiddeld eet het gezin elke week wel een kant-en-klaarmaaltijd (16 keer per 4 weken). Op zondag eten ze altijd veel vlees (16 keer per 4 weken).*

Vul deze gegevens in en sluit het venster af. Bekijk het overzicht, kijk ook naar het directe en indirecte energiegebruik.

### II.3.9 Diversen

Tenslotte is er de optie [Diversen]. Zoals de naam al zegt bevat deze optie diverse activiteiten en consumptiecategorieën, zie Figuur 17. De optie bestaat uit drie tabbladen, te weten Sport, Hobby/uitgaan en Diversen. Door het tabblad aan te klikken kan de gebruiker van de ene naar de andere categorie springen. Per onderdeel kan de gebruiker aangeven hoe vaak iets gedaan wordt (zwemmen, hardlopen e.d.) of hoeveel er aangeschaft worden (kranten, bloemen e.d.).

Aantal	Activiteit	Waarde	Eenheid
<input checked="" type="checkbox"/>	Zwemmen, verwarmd bad	4	keer per 4 weken
<input type="checkbox"/>	Zwemmen, natuurbad	0	keer per 4 weken
<input type="checkbox"/>	Schaatsen, kunstijsbaan	0	keer per 4 weken
<input type="checkbox"/>	Schaatsen, natuurijs	0	keer per 4 weken
<input type="checkbox"/>	Zeilen (dag)	0	keer per jaar
<input type="checkbox"/>	Surfen	0	uur per 4 weken
<input type="checkbox"/>	Waterskien (boot)	0	uur per 4 weken
<input checked="" type="checkbox"/>	Fietsen	16	uur per 4 weken
<input type="checkbox"/>	Wandelen/hardlopen	0	uur per 4 weken
<input type="checkbox"/>	Skaten	0	keer per 4 weken
<input checked="" type="checkbox"/>	Sporten bij een club	12	keer per 4 weken

Tabbladen: Sport / Hobby / Diversen

Buttons:

**Figuur 17** Invoervenster voor sport, hobby's en andere activiteiten

Let op de tijdsaanduiding, deze kan wisselen van 'uur per week' tot 'keer per jaar'.

Het [Info]-scherm laat zien wat het energiegebruik en de kosten van de verschillende onderdelen zijn. Ook hiervoor geldt dat de waarden voor verschillende tijdseenheden zijn weergegeven.

Het aantal dat ingevuld wordt betreft het aantal per persoon. Dat wil zeggen dat wanneer twee gezinsleden één keer per vier weken gaan zwemmen, het getal '2' ingevoerd moet worden.

*Voor de familie Doemaar zijn de volgende hobby's en activiteiten van belang. Zoon schaatst in de winter 2 keer per week op de overdekte ijsbaan (is 4 keer per 4 weken). Dochter gaat wekelijks naar volleybal, en moeder tennist één keer per week. Vader gaat elke week een uurtje hardlopen en een uur naar de sportschool.*

*Zoon en dochter gaan elk (uiteraard niet samen) om de week naar de bioscoop. De tv of stereo staat regelmatig aan, gemiddeld 5 uur per dag. Tweemaal per week wordt er een videofilm gehoord.*

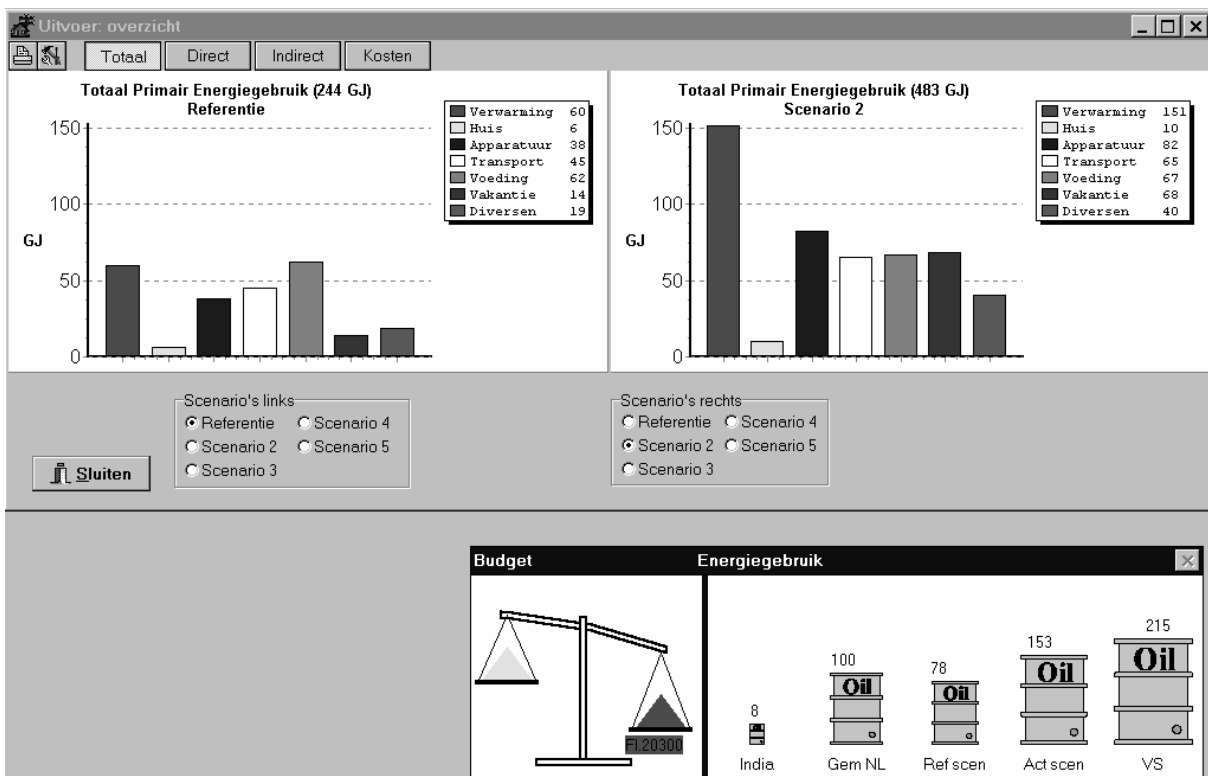
*De familie leest een landelijk en een regionaal dagblad. Daarnaast is ze geabonneerd op de volgende weekbladen: een computermagazine, een vrouwenblad, twee jeugdbladen en een televisiemagazine. De kinderen gaan vaak naar de bibliotheek en lenen gemiddeld beide eens per week een boek. Ma koopt elke week een bosje bloemen. Twee keer per jaar gaat de hele familie naar een groot pretpark en een keer per jaar naar een dierentuin. Pa en ma slapen op een waterbed. Elke week komt de huishoudelijke hulp een halve dag het huis schoonmaken.*

Voer al deze gegevens in. Let steeds goed op de tijdseenheid en op het in te voeren aantal. Sluit het venster af. Het overzicht laat weer zien wat het energiegebruik is dat gekoppeld is aan deze activiteiten en bestedingen.

## II.4. Overzicht Energiegebruik van de Familie Doemaar

Alle gegevens zijn nu ingevoerd en de gebruiker heeft nu het totale energiegebruik van de familie Doemaar berekend (voor zover dit door het model wordt gedekt). Bewaar het ingevoerde scenario voor de familie Doemaar via de optie [Bewaar] onder de menuoptie [Bestand]. Geef het scenario de naam Doemaar.srs.

Ter controle is in Figuur 18 een overzicht gegeven van het totale energiegebruik van de familie Doemaar.



**Figuur 18** Vergelijking tussen het energiegebruik van de familie Doorsnee (referentie) en de familie Doemaar (Scenario 2)

## II.5 Opdrachten bij DoMUS

In deze paragraaf zijn opdrachten geformuleerd die horen bij de rondleiding door DoMUS. Deze opdrachten zijn onder andere bedoeld voor het onderwijs. Bij het maken van de opdrachten wordt verder gewerkt in het scenario dat tijdens de rondleiding is ingevoerd en bewaard (onder de naam Doemaar.srs, zie II.4). Vraag dit scenario op via [Bestand][Laad].

### *Opdracht 1*

Het energiegebruik van een gemiddeld Nederlands huishouden is genormaliseerd op 100 per persoon. Voor de familie Doorsnee, dat een vrij gemiddeld consumptiepatroon heeft, is deze waarde veel lager dan 100 per persoon (zie referentiescenario van Doemaar.srs of van Figuur 18).

Verklaar dit verschil. In welke categorieën zullen de grootste verschillen zitten?

### *Opdracht 2*

Het energiegebruik van de familie Doemaar is aanzienlijk hoger dan dat van de familie Doorsnee. Dit wordt mede veroorzaakt door het veel hogere inkomen van de familie Doemaar. De familie Doemaar kan op verschillende manieren energie besparen. Sommige opties zullen daarbij geld opleveren, andere opties zullen extra geld kosten. Noem van beide mogelijkheden een aantal besparingsopties waar de familie Doemaar voor kan kiezen.

### *Opdracht 3*

Voor de familie Doemaar leidt de categorie Verwarming tot het hoogste energiegebruik. Energiebesparingen in deze categorie kunnen op 3 manieren worden gerealiseerd: via apparatuur, via isolatie en via ander stookgedrag. Welke van deze 3 manieren levert energetisch het meeste op (waarbij uitgegaan moet worden van een realistisch stookgedrag)? Wat is het meest kosteneffectieve scenario wanneer het energiegebruik voor verwarming van de familie Doemaar minimaal teruggebracht moet worden naar 20 GJ? Hierbij mag niet gekozen worden voor een ander type huis. (Voor de kosten gelden hierbij zowel de kosten voor de categorie verwarming als de categorie huis, waaronder de kosten voor isolatie vallen.) Tip: doe dit in een nieuw scenario (scenario 3) door eerst scenario 2 naar scenario 3 te kopiëren.

### *Opdracht 4*

Probeer zo goed mogelijk uw eigen consumptiepatroon m.b.v. van het model te simuleren en het energiegebruik voor een gemiddeld jaar te berekenen. Probeer dit vervolgens zo energiezuinig mogelijk te maken, waarbij als voorwaarde geldt, dat u uw geld op moet maken. Tip: gebruik hiervoor nieuwe scenario's (vraag opnieuw Doorsnee.sce op, nadat u eerder gemaakte scenario's eerst bewaard hebt. Voer uw eigen situatie in scenario 2 in. Kopieer dit naar scenario 3, 4 en 5 en gebruik deze drie om eventueel verschillende besparingsscenario's in te voeren)

## **III Handleiding voor het Rollenspel**

### **III.1 Inleiding voor de Spelleider**

DoMUS biedt de mogelijkheid om er een rollenspel mee te spelen. Het rollenspel wordt gespeeld in de spelmodus. In deze handleiding wordt een rollenspel beschreven. Het is mogelijk zelf een rollenspel te maken. Zie voor het invoeren van andere data in het model ook deel IV De handleiding voor de manager.

Bij het hier beschreven rollenspel bestaat een huishouden uit drie personen. Elk deelnemer aan het rollenspel speelt de rol van een van de drie gezinsleden. De gezinsleden dienen door te overleggen met elkaar tot een lager energiegebruik te komen. De gezinsleden proberen dit zoveel mogelijk vanuit hun rol te doen. Het is dus niet de bedoeling dat een zo laag mogelijk energiegebruik wordt gehaald door allerlei opties uit te proberen, maar door met elkaar te overleggen en eventueel compromissen te sluiten.

Dit deel bevat de volgende onderdelen voor de spelers van het rollenspel:

- 1 Instructie bij de rollenspellen (Instrrol.doc)
- 2 Handleiding voor het gebruik van DoMUS bij het rollenspel (Handlrol.doc)
- 3 Rolbeschrijvingen voor het rollenspel (55Plus.doc, Yuppen.doc, Bijstand.doc, Oudjes.doc, Student.doc)

Voor aanvang van het spel krijgt elk groepje van drie (elk huishouden) een beschrijving van de instructie (zie III.3), een handleiding (zie III.4), en een rolbeschrijving van één van de vijf rollen (zie III.5). De rolbeschrijving bestaat uit een algemene beschrijving van het huishouden en drie verschillende rolbeschrijvingen. Elke speler krijgt een algemene beschrijving en één rolbeschrijving. De spelers lezen alleen hun eigen rolbeschrijving.

De teksten voor het rollenspel staan ook op diskette 2 of op CDROM. De bestandsnamen staan hierboven bij de diverse onderdelen genoemd.

De handleiding voor het rollenspel is beknopt, om te zorgen dat het spel snel gestart kan worden. Het is belangrijk dat de spelleider het model goed kent, zodat de spelleider de spelers bij onduidelijkheden snel kan helpen.

### **III.2 Evaluatie van het rollenspel**

Hier wordt kort besproken hoe het rollenspel geëvalueerd kan worden. Bij de evaluatie van het spel kan aan verschillende aspecten aandacht worden geschonken.

Allereerst kunnen de resultaten van de diverse huishoudens met elkaar worden vergeleken, al dan niet met behulp van een spreadsheet zoals besproken wordt in bijlage 2 Voorbeeldevaluatie rollenspel m.b.v. spreadsheets.

Verder kan er, afhankelijk van de doelgroep en de situatie, aan een aantal aspecten van het huishoudelijk energiegebruik aandacht worden besteed. Hieronder worden enkele algemene punten aangestipt:

- Isolatie is een van de makkelijkste manieren van besparen, er hoeft geen enkele luxe voor te worden ingeleverd en de effecten zijn groot. Het levert in de meeste gevallen nog geld op ook;
- Voeding: zelfs bij de energetisch meest gunstige keuzes blijft er nog altijd een energiegebruik van 26 GJ (van de 44 voor een gemiddelde Nederlandse samengestelde maaltijd) over, voor een driepersoonshuishouden. Bij een energiezuinig consumptiepatroon blijkt voeding een van de categorieën te zijn met het hoogste energiegebruik. Verdere besparingen in de categorie voeding zijn alleen te halen door structurele veranderingen in de landbouwsector en de voedings- en genotmiddelenindustrie;
- Transport is een van de grootste energiegebruikende categorieën. Transport is ook een van de categorieën die het moeilijkst terug te dringen is. Als gevolg van kortere werktijden en de opkomst van tweeverdieners is het woonwerkverkeer enorm gestegen. Hetzelfde geldt voor het recreatieve verkeer. Ook technologische maatregelen bieden tot op heden weinig soelaas. Het gunstige effect van de zuiniger automotor is de afgelopen decennia volledig teniet gedaan door het zwaarder worden van de moderne auto (als gevolg van veiligheid, comfort en luxe).
- Naarmate het reële inkomen groeit en het aantal ADV-dagen groeit zal het energiegebruik steeds meer toenemen. Dit uit zich vooral in de categorie vakantie: consumenten nemen steeds vaker een korte vakantie, het liefst met het vliegtuig;
- Een energiegebruik van 1,5 kW per persoon is in Nederland op dit moment nagenoeg onhaalbaar op basis van de keuzen die de consument kan maken. Naarmate het relatieve inkomen groeit zal het alleen maar moeilijker worden om een op duurzame energiebronnen gebaseerde maatschappij te verwezenlijken. Om een duurzame samenleving te realiseren, d.w.z. teruggaan naar 1,5 kW, zullen structurele veranderingen nodig zijn in onze maatschappij. De consument heeft hier geen directe invloed op<sup>1</sup>.

Bij de vergelijking van de diverse huishoudens valt ondermeer op dat het voor het ene huishouden (bijstandsgezin) veel makkelijker is om de doelstelling van 3kW te halen dan voor het andere huishouden (bijv. yuppen). De belangrijkste redenen hiervoor zijn:

1. de levensstijl die men zich, al dan niet gedwongen door de omstandigheden, heeft aangemeten;
2. het inkomen: uit onderzoek (Biesiot, 1995) blijkt dat het inkomen een van de belangrijkste determinanten van het huishoudelijk energiegebruik is;
3. de woonsituatie: de verschillen in energiegebruik tussen een flat en een vrijstaande woning zijn erg groot.

Naast de meer algemene opmerkingen kan dieper worden ingegaan op de mogelijkheden die de afzonderlijke huishoudens hebben om hun energiegebruik terug te dringen tot 3kW.

---

<sup>1</sup> Wouter Biesiot beschrijft in 'Fragmenten voor een droom' hoe zo'n pad richting duurzaamheid er uit zou kunnen zien.

### **Alle huishoudens**

Om terug te gaan naar 3 kW per persoon, zullen de huishoudens in ieder geval de volgende aanpassingen moeten maken:

#### *Verwarming:*

- Het huis moet goed worden geïsoleerd
- Het stookgedrag moet worden aangepast
- In de meeste gevallen kan het beste een warmtepomp worden aangeschaft

#### *Apparatuur:*

- Energiezuinige varianten kiezen, met name voor verlichting, en niet te veel apparatuur gebruiken
- Niet teveel baden/douchen
- Aanschaffen zonneboiler, zonnecellen en terugwinningsinstallatie voor ventilatieverliezen

#### *Transport:*

- Niet meer alleen reizen (auto, brommer)
- Zoveel mogelijk openbaar vervoer gebruiken (de trein is het gunstigst)
- Indien mogelijk minder reizen (een probleem is het woon-werkverkeer)

#### *Vakantie:*

- Vliegvakanties buiten Europa zijn niet meer jaarlijks toegestaan
- Vaak zal met openbaar vervoer moeten worden gereisd naar vakantiebestemmingen

#### *Voeding:*

- Beperkingen hier zijn afhankelijk van de ruimte die er is. In de meeste gevallen zal uit eten moeten worden beperkt

#### *Diversen*

- Erg afhankelijk van het huishouden. Belangrijkste keuzes betreffen het aantal keer dat iets gedaan wordt (bijv. elke dag zwemmen, schaatsen) en tijdschrift/dagblad, sauna, waterbed en bloemen

#### *Bestedingen*

Het geld kan het makkelijkst uitgegeven worden aan:

- 1<sup>e</sup> klas trein
- biologisch voedsel
- huishoudelijke hulp en andere dienstverlening
- kunst verzamelen
- duurdere hobby's als zeilen, cursus, theater, museum

Voor verwarming, apparatuur en voeding zijn de keuzes ongeveer gelijk voor elk huishouden. De verschillen zitten vooral in transport, vakantie en diversen. Hieronder wordt kort per huishoudentype aangegeven wat de mogelijkheden zijn om het doel van 3 kW te halen en daarbij het hele inkomen te besteden.



## **Yuppen**

### *Algemeen:*

- Het is moeilijk om op 3 kW te komen (veel aanpassingen nodig) en het is moeilijk om het geld kwijt te raken.

### *Transport:*

- Woon-werkverkeer kan niet verminderd worden (een mogelijkheid is telewerken, dit kan niet expliciet in het model worden ingevoerd, maar kan wel als optie worden aangedragen door de spelers). Een optie is carpoolen, maar deze optie is erg goedkoop. Beter is reizen per trein 1<sup>e</sup> klas.
- Overig transport: deels vervangen door fiets en eventueel bus en daarnaast minder verplaatsen

### *Vakantie:*

- Door het hoge energiegebruik van het woon-werkverkeer kan de vakantie alleen nog maar in Nederland worden doorgebracht

### *Diversen:*

- Minder sauna, waterskiën, tijdschriften/dagbladen en het waterbed moet worden afgeschaft.

### *Bestedingen:*

- Het geld is moeilijk op te krijgen: alle mogelijke opties gebruiken (1<sup>e</sup> klas trein verplicht, uitbesteden huishoudelijk werk e.d.) en dan nog verplicht 8 kunstwerken kopen

## **55plus**

### *Algemeen:*

- Het energiegebruik is na enige aanpassing van de gezinsleden terug te brengen naar 3 kW, terwijl het geld ook opgemaakt kan worden. Er zijn binnen deze voorwaarden nog wat verschuivingen mogelijk

### *Transport:*

- Woon-werkverkeer kan met de fiets. Voetbalwedstrijden moeten met de supportersbus. Kortere afstanden kunnen afgelegd worden met openbaar vervoer. Geen beperking van transportafstanden nodig

### *Vakantie:*

- Indien de auto wordt vervangen door het openbaar vervoer, kunnen alle vakanties hetzelfde blijven

### *Diversen:*

- Minder bloemen, boeken en kranten. Wel mogelijkheden voor andere hobby's

### *Bestedingen:*

- Deels in kunst, maar dat is ook hun hobby, en huishoudelijke hulp e.d. Het geld kan evt. ook nog wel anders besteed worden

## **Bijstand**

### *Algemeen:*

- Na renovatie (isolatie e.d.) en enige aanpassingen van de gezinsleden blijft er nog veel energieruimte over en ook wat geld. Het huishouden heeft daardoor meer mogelijkheden dan voorheen. Het huis hoeft ook niet volledig geïsoleerd te worden, plaatsing van een HR-ketel kan al voldoende zijn
- Er is onder andere ruimte voor wat luxere zaken: bijv. apparatuur en uit eten

### *Transport:*

- Brommer afschaffen, vervangen door de fiets. Auto afschaffen. Veel met de trein 2<sup>e</sup> klas tijdens de voordeeluren (de dochter gaat wat minder weekenden naar pa)

### *Vakantie:*

- Er is voldoende energetische ruimte om met vakantie te gaan. Het probleem is hier echter een tekort aan geld

### *Diversen:*

- Er is energetische ruimte voor een aquarium. Ook voor andere hobby's is nog ruimte

### *Bestedingen:*

- Er is niet voldoende geld om de hele energetische ruimte te benutten. Het huishouden blijft daardoor onder de 3 kW
- Als enige huishouden heeft het bijstandsgezin geen geld voor huishoudelijke hulp (of er moet op andere plaatsen worden bezuinigd)

## **Oudjes**

### *Algemeen:*

- Om naar 3kW te gaan moeten vooral de categorieën vakantie en diversen aangepast worden. Vraagt enige aanpassing van de gezinsleden, maar er zijn genoeg alternatieven. Geld is hier geen probleem

### *Transport:*

- Was al niet zo hoog, de auto (samen rijden) kan deels gebruikt worden, naast het openbaar vervoer

### *Vakantie:*

- Vliegvakanties kunnen niet meer, wel is er voldoende ruimte voor verschillende vakanties in Europa, met het openbaar vervoer

### *Diversen:*

- Zwemmen in verwarmd bad en de aanschaf van bloemen moet sterk worden gereduceerd, verder is er nog genoeg ruimte voor hobby's

### *Bestedingen:*

- Gewenste aanpassing voeding (biologisch) en het inhuren van een huishoudelijke hulp leiden tot extra bestedingen. Er is niet veel geld over

## **Studenten**

### *Algemeen:*

- Om naar 3kW te gaan zijn diverse aanpassingen nodig, in vrijwel alle categorieën. Er blijft dan nog ruimte over voor extra dingen. Geld is hierbij geen probleem

### *Transport:*

- De auto moet worden afgedankt, er zal veel met het openbaar vervoer gereisd moeten worden en in de stad moet zoveel mogelijk per fiets worden gedaan

### *Vakantie:*

- De vliegvakanties moeten worden beperkt. Vakanties in Europa met openbaar vervoer of op de fiets zijn nog mogelijk. Stanley kan dan 1 keer per 2 jaar naar zijn ouders gaan

### *Diversen:*

- Geen nederwiet kweken en geen rijles, minder naar de sauna, meer uitgaan (bioscoop, theater, museum)

### *Bestedingen:*

- Het geld is deels te besteden aan duurder openbaar vervoer (1<sup>e</sup> klas trein) en huishoudelijke hulp. Het is geen probleem om het geld kwijt te raken

Het uiteindelijk gewenste doel van 1,5 kW is onder de huidige omstandigheden nagenoeg niet te verwezenlijken. De huidige productiewijzen met het daarmee gepaard gaande energiegebruik maken het zeer moeilijk om het energiegebruik ver terug te dringen. Een tweede barrière is het inkomen en de hiermee samenhangende levensstijl en woonsituatie. Voor het bijstandsgezin is het als enige huishouden, met enige moeite, mogelijk om in energiegebruik terug te gaan tot 1,5 kW.

## **III.3 Instructie bij de Rollenspellen**

We schrijven een zeker jaar in de toekomst. De maatschappij is in vergelijking met nu niet wezenlijk veranderd. Wel veranderd is de zorg om het milieu door enkele plotselinge natuurrampen die - uiteindelijk is er wetenschappelijke consensus - moeten worden toegeschreven aan het broeikas-effect. Internationaal zijn er versneld solide afspraken gemaakt dat er naar moet worden gestreefd om in 2050 de zogenaamde 1,5 kW-samenleving te realiseren. Dat houdt in dat er dan per persoon gemiddeld nog 1,5 kW ter beschikking mag/kan staan. Voor Nederland geldt in 1990 een gemiddelde van 4,7 kW per hoofd van de bevolking. Door terug te gaan naar 1,5 kW krijgt de Derde Wereld ook nog een kans om zich te ontwikkelen. De Westerse Wereld moet de overstap naar de 1,5 kW wel zo snel mogelijk maken.

### **Het doel**

Uw huishouden zal hieraan ook zijn steentje moeten bijdragen. U bent daar - uiteraard - toe bereid. Het motto van de afgelopen decennia 'alles moet kunnen en kan ook' maakt een cultuuromslag natuurlijk niet gemakkelijk, want u wilt het oude leventje met eventuele nieuwe gemakken eigenlijk ook wel voortzetten.

Binnen de (onderhandelings)marges probeert u zoveel mogelijk te doen wat u lief is, maar u probeert tegelijkertijd een zo milieu- (lees energie-) vriendelijk huishouden te voeren.

Hierbij gelden 2 harde randvoorwaarden:

1. Geld moet rollen. U bent daarom verplicht om minimaal 95% van uw vrij te besteden inkomen uit te geven. De uitgaven mogen echter niet hoger zijn dan 105%.
2. U moet in ieder geval terug naar minder dan 3 kW (de lichtgroene taartpunt in het Energiediagram). U probeert uiteraard zoveel mogelijk terug te gaan naar de 1,5 kW.

### **De energiestromen**

De energiestroom door een huishouden betreft zowel de directe energie (die nodig is voor bijvoorbeeld verwarming) als de indirecte energie (die nodig is voor bijvoorbeeld het maken van een wasmachine of het telen van aardappelen). In DoMUS wordt circa 78% van deze energiestromen gedekt. Daarnaast wordt er in Nederland nog een hoeveelheid energie gebruikt die niet door de huishoudens stroomt (dit betreft energie voor onder andere het leger, de gezondheidszorg, de aanleg van infrastructuur enz.) en een energiestroom die niet eenvoudig aan producten en diensten is toe te rekenen. Deze energiestromen betreffen zo'n 32% van de energiestromen door Nederland. Dit betekent dat het model circa 53% van alle energiestromen in Nederland dekt.

Het uiteindelijke doel van 1,5 kW komt overeen met ongeveer 47 GJ per persoon (141 GJ per drie personen). In het model, waarbij 53% wordt gedekt, zal dus, om het 1,5 kW-doel te bereiken, teruggegaan moeten worden naar ongeveer 75 GJ voor het hele huishouden. Het doel van 3 kW per persoon komt overeen met ongeveer 150 GJ per huishouden van drie personen in het model.

### **Het spel**

Elk team bestaat uit drie personen. In de rolbeschrijving staan algemene kenmerken van het gezin en hun woon- en werkomgeving. Daarnaast zijn er 'persoonlijke' beschrijvingen voor elk van de gezinsleden. Voordat in een categorie één of meer opties worden ingevuld dient u op grond van de toebedeelde rolbeschrijving een 'gezinsbesluit' te nemen. Probeer overal zo reëel mogelijke waarden of afschattingen in te voeren (zo kunt u bijvoorbeeld niet zomaar het transport voor woon-werkverkeer tot nul terugbrengen. Ook bent u gebonden aan het huis dat u bewoond).

## **III.4 Handleiding voor het Gebruik van DoMUS bij het Rollenspel**

### **Opstarten van DoMUS**

Activeer DoMUS door de DoMUS icoon dubbel aan te klikken. Het huishoudmodel wordt nu geopend. Er verschijnt een figuur met de huishoudelijke energiestromen van een gemiddeld Nederlands huishouden.

Het hoofdmenu van het model biedt de volgende opties: [Bestand], [Invoer], [Uitvoer], [Instellingen], [Vensters] en [Help]. Controleer onder [Instellingen] of de spelmodus actief is, zoniet activeer deze dan door spelmodus aan te klikken. Voor het spel worden verder alleen de opties [Bestand], [Invoer] en [Uitvoer] gebruikt.

Klik met de muiscursor op [Bestand] en begin een nieuwe sessie door op [Nieuw] te klikken. Selecteer in het bestandskader xxxx.gam (waarbij xxxx de naam is van de gespeelde rol). Nu worden de initiële waarden voor DoMUS geladen.

Zodra een scenario geladen is, verschijnen twee vensters in beeld. Het venster budgetoverschrijding geeft een indicatie van het verschil tussen jaarlijkse inkomsten en uitgaven. Als de uitgaven groter of kleiner zijn dan de inkomsten, gaat de pijl resp. naar + en -. Doel is om de afwijking niet groter dan 5% te laten worden. Het venster energiegebruik geeft een indicatie van het energiegebruik in kW, waarbij het streven is om in het donkergroene vakje te komen (1,5 kW of lager). Door de muis op de vensters te zetten verschijnen gele tekstvensters die uitleg geven over de vensters. Deze gele tekstvensters zijn op diverse plaatsen in het model aanwezig en geven extra uitleg over het venster of over de invoer. Lees deze teksten goed.

### **Uitvoer en scenario's**

De gegevens van het huishouden zijn vastgelegd in het referentiescenario. Deze gegevens kunnen bekeken worden onder [Uitvoer], via de optie [Overzicht]. Activeer deze optie. In het overzicht zijn twee diagrammen te zien. Het linkerdiagram laat de resultaten van het referentiescenario zien. Het rechterdiagram toont de resultaten van het scenario waarin gewerkt wordt, in dit geval scenario 2. Bij opstarten wordt automatisch scenario 2 actief. De optie [Invoer] [Scenario] biedt de mogelijkheid om andere scenario's te activeren, zodat meerdere scenario's naast elkaar gemaakt kunnen worden. Houdt tijdens de invoer steeds het overzichtscherf actief, in dit scherm worden onmiddellijk de resultaten van de invoer zichtbaar.

### **Invoer van de gegevens**

Er kan nu begonnen worden met de invoer van gegevens via de optie [Invoer]. Deze optie bevat 9 submenu's voor invoer.

De eerste vier submenu's, [Constructie], [Isolatie], [Verwarmingsapparatuur] en [Gebruik, gedrag], hebben betrekking op het huis en de warmtevraag van het huis. Het invoerscherm [Apparatuur] geeft aan welke apparatuur in het huishouden aanwezig is. De optie [Vakanties] geeft een overzicht van de vakanties die het gezin per jaar houdt. De optie [Transport] geeft een overzicht van de gebruikte transportmiddelen en de gereden kilometers voor het hele gezin. Het betreft hier transport zonder zakelijk verkeer en zonder transport voor vakanties. Het invoerscherm [Voeding] geeft aan wat het voedingspatroon is. Tenslotte is er de optie [Diversen] waarin aangegeven is wat o.a. de hobby's en diverse andere activiteiten van het huishouden zijn.

Doorloop alle submenu's. Bekijk de invoergegevens met bijbehorende resultaten en bepaal vervolgens welke veranderingen mogelijk en wenselijk zijn. Voor meer informatie over de invoergegevens bevatten de meeste submenu's een optie [Info]. Door deze optie aan te klikken verschijnt de informatie op het scherm.

### **Resultaten van de invoer**

Nadat alle invoervelden doorlopen zijn, kan het resultaat van scenario 2 bekeken worden. Indien het scenario nog niet naar wens is of indien de budgetoverschrijding groter is dan + of - 5%, dan kunnen de velden opnieuw doorlopen worden. Desgewenst kan een ander scenario gemaakt worden, door een ander scenario actief te maken via [Invoer][Scenario]. In het overzichtscherf kunnen steeds de resultaten van de verschillende scenario's bekeken worden

door in het venster Scenario een ander scenario aan te klikken (het scenario wordt daardoor niet actief!)

Door [Bewaar] in het menu [Bestand] te selecteren kan een sessie worden bewaard.

### **Exporteren scenario**

Wilt u als u klaar bent één van de scenario's op de volgende manier exporteren: Ga via het menu [Bestand] naar [Exporteer data], waardoor u in het Export scenario scherm komt. Automatisch verschijnt de juiste bestandsnaam op het scherm. Kies onder Scenario voor het scenario dat u wilt exporteren (2, 3, 4 of 5). Kies bij station voor de gewenste drive en klik dan op Bewaar. Het scenario wordt nu geëxporteerd.

## ***Aandachtspunten/toelichting bij het werken met DoMUS***

### **Uitvoer**

Houdt tijdens het veranderen van scenario's steeds het scherm [Uitvoer][Overzicht] in beeld. Hierdoor ziet u onmiddellijk wat de energetische en financiële gevolgen zijn van een verandering.

### **Besteding**

Het geld dat besteed kan worden in het huishoudmodel is dat wat overblijft van de inkomsten na aftrek van de vaste lasten. Deze vaste lasten bestaan o.a. uit de huur/hypotheek, belastingen en verzekeringen, maar ook kosten voor bijv. kleding, meubels, medische verzorging e.d.

### **Tekstvensters**

Op sommige plaatsen in het model zijn tekstvensters aangebracht. Lees deze vensters goed. Ze geven onder andere informatie over de in te voeren gegevens of uitleg bij de invoerschermen en diagrammen. De tekstvensters worden zichtbaar door de muiscursor op de betreffende invoerschermen of diagrammen te plaatsen, bijvoorbeeld bij de diagrammen Budgetoverschrijding en Energie.

### **Info**

Bij de meeste invoerschermen is een Info-schermbaan aanwezig. Dit Info-schermbaan bevat achtergrondinformatie over de betreffende invoergegevens, zoals energetische en financiële kosten of kenmerken van de verschillende typen huizen.

### **Invoerscherm Voeding**

Bij voeding geldt dat de opties biologisch, groente van het seizoen en sobere voeding elkaar niet uitsluiten. Ze kunnen ook alledrie in combinatie met veel vlees of vegetarisch gebruikt worden. De optie uit eten kan alleen samengaan met vegetarisch.

De som van de opties uit eten en kant-en-klaar maaltijden kan niet hoger zijn dan 84 maaltijden per 4 weken.

*Sobere voeding*: een voedingspatroon waarbij geen tot weinig alcoholische dranken en frisdranken, snoep, koekjes en chocola, snacks e.d. gegeten wordt.

*Groente van het seizoen:* altijd verse groenten van de koude grond (geen kasgroenten, geen ingevoerde groenten van ver en geen groenten uit blik). 's Zomers veel bladgroenten en 's winters veel koolsoorten.

### **III.5 Rolbeschrijvingen voor het Rollenspel**

Voor het rollenspel zijn 5 rollen gemaakt:

- 1 Familie van Rooij: een 'yuppenhuishouden'
- 2 Familie de Boer: een 55plus-gezin
- 3 Familie van Donderen: een bijstandsmoeder met twee kinderen
- 4 De erven Bertus Klaver sr: een broer en twee zussen op leeftijd
- 5 'Huize mussengang': een studentenwoning

#### ***Familie van Rooij: een 'yuppenhuishouden'***

Jullie huishouden bestaat uit drie personen: een jong stel, Ivar en Noud, met allebei een volledige baan met fors inkomen en een inwonend nichtje, Xandra van 16. Xandra is door een overleden oudere zus aan jullie zorgen toevertrouwd en als een dochter voor jullie.

Onlangs hebben jullie een mooi en groot hoekhuis betrokken in het centrum van de stad; voor de verhuizing is het helemaal opgeknapt en voorzien van allerlei nieuwe gemakken. Jullie hebben het huis gekozen omdat het precies tussen de plaatsen van jullie werk in ligt, beide 50 km verderop.

Jullie werken hard en gaan elk met een eigen auto naar het werk. Openbaar vervoer vinden jullie wat onhandig, eigenlijk hebben jullie die optie nooit serieus overwogen.

Enkele malen per jaar is een flinke vakantie wel verdiend, vinden jullie. Een grote reis buiten Europa, een wintersportvakantie en nog een reisje tussendoor. Jullie nichtje gaat tot nu toe altijd mee.

Door het drukke dagprogramma is er vaak geen tijd om boodschappen te doen en uitgebreid te koken; jullie gaan daarom regelmatig uit eten of bereiden een kant en klaar maaltijd.

Mede voor jullie nichtje proberen jullie af en toe wat samen te doen. Meestal wordt dat een avondje bioscoop.

#### **Ivar**

Je hebt in principe niks tegen openbaar vervoer. Toch ga je met de auto naar je werk. Dat is tenslotte de snelste en makkelijkste manier. En om de kosten hoeft je het niet te laten.

Alhoewel je geen huisman bent, vind je koken nog wel leuk om te doen. Uit eten gaan hoeft dan ook niet zo nodig van jou.

Je bent verslingerd aan dagbladen en magazines. Daarnaast ben je vrij sportief. Skiën is je grootste hobby. Zowel in de sneeuw als op het water. Met een vriend van je ga je regelmatig een middagje waterskiën. Daarnaast gaan jullie ieder jaar met wintersport, meestal in Europa. Je hebt echter een paar jaar geleden van de skigebieden in de Rocky Mountains mogen proeven. Dat was het helemaal en je wilt er koste wat kost nog een keer naar toe.

Regelmatig spoor je je vriendin aan om ook wat aan sport te doen. Tot nu toe tevergeefs.

### **Noud**

Je bent een harde werker, tenminste wat je baan betreft, want verder ben je van nature erg lui. Je hebt een broertje dood aan alle huishoudelijke werkzaamheden. Je houdt van luxe. Zo heb je net nog een waterbed aangeschaft voor in jullie nieuwe slaapkamer.

Erg sportief ben je niet. Je bent verslaafd aan de auto en je vindt het openbaar vervoer maar een tweederangs manier om je te verplaatsen. Hoewel je uitstekend met de trein naar het werk zou kunnen, geef je duidelijk de voorkeur aan je pas aangeschafte nieuwe sportwagen. Je gebruikt die auto trouwens overal voor.

Eens per week ga je met je vriendinnen uitgebreid naar de sauna. Met die drukke baan heb je verder niet veel tijd meer voor andere dingen. Als je een avondje vrij hebt hang je het liefst voor de buis.

### **Xandra**

Nadat je echte vader en moeder enkele jaren geleden door een ongeval zijn overleden, ben je bij je oom en tante op kamers gaan wonen. Je bent ze in de loop der tijd steeds meer als nieuwe vader en moeder gaan zien en je mag ze erg graag. Toch zijn er wel dingen waar je je aan ergert. Bijvoorbeeld aan de grote stukken vlees bij je oom en tante op het bord. Je eet weliswaar nog gewoon mee, maar zou toch liever zien dat hier verandering in kwam.

Die verre reizen zijn natuurlijk leuk, maar toch vind je dat het eigenlijk niet meer kan. Uitgezonderd een weekje op de lange latten natuurlijk. 's Zomers zou je best een keer met de fiets op vakantie willen, sportief en lekker buiten, dat lijkt je wel wat. Je doet nu trouwens alles al op de fiets. Je grote hobby is volleybal, daar ben je zeker twee avonden in de week mee zoet.

Je vindt het gezellig om met je oom en tante naar de bioscoop of uit eten te gaan, maar je zou af en toe ook wel eens iets culturelers willen doen.

### **Transport**

Werk:	Ivar	auto, alleen	22.000 km
	Noud	auto, alleen	22.000 km
Hobby:	Ivar, waterskiën	auto, samen	1.000 km
	Noud, sauna e.d.	auto, samen	2.000 km
Divers:	Samen	auto, samen	1.000 km
	Xandra, school + divers	fiets	4.000 km



## ***Familie De Boer, een 55plus-gezin***

Het gezin De Boer bestaat uit vader Richard, moeder Anne en dochter Elise. Jullie wonen in de plantsoenwijk in een riant vrijstaand huis. Nadat de tweeling (die hun voetbaltalenten te gelde proberen te maken) het huis uit is gegaan, is het huis opgeknapt.

Sinds het vertrek van de zonen hebben jullie veel ruimte om naast gezinsactiviteiten je persoonlijke bezigheden te beoefenen. Vader heeft een kleine kantoorruimte, waar hij 's avonds nog wel eens wat zit te werken. Moeder heeft eveneens een eigen kamer. Elise, een erg zelfstandige meid, gebruikt de kamers op de hele tweede verdieping.

Vader en moeder gaan dit jaar voor het eerst weer met z'n tweeën op vakantie: met de auto twee weken naar Toscane. Elise gaat met vrienden naar Spanje. Ter compensatie is besloten dat jullie het komende jaar in elk geval een korte vakantie gedrieën zullen gaan.

Af en toe gaan jullie een avondje uit eten, maar Elise heeft vaak geen zin of tijd om mee te gaan, zodat pa en ma meestal met z'n tweeën gaan.

### **Richard**

Je hebt een goede baan aan de andere kant van de stad. De vierde en waarschijnlijk laatste carrièrestap heb je net achter de rug en je geniet een ruim inkomen. Als 55-plus werknemer heb je een flink aantal vrije dagen. Elk jaar ga je een weekje vissen in Schotland, want vissen is een grote hobby van je. In de weekends bezoek je meestal de competitievoetbalwedstrijden van je zonen. Daar ga je met de auto naar toe, alhoewel er vanuit de club ook supportersbussen naar toe gaan. Soms gaat je vrouw mee naar de wedstrijden.

Het vele zittende werk en je leeftijd hebben je een beginnend buikje bezorgd. Je zonen proberen je daarom te motiveren wat aan sport te gaan doen. Dat betekent dat je dan wel minder tijd hebt voor je nieuwe hobby, surfen op internet.

Als raadslid van de Liberale Stads Partij ben je voorstander van een grote parkeergarage onder het marktplein en ben je voor verlenging van de startbaan van het regionale vliegveld. Om op de hoogte te blijven van lokale en landelijke politiek heb je een abonnement op een landelijke en twee regionale kranten.

Je houdt verder van gezelligheid en gemak. Regelmatig neem je een bloemetje mee naar huis.

### **Anne**

Sinds een paar jaar ben je als herintredende vrouw parttime werkzaam als medewerkster bij een groot makelaarskantoor in het centrum van de stad. Daar werk je nu vier dagdelen. Aangezien je vaak met cliënten op stap moet, ga je met je auto naar kantoor. Verder doe je de meeste dingen op de fiets. Ook werk je als vrijwilliger nog een dag in de week in de wereldwinkel.

Je houdt van kunst, cultuur en architectuur en maakt regelmatig culturele uitstapjes naar musea en theater, met je dochter of met een vriendin. Ook lees je er veel over, je boekenverzameling breidt zich al aardig uit. Eenmaal per jaar ga je mee met een georganiseerde stedenreis binnen Europa.

Erg gek op voetbal ben je niet, maar toch ga je voor de jongens af en toe met Richard mee naar een wedstrijd. Om zelf in conditie te blijven tennis je wekelijks met een vriendin. Je bent het wel met je zoons eens dat Richard ook wat aan sport zou moeten doen.

### Elise

Je woont min of meer zelfstandig op de tweede verdieping nu je broers niet meer thuis wonen. Je hebt zelfs een eigen badkamer.

Volgend jaar doe je eindexamen VWO. Je gaat op de fiets naar school. Je hebt ambities om na een opleiding aan de hogeschool voor architectuur wat te doen aan die submoderne nieuwbouwwijken uit de jaren negentig. Met je moeder deel je de interesse voor cultuur, daarin doen jullie veel dingen samen.

Je hebt een uitgebreide vriendenkring waarmee je allerlei activiteiten onderneemt. Regelmatig ga je met hen een weekendje weg. Je vindt het trouwens ook gezellig om met wat vrienden thuis naar muziek te luisteren of een avondje naar de bioscoop te gaan. Sinds kort ga je samen met een vriendin naar dansles.

Om principiële redenen ben je vegetariër. Om het je moeder niet al te moeilijk te maken doe je vrijdags wel gewoon mee aan de vismaaltijd.

### Transport

Werk:	Richard	auto, alleen	3.500 km
	Anne	auto, alleen	2.000 km
Hobby:	Richard, voetbalwedstrijden	auto, alleen	10.000 km
	Richard en Anne, voetbal	auto, samen	2.000 km
	Anne met Elise/vriendin, culturele uitjes	auto, samen	5.000 km
Divers:	Anne	fiets	1.000 km
	Elise, weekendjes weg	trein	4.000 km
	Elise, school + divers	fiets	3.000 km

### ***Familie Van Donderen: een bijstandsmoeder met twee kinderen***

De familie van Donderen bestaat uit drie personen: moeder Hannie, zoon Albert van 17 en dochter Annette van 15. Moeder Hannie is enkele jaren geleden gescheiden en moet rondkomen van de alimentatie die ex en vader Henk maandelijks overmaakt. Vader woont in Rotterdam, 275 km verderop. De kinderen gaan om het weekend bij vader op bezoek.

De niet al te grote vierkamer doorzonflat stamt uit de vijftiger jaren. De stereo-installatie van zoonlief heeft wel eens problemen met de bovenburen gegeven. Dat zegt genoeg over de bouwtechnische kwaliteiten. Er staat op termijn een complete renovatie van de flat op stapel. Als Hannie besluit hier aan mee te doen, zal ze wel een deel zelf moeten betalen.

Ze vindt het overigens jammer dat er dan kleinere ramen zullen worden geplaatst, aangezien ze daardoor minder zon in de kamer zal krijgen. Prettig is natuurlijk wel dat vervanging van de grote oude Cv-ketel in de badkamer door een kleinere ketel veel meer ruimte zal geven. Misschien is er zelfs ruimte genoeg voor een klein zitbad. Natuurlijk wordt er niets besloten zonder de kinderen te raadplegen.

#### **Hannie**

Je bent een groot deel van de dag bezig met het huishouden. Je kookt en bakt graag en krijgt daar regelmatig complimentjes over. Boodschappen doe je op de markt en bij de goedkopere supermarkten, zodat je wat extra geld overhoudt voor andere dingen. Voor aerobics bijvoorbeeld, waar je twee keer per week naar toe gaat.

Je bent erg actief in een vereniging voor alleenstaande moeders. Een keer in de twee weken moet je hiervoor een middag vergaderen in het midden van het land. Tot nu toe kon je meereizen met een medebestuurder, maar deze legt binnenkort haar functie neer. Je eigen auto is vanwege de hoge kosten een jaar lang geschorst voor de wegenbelasting. Je zult binnenkort een beslissing moeten nemen of je de auto aanhoudt en toch weer zal gaan gebruiken of dat je hem de deur uit doet. Je moet nog eens goed overwegen waaraan je je geld kan en wil uitgeven: de auto, een renovatie of eindelijk weer eens een vakantie.

Naast aerobics hou je van lezen, je bent lid van de bibliotheek. Af en toe, als je tijd hebt, kijk je samen met Annette tv. Als er een meevallertje is, trakteer je jezelf wel eens op een bosje bloemen.

#### **Albert**

Je volgt een MBO-opleiding en bent daarnaast veel thuis te vinden. Je grote hobby is het houden van tropische vissen. De aquaria, het zijn er inmiddels twee, staan in je slaapkamer. Je bent al aan het sparen voor de volgende. Om dit te bekostigen heb je een krantenwijk. Een groot deel van je geld gaat echter op aan de benzine en het onderhoud voor je stoere brommer. Daarmee ga je naar school, 10 km verderop, zoals de meeste jongens in je klas. Vaak toer je ook gewoon wat rond. Je krantenwijk doe je meestal lopend, behalve bij slecht weer. Na je ronde stap je onder de douche, alhoewel dat volgens je moeder wel wat overdreven is. Je zou het een goed idee vinden als je moeder besluit de ketel te laten vervangen en een bad aan laat leggen.

's Avonds ben je vaak thuis, soms studeer je dan wat, maar meestal ben je bezig met de aquaria en luister je naar muziek. Om het weekend ga je met je zus naar je vader.

**Annette**

Je zit in HAVO drie. Je bent sportief en fietst altijd naar school.

Daarnaast ga je wekelijks naar de sportschool, waar je aan judo doet. Sinds een schoolzeilkamp ben je gek op zeilen. Om deze dure hobby te betalen, werk je twee avonden per week in een supermarkt als vakkenvuller. Met je verdiende geld huur je dan regelmatig met een vriendin voor een dagje een zeilboot.

Thuis zit je vaak op je kamer te lezen of kijk je samen met je moeder naar de tv.

Je begrijpt best dat je moeder graag de flat wat wil laten opknappen. Dat is ook eigenlijk wel nodig. Toch zou je zelf liever weer eens met vakantie gaan als er wat geld over is, want de vorige keer is toch al weer een paar jaar geleden.

Net als Albert ga je om het weekend bij je vader op bezoek, maar sinds je vader een nieuwe vriendin heeft, heb je daar niet altijd zin in.

**Transport**

Werk	Hannie, verenigingswerk	auto, samen	8.000 km
School	Albert	brommer	4.000 km
	Annette	fiets	4.000 km
Uitjes	Albert en Annette, weekend naar pa	trein	27.500 km
Divers	Hannie	fiets	2.000 km
	Albert	brommer	2.000 km
	Annette	fiets	2.000 km

## ***De erven Bertus Klaver Sr, de ‘oudjes’***

Jullie huishouding bestaat uit drie vijftenzestigplussers: broer Bertus, zus Geertje en zus Jannie. Jullie wonen nog op de oude boerderij aan de rand van het dorp op tien kilometer van de stad. Jullie zijn altijd kort gehouden door jullie tirannieke vader die enkele jaren geleden is overleden. Naast de boerderij heeft hij flink wat geld nagelaten, o.a. doordat jullie de levende have en inventaris verkocht hebben. Na de dood van vader beginnen jullie je langzaam te ontwikkelen, alleen wel allemaal in een wat andere richting. Het enige wat nog aan vroeger herinnert, is de gewoonte om op zondag veel vlees te eten. Gelukkig hebben jullie door het straffe buitenleven allemaal nog een prima conditie.

### **Bertus jr**

Bertus, je bent een gezondheidsfanaat geworden. De hele dag ben je bezig je lichaam in topvorm te houden. 's Ochtends voor het ontbijt ga je zwemmen. Daarnaast ben je aan het trainen voor de marathon en loop je eenmaal per dag hard. In New York ben dit jaar toeschouwer geweest bij de marathon. Dat vond je zo geweldig dat je volgend jaar zelf aan deze marathon van New York mee hoopt te kunnen doen. Je wilt er in elk geval nog eens naar toe. Andere actieve vakanties lijken je trouwens ook een prima idee.

Om je lichaam goed gezond te houden, zou je eigenlijk ook over moeten stappen op gezonder eten. Hierover heb je het al een paar keer met je zussen gehad, die altijd voor het eten zorgen, maar zij vinden dat veel te veel gedoe.

Met al die alle lichamelijke inspanning stap je regelmatig onder de douche. En natuurlijk moeten al je sportkleren steeds weer gewassen worden. Hoewel je in het algemeen niets om luxe geeft, vind je een wasdroger nog niet zo'n gek idee.

### **Geertje**

Na een leven afzien in de huishouding vindt je dat je wel recht hebt op meer comfort. Nieuwe apparatuur voor in de keuken zouden jullie best kunnen betalen. Een nieuwe slaapkamerinrichting heb je inmiddels al aangeschaft. En over een nieuwe badkamer ben je nog in discussie. Veel spiegels en blinkend chroom zoals in de film.

Je bent een romantisch type. Je kijkt graag naar tv-series en huurt regelmatig een videofilm. Je gaat met de bus twee keer per week naar de stad om te winkelen. Meestal neem je dan ook een bloemetje mee, want je bent dol op bloemen.

Een paar keer per maand ga je met een vriendin naar een beautyfarm om je lekker te laten verwennen. Daarna gaan jullie ergens een hapje eten. Met diezelfde vriendin ben je deze zomer twee weken met de bus naar Spanje geweest. Eigenlijk zou je dat best wat vaker willen doen.

Nu je zuster een auto heeft is het misschien wel handig om rijles te nemen.

### **Jannie**

Je hopt van de ene 'vind jezelf cursus' naar de andere. Je bent er ook veel over gaan lezen en je verzameling boeken neemt snel toe. Je bent lid geworden van een seniorenactiegroep en houdt elke veertien dagen wel ergens een lezing in het land over de maatschappelijke positie van ouderen en hoe die verbeterd moet worden. Je hebt daarom een autootje aangeschaft. Dit

is voor Geertje aanleiding om rijles te overwegen, maar Geertje kennende juich je dat niet toe. Daar zullen wel weer ongelukken van komen.

Die auto is wel erg handig, ook om naar de stad en het theater te gaan.

Je bent gek op alles wat nieuw of exotisch is. Eigenlijk vind je het een goed idee om een zonneboiler te laten installeren.

En je bent bezig voor de tweede keer een reis voor actieve ouderen naar Indonesië te organiseren. De reis van afgelopen jaar is erg goed bevallen.

### **Transport**

Werk	Jannie, lezingen	auto, alleen	7.500 km
Hobby	Jannie, cursussen in stad	auto, alleen	1.500 km
	Geertje met vriendin, sauna e.d.	auto samen	2.000 km
Divers	Bertus	fiets	2.000 km
	Geertje, winkelen in stad	bus	2.000 km
	Samen, boodschappen e.d.	auto, samen	1.500 km

### **'Huize Mussengang', een studentenwoning**

Annie, Hedwig en Stanley wonen in een studentenwoning. Het grote, mooie, maar beetje uitgewoonde huis, is vlakbij het centrum van de stad. Door de huisbaas is al vele jaren alleen het meest noodzakelijke onderhoud gepleegd. Het huis is niet geïsoleerd, maar wel voorzien van CV.

Alle drie hebben jullie een grote, hoge kamer. Stanley woont beneden in de oude woonkamer. De dames wonen op de eerste etage in wat vroeger de slaapkamers waren. Gangen, keuken, douche en WC zijn gezamenlijk. Regelmatig hebben jullie weer 'ruzie' over wie er schoon moet maken. Verder kunnen jullie ondanks het verschil in karakter, goed met elkaar opschieten en brengen jullie veel tijd samen in de rommelige maar gezellige keuken door. Voor het gemak laten jullie licht en verwarming op jullie kamers maar aan staan. In de keuken staat de hele dag MTV aan. Meestal eten jullie gezamenlijk. Met Annie uit Putten en Stanley uit Suriname, staat er vaak veel vlees op tafel en worden vaak exotische gerechten bereidt. Als jullie het druk hebben, in de tentamentijd bijvoorbeeld, wordt er ook nog wel eens een diepvriespizza of zo opgewarmd.

Door de steeds hoger wordende energierekening heeft de huisbaas besloten dat jullie vanaf nu 'exclusief' huren. De huurprijs is daardoor wel aanzienlijk verlaagd. Douchen doen jullie er nog niet minder om.

Hedwig heeft van haar moeder ooit eens een magnetron gekregen. En nu jullie die wasmachine over hebben kunnen nemen van Annie's ouders, is het gesleep met was in het weekend ook afgelopen.

Allerdrie hebben jullie een OV-studentenweekkaart, zodat je door de week gratis kunt reizen. In het weekend betaal je gereduceerd tarief.

#### **Annie**

Je colleges zijn in de binnenstad. Je gaat daar uiteraard op de fiets naar toe. Ook je vrienden bezoek je altijd op de fiets. Je moeder wil eigenlijk liever niet dat je 's avonds zo op pad gaat en betaalt daarom voor je rijlessen.

Bijna elk weekend ga je naar huis in Putten. Je hebt er een beetje spijt van dat je destijds voor de weekkaart gekozen hebt, want met je huidige rooster kun je lang niet altijd op maandagochtend terug. En een college missen is toch niet jou stijl. Je hebt iedere dag colleges en studeert hard. Daarnaast heb je het druk met de christelijke jongerenvereniging. Daardoor heb je geen tijd meer voor een bijbaantje. Als je eens een middag vrij hebt, ga je lekker fietsen in de omgeving. Je bent lid van de OB en leest regelmatig een boek.

Je vakanties breng je tot nu toe altijd door bij je ouders in Putten. Een paar keer per jaar ga je met een vriendin een weekend weg. Afgelopen jaar ben je voor het eerst meegeweest naar het jaarlijkse kamp van de jongerenvereniging in Polen. Dat is je goed bevallen.

Die herrie op MTV begint je steeds meer te ergeren. Je zou veel liever af en toe een leuke film huren. En aangezien jullie toch een videorecorder hebben, zou dat ook best kunnen.

#### **Hedwig**

Je hebt een baantje als serveerster en van die verdiensten betaal je o.a. je auto waarmee je elke veertien dagen naar je ouders in Enkhuizen gaat. Je hebt gemiddeld drie dagen per week

colleges. Deze zijn op het nieuwe complex aan de rand van de stad, waar je altijd met de bus naar toe gaat. Dat kost immers toch niets, en een beetje lui ben je ook wel, je stapt makkelijk in de auto of de bus.

Wel ga je iedere week zwemmen. En je vriendinnen proberen je nu over te halen om mee te gaan 'bommen' op het sportcentrum van de universiteit. Eigenlijk niet zo'n gek idee, want wat meer beweging zou goed zijn voor je figuur en daar ben je wel gevoelig voor. In de sauna, waar je regelmatig naar toe gaat, valt toch wel op dat je een beetje stevig bent.

Eén keer per jaar vlieg je naar de zon. Turkije, Spanje en Griekenland zijn je favoriete bestemmingen: niet duur, lekker eten en mooie mannen.

Vanuit je studie Internationale Organisaties wordt dit jaar een studiereis georganiseerd naar Washington. Daar wil je graag aan deelnemen. De reis is niet duur en dit is je laatste kans, volgend jaar moet je studie afgerond zijn.

### Stanley

Je bent tijdens je studie verslingerd geraakt aan schaatsen. 's Winters ga je zeker twee keer per week schaatsen op de overdekte baan, waar je met de bus naar toe gaat. Als het kan maak je lange tochten op natuurijs. 's Zomers probeer je je conditie op peil te houden door te skaten en flink te fietsen. Je studie gaat je vrij makkelijk af, je mist regelmatig colleges.

De OV-weekkaart die je hebt is erg handig (zeker als je ook nog een kleine reiskostenvergoeding van het stagebedrijf krijgt) nu je dit jaar 5 maanden stage moet lopen in Meppel. Het is natuurlijk maar een afstandje van niks als je het vergelijkt met de jaarlijkse reis om je ouders in Suriname te bezoeken. Het vliegticket kun je uit bijverdiensten betalen.

Eén van je bijverdiensten is het kweken van nederwiet in de grote kast op je kamer. Gelukkig is Annie daar nog niet achter gekomen.

### Transport

Studie e.d.	Hedwig	bus, OV-weekkaart	3.000 km
	Annie	fiets	2.000 km
	Stanley	fiets	2.000 km
	Stanley, stage Meppel	trein, OV-weekkaart	16.000 km
Hobby	Hedwig, sauna e.d.	auto, samen	1.000 km
	Stanley, schaatsen	bus, OV-weekkaart	500 km
Divers	Hedwig, naar ouders	auto, alleen	6.400 km
	Annie, naar ouders	trein, OV-weekkaart	5.000 km
	Annie, naar ouders, weekendjes weg	trein, OV-weekendkaart	7.500 km





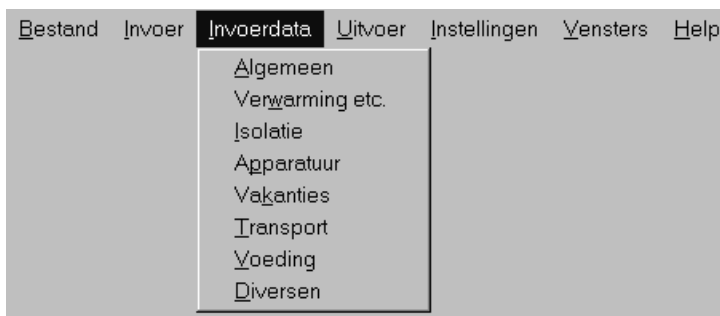
## IV Handleiding voor de Manager

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe in de managermodus startdata en scenario's kunnen worden aangepast en gecreëerd. De managermodus kan gebruikt worden om:

- voortschrijdend inzicht m.b.t. energiekegetallen in de data te verwerken;
- nieuwe speluitgangssituaties aan te maken.

### IV.1 Opstarten

Wanneer onder de menuoptie [Instellingen] voor de managermodus wordt gekozen, moet eerst een wachtwoord worden ingetypt, dit om 'misbruik' van gewone gebruikers te voorkomen. Het wachtwoord is IVEM98. Wanneer het programma het wachtwoord heeft geaccepteerd wordt een aantal extra opties aan het menu toegevoegd. De belangrijkste hiervan is [Invoerdata]. Onder deze menuoptie staan alle invoerschermen voor het aanpassen van de data, zie Figuur 19. Deze invoerschermen zijn nog niet actief. Om de invoerschermen actief te maken, zodat een databestand aangepast kan worden, moet eerst een bestand geladen worden. Voor het aanpassen van een bestaand databestand (\*.dat) wordt het daarbijbehorende scenariobestand (\*.sce of \*.gam) geladen via [Bestand][Nieuw].

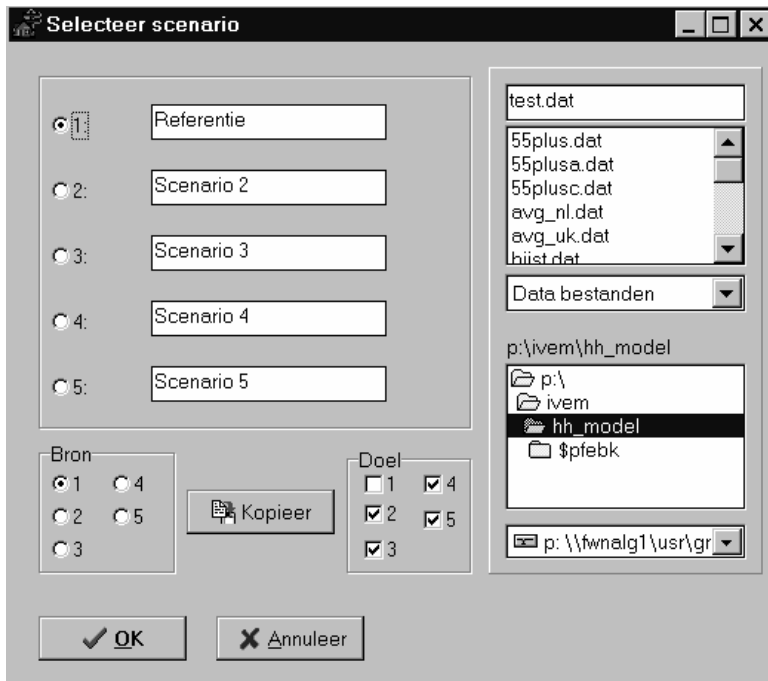


**Figuur 19** *Het menu voor het aanpassen van de invoerwaarden*

In dit deel wordt beschreven hoe databestanden kunnen worden aangepast. Ook kan de manager nieuwe databestanden aanmaken, met behulp van de optie [Bestand][Creëer nieuwe data]. Deze optie is vooral bedoeld om nieuwe data in te voeren, i.p.v. de reeds ingevoerde data aan te passen. De wijze waarop dit moet gebeuren is identiek aan de in dit hoofdstuk beschreven manier om databestanden aan te passen.

Daarnaast kunnen scenariobestanden aangepast worden. Voor de invoermogelijkheden om een scenario aan te passen wordt verwezen naar deel II. Hier wordt slechts kort ingegaan op de extra mogelijkheden die de manager ter beschikking staan. In de managermodus kan de manager ook het referentiescenario veranderen om zo, indien gewenst, 5 identieke scenario's te creëren. Vervolgens moet in het scenariovenster, zie Figuur 20, het referentiescenario naar de 4 anderen gekopieerd worden. In dit venster kan de manager tevens kiezen naar welk databestand het scenario moet verwijzen.

Let op, door van databestand naar andere scenario's te laten verwijzen, bestaat de mogelijkheid dat keuzes in het scenariobestand verwijzen naar niet bestaande opties in een databestand. Bij het opslaan wordt hier overigens wel op gecontroleerd.



**Figuur 20** Het invoervenster voor de scenariokeuze

Met behulp van de optie [E]xporteer data uit het [B]estand menu kunnen resultaten van scenario's worden weggeschreven naar een CSV-bestand ('Comma Separated Values'). Dit bestandsformaat kan door de meeste spreadsheets worden gelezen. Deze optie kan gebruikt worden in situaties waarin door meerdere groepen de spelversie wordt gespeeld. Op deze manier kunnen de resultaten van meerdere groepen met elkaar worden vergeleken. Een voorbeeld van zo'n spreadsheet (DoMUS.WB2, Quattro) is bijgesloten. Voor verdere uitleg hierover, zie bijlage 2.

De optie [C]reëer dataset onder [B]estand biedt de mogelijkheid om een geheel nieuwe dataset (data- en scenariobestand) aan te maken. Alleen de noodzakelijke data zijn hierin aanwezig. Voor alle opties waarin meerdere items ingevuld kunnen worden is er slechts één aanwezig.

## IV.2 Invoervensters

In deze paragraaf zullen alle invoervenster besproken worden. Alle gegevens uit de invoerschermen kunnen worden gewijzigd. Alleen de 'aangevinkte' opties worden bij afsluiting van de vensters met [OK] onthouden en kunnen vervolgens worden bewaard in een bestand.

## IV.2.1 Algemeen

**Invoerdata: Algemeen**

Scenariobeschrijving:

Gemiddeld nationaal energiegebruik per persoon in kW per jaar

Fractie van het totaal nationaal energiegebruik die door het huishouden stroomt

Fractie van het energiegebruik van een huishouden die in dit model wordt meegenomen

Budget van het gedefinieerde huishouden

Gemiddeld rendement van de elektriciteitsproductie

rente

De indirecte energie (GJ) van het huis: data gebaseerd op een 300 m3 huis

Rijthuis	Hoekhuis	Vrijstaand huis	Flat	Levensduur
<input type="text" value="450.0"/>	<input type="text" value="500.0"/>	<input type="text" value="550.0"/>	<input type="text" value="400.0"/>	<input type="text" value="75"/>

**Figuur 21** Het invoerscherm voor algemene gegevens

In Figuur 21 staat het invoerscherm: [Algemeen]. Het gemiddeld nationaal energiegebruik is hier uitgedrukt in kW ( $\text{GJ per persoon per jaar} / (8760 * 3600)$ )<sup>2</sup>. Slechts een deel van het totale energiebeslag stroomt daadwerkelijk, hetzij direct hetzij indirect, door de huishoudens. Het overige deel (defensie, infrastructuur, ambtenarij e.d.) wordt bekostigd uit met name belastingopbrengsten en is hier niet meegenomen, dit betreft 20% (zie voor meer achtergrondinformatie ook deel I, paragraaf 1). Van alle energie die door de huishoudens stroomt, wordt in DoMUS 65% meegenomen. De data in het model beperken zich tot de meest relevante wat betreft omvang van het energiegebruik en wat betreft de mogelijkheden van het huishouden om het energiebeslag aan te passen. Voorbeelden van bestedingen die hier niet worden meegenomen zijn: persoonlijke verzorging, kleding, huisinrichting en verzekeringen.

Het budget van een huishouden speelt vooral in de spelversie een rol. In deze spelmodus moeten de spelers dit budget nagenoeg opmaken. De hoogte van het budget moet overeenkomen met het bestedingspatroon van het beschreven huishouden en is dus exclusief de bestedingen die niet in DoMUS zijn meegenomen. Ook de huur of aflossing van de woning wordt niet meegenomen in het budget. In de eenpersoonsmodus dient het budget meer als indicatie van het consumptiepatroon. Nagegaan kan worden of een ander consumptiepatroon leidt tot hogere of lagere uitgaven.

<sup>2</sup> 1 kW energie (1000 W) gedurende 1 jaar komt overeen met  $1 * 8760 * 3600 * 1000$  Joule (8760 = aantal uren per jaar, 3600 = aantal seconden per uur) is 31,536 GJ.

De energie-inhoud van het huis is de energie die nodig was voor de productie van de gebruikte bouwmaterialen en het bouwen van het huis. Dit is de indirecte energie. De energetische waarde voor een vrijstaand huis is het hoogst daar dit type huis geen enkele met een ander huis gedeelde buitenmuur heeft.

## IV.2.2 Verwarming en Brandstoffen

Figuur 22 toont het venster van de menuoptie [Verwarming etc.]. In dit venster is naast het type verwarming dat aanwezig is in een woning, een aantal andere variabelen dat betrekking heeft op de directe energievoorziening in een woning opgenomen.

	rend.	Op/geb	Ind. E.	Kosten	Lduur		Gas	Elektr.	Br. stof
Zonneboiler	6.30		0.50	2000	20.0	ERE-waarden	1.06	2.50	1.11
Zonnecellen		160.00	5.40	2500	20.0	Vaste kosten	100.00	50.00	
Warmteterugwinning	0.45	100.00	1.00	3500	20.0	Variabele kosten	0.60	0.30	
Pompschakelaar		Wel	Geen	Kosten					
		225	500	100					
#	Verwarmingsinstallaties	Brandstof	Eff.	Ind. en.	Kosten	Lduur			
1	<input checked="" type="checkbox"/> CV normaal rendement	Gas	0.70	6.30	2150	10.0			
2	<input checked="" type="checkbox"/> CV verbeterd rendement	Gas	0.80	6.30	2600	10.0			
3	<input checked="" type="checkbox"/> CV hoog rendement	Gas	0.88	6.30	3700	10.0			
4	<input checked="" type="checkbox"/> Warmtepomp elektrisch	Elektriciteit	3.50	6.30	8500	10.0			
5	<input type="checkbox"/>	Gas	0.00	0.00	0	0.0			

**Figuur 22** Het invoervenster voor verwarmingsapparatuur en energiebronnen

De zonneboiler en de zonnecellen hebben in bovenstaand voorbeeld een oppervlak van respectievelijk 1 en 4 m<sup>2</sup>. Voor de zonneboiler is de opbrengst (Op/geb) warm water uitgedrukt in GJ en voor de zonnecel elektriciteit in kWhe per jaar. Voor de warmteterugwinningsinstallatie betreft het gebruik in kWhe per jaar (onder Op/geb). Onder rend. wordt hier de fractie van de ventilatieverliezen die teruggewonnen wordt, ingevuld. De indirecte energie (Ind. E.) is in GJ per jaar.

De ERE-waarden (Energy Requirements for Energy) geven aan wat de hoeveelheid primaire energie is die benodigd is voor de levering van één eenheid energie bij de eindverbruiker. Voor elektriciteit bijvoorbeeld zijn hierin de energieverliezen van een elektriciteitscentrale verrekend.

De vaste kosten voor gas en elektriciteit zijn de vastrechtbedragen die we in Nederland moeten betalen. De variabele kosten spreken voor zich en zijn uitgedrukt in Fl per m<sup>3</sup> (gas) en per kWh (elektriciteit). Voor motorbrandstoffen worden de kosten niet hier meegenomen, deze zijn in de kilometerprijs van transport meeberekend (zie IV.2.6 Transport).

Er zijn verschillende typen verwarming mogelijk, bijvoorbeeld: lokale verwarming, centrale verwarming, stadsverwarming en warmtepompen. De hierbij in te vullen variabelen zijn: het benodigde type brandstof, het rendement (Eff.), de indirecte energie (Ind. en.), de kosten van de installatie en de levensduur (Lduur).

De aanwezigheid van een pompschakelaar zorgt ervoor dat de pomp van een CV-installatie niet constant draait. Het benodigde elektriciteitsgebruik is dan ook beduidend lager bij aanwezigheid van een pomp.

### IV.2.3 Isolatie

In Figuur 23 is het venster dat hoort bij menuoptie [Isolatie] weergegeven.

#	Isolatieopties	K-waarde	Ind. en.	Kosten	Lduur
1	<input checked="" type="checkbox"/> Ongeïsoleerde spouwmuur	1.80	0.00	0.00	25.0
2	<input checked="" type="checkbox"/> PUR-schuim 50mm	0.41	0.18	27.00	25.0
3	<input checked="" type="checkbox"/> Kurk 30mm	0.84	0.01	12.00	25.0
4	<input checked="" type="checkbox"/> Minerale wol 90mm	0.38	0.07	13.50	25.0
5	<input checked="" type="checkbox"/> PS-schuim, 40mm	0.60	0.08	9.00	25.0
6	<input checked="" type="checkbox"/> PS-korrels, na-isolatie spouw	0.70	0.10	16.50	25.0
7	<input type="checkbox"/>	0.00	0.00	0.00	0.0
8	<input type="checkbox"/>	0.00	0.00	0.00	0.0
9	<input type="checkbox"/>	0.00	0.00	0.00	0.0
10	<input type="checkbox"/>	0.00	0.00	0.00	0.0

Muur / Vloer / Dak / Woonkamerraam / Slaapkamerraam

**Figuur 23** Het invoervenster voor isolatiematerialen

De isolatieopties kunnen per type oppervlak (muur, vloer, dak, ramen in woonkamer en overige vertrekken van deze woonlaag en ramen in de slaapkamers) worden gespecificeerd (maximaal 10 per type). Voor de interne muren wordt in het model een k-waarde van 1,8 gehanteerd. Per isolatieoptie moeten de k-waarde, de indirecte energie, de kosten per m<sup>2</sup> en de levensduur van het isolatiemateriaal ingevoerd worden. Voor de kosten en de indirecte

energie geldt dat ze worden afgeschreven over de hele levensduur. Het te isoleren oppervlakte wordt per type oppervlak bepaald aan de hand van een aantal variabelen, zie Tabel 1.

**Tabel 1** De variabelen die het te isoleren oppervlakte bepalen

	Inhoud	Type woning	Percentage raamoppervlak
Muur	X	X	X
Vloer	X	X	
Dak	X	X	
Raam	X	X	X

## IV.2.4 Apparatuur

Correcties voor gezinsgrootte: gezinsfactor per huishoudgrootte  
 1 pers. 2 pers. 3 pers. 4 pers. 5 pers. 6 pers.

#	Apparatuur	Gas	Elektr.	Warm w.	Ind. en.	Kosten	Lduur
1	<input checked="" type="checkbox"/> Geen	0.0	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
2	<input checked="" type="checkbox"/> Eendeurs koelkast	0.0	255.0	0.00	3.39	800.0	12.5
3	<input checked="" type="checkbox"/> Koelvriescombinatie	0.0	462.0	0.00	5.52	1140.0	12.5
4	<input checked="" type="checkbox"/> Vriezer	0.0	380.0	0.00	3.59	730.0	12.5
5	<input checked="" type="checkbox"/> Koelkast + Vriezer	0.0	634.0	0.00	6.98	1530.0	12.5
6	<input checked="" type="checkbox"/> Koelvriescombinatie + vriezer	0.0	841.0	0.00	9.11	1870.0	12.5
7	<input checked="" type="checkbox"/> Oude koelkast	0.0	500.0	0.00	3.39	200.0	15.0
8	<input type="checkbox"/>	0.0	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0

Koelen / Wassen / Vaatwassen / Koken / Douchen / Verlichten

**Figuur 24** Het invoervenster voor apparaten voor de verschillende functies

Het invoerscherm [Apparatuur] wordt getoond in Figuur 24. De in DoMUS gemodelleerde apparatuur is onderverdeeld naar functies (koelen, wassen, vaatwassen, koken, douchen en verlichten). Per functie kunnen er maximaal 10 verschillende apparaten of sets van apparaten worden gespecificeerd. Per apparaat (of set van apparaten) moet het gasverbruik ( $m^3/jr$ ), het elektriciteitsverbruik ( $kWhe/jr$ ), het warmwaterverbruik ( $GJ/jr$ ), de indirecte energie (Ind. en. in  $GJ$  voor het apparaat), de kosten van het apparaat ( $gld$ ) en de levensduur (Lduur in jaar) worden gespecificeerd.

Voor veel apparaten geldt dat de gebruiksfrequentie afhankelijk is van de gezinsgrootte. Ter correctie van de gemiddelde gezinsgrootte kan voor elke functie een zogenaamde gezinsfactor worden ingevoerd die het gebruik van de apparatuur voor het aantal gezinsleden corrigeert.

## IV.2.5 Vakanties

#	Bestemmingen	a	c	b	t	v	f	Accommodatie		Transport	
								Energie	Kosten	Energie	Kosten
1	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersport Midden-Europa, 10 dg	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.10	900.0	7.40	780.0
2	<input checked="" type="checkbox"/> Kamperen Midden-Europa, 14 dg	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.80	130.0	7.40	780.0
3	<input checked="" type="checkbox"/> Bungalowpark Nederland, 7 dg	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.70	420.0	1.10	115.0
4	<input checked="" type="checkbox"/> Kamperen in Drenthe, 7 dg	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.20	60.0	0.30	30.0
5	<input checked="" type="checkbox"/> Charter Griekenland, 10 dg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.60	315.0	0.00	0.0
6	<input checked="" type="checkbox"/> Wandelen in O'rijk/Zwitserland, 14 dg	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.60	260.0	7.40	780.0
7	<input checked="" type="checkbox"/> Fietsvakantie Benelux/Duitsland, 14 dg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.50	130.0	0.00	0.0
8	<input checked="" type="checkbox"/> Campervakantie VS, 23 dg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.40	1650.0	0.00	0.0
9	<input checked="" type="checkbox"/> Georganiseerde reis Indonesie, 23 dg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7.70	1500.0	0.00	0.0
10	<input checked="" type="checkbox"/> Strandvakantie Spanje, 14 dg	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.50	130.0	14.90	1560.0

Auto  Caravan  Bus  Trein  Vliegtuig  Fiets

**Figuur 25** Het invoervenster voor vakantiemogelijkheden

Bij vakanties kan een tiental vakantiepakketten worden gedefinieerd, zie Figuur 25. Per vakantiepakket moet worden opgegeven welk vervoermiddel kan worden gebruikt om de vakantiebestemming te bereiken. De mogelijkheden hiervoor kunnen per vakantie verschillen. De mogelijke opties zijn: auto (a), auto met caravan of camper (c), bus (b), trein (t), vliegtuig (v) en fiets (f). Vervolgens moeten per mogelijke vervoersoptie het energiegebruik en de kosten worden gespecificeerd, bij de verschillende tabbladen.

Voor alle vervoerswijzen geldt dat de energiegegevens en de kosten per persoon zijn, behalve voor de auto en auto+caravan of camper. Hiervoor geldt een energiegebruik en prijs per vervoermiddel.

Naast het energiegebruik en de kosten voor vervoer moeten ook het energiegebruik en de kosten voor het verblijf (hotel, appartement, camping etc.) worden opgegeven, deze getallen zijn per persoon.

De energiegegevens betreffen het totale energiegebruik (direct en indirect). Alle energiegegevens voor vakantie worden toegerekend aan het indirecte energiegebruik.

Het energiegebruik en de kosten voor vakanties variëren sterk en vakantiemogelijkheden zijn oneindig. In DoMUS zijn tien typen vakanties opgenomen, de keuze is daardoor beperkt. De manager kan echter vrij eenvoudig vakantietypen met bijbehorende kentallen wijzigen. In bijlage 3 wordt uitgelegd hoe kentallen voor andere typen vakanties kunnen worden berekend.



## IV.2.6 Transport

Het invoerscherm voor transport is weergegeven in Figuur 26. Bij transport kunnen tot 15 verschillende manieren van transport worden ingevoerd. Bij elke optie moeten de directe en indirecte energie (GJ) per persoon en de kosten per kilometer (gld) worden ingevuld. Het directe energiegebruik betreft de brandstof voor auto, brommer en motor (benzine, diesel of lpg). Voor openbaar vervoer wordt alles toegerekend aan het indirect energiegebruik.

#	Transportoptie	En. Inh.	Br. stof	Ind. en.	Kosten
1	<input checked="" type="checkbox"/> Fiets	0.0000	0.00	0.18	0.08
2	<input checked="" type="checkbox"/> Brommer	0.0300	22.70	0.25	0.15
3	<input checked="" type="checkbox"/> Motor	0.0300	54.80	0.64	0.20
4	<input checked="" type="checkbox"/> Benzineauto (alleen rijden)	0.0300	84.00	0.83	0.46
5	<input checked="" type="checkbox"/> Benzineauto (samenrijden)	0.0300	28.00	0.28	0.15
6	<input checked="" type="checkbox"/> Dieselauto (alleen rijden)	0.0400	68.00	0.85	0.25
7	<input checked="" type="checkbox"/> Dieselauto (samenrijden)	0.0400	22.70	0.28	0.08
8	<input checked="" type="checkbox"/> LPGauto (alleen rijden)	0.0200	102.00	0.85	0.22
9	<input checked="" type="checkbox"/> LPGauto (samenrijden)	0.0200	34.00	0.28	0.07

Buttons:

**Figuur 26** Het invoervenster voor transportmogelijkheden


Bij de auto is onderscheid gemaakt naar alleen rijden en samenrijden. Hierbij is voor samenrijden een gemiddelde van 3 personen per auto genomen. Daarvoor zijn de waarden voor de auto gedeeld door 3. Desgewenst kunnen opties opgenomen worden met bijv. 2 of 4 inzittenden.

De kosten betreffen de totale kosten, inclusief afschrijving, verzekeringen, belasting enz.

## IV.2.7 Voeding

In Figuur 27 is het invoerscherm voor voeding weergegeven. De categorie [Voeding] wijkt iets af van de andere categorieën wat betreft het type invoergegevens. Bij voedsel geldt het uitgangspunt dat er in ieder geval gegeten moet worden. Daarom is, voor een voedselpakket dat overeenkomt met een voor Nederland gemiddeld totaal voedselpakket, het hierbij behorende indirecte energiegebruik en de bijbehorende kosten berekend. De opties die in dit venster opgenomen zijn, betreffen afwijkingen t.o.v. het gemiddelde voedingspatroon. De afwijkingen zijn vooral gericht op de warme maaltijd, aangezien dit het belangrijkste deel van de voeding betreft. Ook de gebruikte getallen zijn afwijkingen van het gemiddelde. Daarom zijn hier ook negatieve getallen mogelijk. Per optie moeten hier de kosten en het directe en

indirecte energiegebruik worden ingevoerd. Het directe energiegebruik benodigd voor het bereiden van de gemiddelde Nederlandse voeding is hier niet meegenomen. Het directe energiegebruik voor de gemiddelde voeding wordt meegenomen bij [Apparatuur], bij o.a. de functies koken en koelen. De hier gebruikte data voor direct energiegebruik zijn dus afwijkingen hiervan (in het geval van een negatief getal betreft het een lager direct energiegebruik). Bij uit eten is tevens gecorrigeerd voor de uitgespaarde energie met betrekking tot verlichting en verwarming.



#	Omschrijving	Direct	Indirect	Kosten
0	Gemiddeld	0.0000	0.0400	7.25
1	<input checked="" type="checkbox"/> Veel vlees	0.0000	0.0050	0.80
2	<input checked="" type="checkbox"/> Vegetarisch	0.0000	-0.0050	-0.50
3	<input checked="" type="checkbox"/> Groente van het seizoen	0.0000	-0.0035	-0.20
4	<input checked="" type="checkbox"/> Biologische producten	0.0000	0.0000	2.00
5	<input checked="" type="checkbox"/> Sober voedingspakket	0.0000	-0.0080	-1.70
6	<input checked="" type="checkbox"/> Kant en klaar maaltijden	-0.0020	0.0090	1.60
7	<input checked="" type="checkbox"/> Uit eten eetcafe	-0.0150	0.0610	15.75
8	<input checked="" type="checkbox"/> Uit eten gewoon restaurant	-0.0150	0.0860	35.75
9	<input checked="" type="checkbox"/> Uit eten luxe restaurant	-0.0150	0.1360	95.75
10	<input checked="" type="checkbox"/> Baby/kindervoeding	0.0000	-0.0200	-3.25

Buttons:

**Figuur 27** Het invoervenster voor voedingsopties

#### IV.2.8 Diversen

De categorie [Diversen] is de sluitpost van het model. Het invoerscherm wordt getoond in Figuur 28. Alle tot nu toe niet ondergebrachte items, die om diverse redenen toch relevant zijn om te worden meegenomen, zijn in deze categorie ondergebracht. De categorie is onderverdeeld in Sport, Hobby en Diversen. Voor elke subcategorie zijn maximaal 15 opties toegestaan. Per optie binnen een subcategorie moeten de volgende gegevens worden ingevuld: direct en indirect energiegebruik en de kosten. Indien er sprake is van direct energiegebruik moet het type brandstof in de 4<sup>e</sup> kolom worden opgegeven. Dit om het energiegebruik toe te kunnen kennen aan het warmwater-, gas- of elektriciteitsverbruik. Verder moet onder Tijd worden opgegeven voor welke tijdseenheid (geen, per week, per 4 weken of per jaar) de gebruiker de frequentie (stuk, keer of uren) moet opgeven (bijv. hoeveel keer de gebruiker per 4 weken gaat zwemmen). Als laatste (Gebruik) moet worden opgegeven of de ingevoerde gegevens voor energiegebruik en kosten per keer, per stuk, per uur, per dag of per jaar zijn (bijv. voor zwemmen gelden de kentallen per uur dat er gezwommen wordt). Deze laatste twee items worden als begeleidende tekst in het invoerscherm voor de gebruiker getoond.

Invoerdata: Diversen

#	Opties	Dir. en.	Ind. en.	Kosten	Dir. en.	Tijd	Gebruik
1	<input checked="" type="checkbox"/> Zwemmen, verwarmd bad	0.0000	0.05800	4,00	Geen	keer per 4 weken	per uur
2	<input checked="" type="checkbox"/> Zwemmen, natuurbad	0.0000	0.00000	0,00	Geen	keer per 4 weken	per uur
3	<input checked="" type="checkbox"/> Schaatsen, kunstijsbaan	0.0000	0.16000	5,00	Geen	keer per 4 weken	per uur
4	<input checked="" type="checkbox"/> Schaatsen, natuurijs	0.0000	0.00000	0,00	Geen	keer per 4 weken	per uur
5	<input checked="" type="checkbox"/> Zeilen (dag)	0.0000	0.07500	50,00	Geen	keer per jaar	per dag
6	<input checked="" type="checkbox"/> Surfen	0.0000	0.00500	15,00	Geen	uur per 4 weken	per uur
7	<input checked="" type="checkbox"/> Waterskien (boot)	0.0000	0.09700	25,00	Geen	uur per 4 weken	per uur
8	<input checked="" type="checkbox"/> Fietsen	0.0000	0.00300	0,00	Geen	uur per 4 weken	per uur
9	<input checked="" type="checkbox"/> Wandelen/hardlopen	0.0000	0.00000	0,00	Geen	uur per 4 weken	per uur
10	<input checked="" type="checkbox"/> Skaten	0.0000	0.00100	0,00	Geen	keer per 4 weken	per keer
11	<input checked="" type="checkbox"/> Sporten bij een club	0.0000	0.00600	5,00	Geen	keer per 4 weken	per keer

Sport/Hobby/Diversen

**Figuur 28** Het invoervenster voor sport, hobby's en diverse andere activiteiten

## Bijlage 1 De Installatie van DoMUS

### Diskettes:

Stop schijf 1 in de diskette-eenheid.

### CDRom:

Stop de CD in de CDRom speler.

### Windows 3.1 en 3.11

Kies [Bestand], [Start] typ onder 'Opdrachtregel:' A:\Setup.exe en klik op [OK]  
(Engels: [File], [Run])

### Windows 95 en 98

Kies [Start], [Uitvoeren], typ achter 'Openen:' A:\setup.exe en klik op [OK]  
(Engels: [Start], [Run], Open)

Volg vervolgens de aanwijzingen op het scherm.

### Bestanden:

#### Programmabestanden:

Setup.exe	Het installatieprogramma
DoMUS.exe	Het programma
DoMUS.ini	Het initialisatiebestand
DoMUS_NL.Wmf	Plaatje introductiescherm in het Nederlands
DoMUS_UK.Wmf	Plaatje introductiescherm in het Engels
DoMUS_dr.Wmf	Plaatje van een olievat

#### Tekstbestanden:

Instrrol.doc	Instructies bij het rollenspel
Handrol.doc	Handleiding voor de spelers van het rollenspel
Yuppen.doc	Rolbeschrijving voor 'yuppenhuishouden'
55Plus.doc	Rolbeschrijving voor 55plus-gezin
Bijstand.doc	Rolbeschrijving voor bijstandsmoeder met twee kinderen
Oudjes.doc	Rolbeschrijving voor huishouden 'op leeftijd', een broer en twee zussen
Student.doc	Rolbeschrijving voor studentenhuishouden

#### Databestanden:

Gem_NL3p.dat	Gemiddeld Nederlands huishouden van 3 personen, Nederlandse teksten
Avg_NL3p.dat	Gemiddeld Nederland huishouden van 3 personen, Engelse teksten
Doorsnee.dat	Databestand voor de rondleiding
Yuppen.dat	Databestand voor 'yuppenhuishouden'
55Plus.dat	Databestand voor 55plus-gezin
Bijstand.dat	Databestand voor bijstandsmoeder met twee kinderen
Oudjes.dat	Databestand voor huishouden 'op leeftijd', een broer en twee zussen

Student.dat            Databestand voor studentenhuishouden

*Scenariobestanden:*

Gem\_NL3p.sce        Scenariobestand behorende bij Gem\_NL3p.dat  
Avg\_NL3p.sce        Scenariobestand behorende bij Avg\_NL3p.dat  
Doorsnee.sce        Scenariobestand voor de rondleiding  
Yuppen.gam          Scenariobestand behorende bij Yuppen.dat  
55Plus.gam          Scenariobestand behorende bij 55Plus.dat  
Bijstand.gam        Scenariobestand behorende bij Bijstand.dat  
Oudjes.gam          Scenariobestand behorende bij Oudjes.dat  
Student.gam         Scenariobestand behorende bij Student.dat

## Bijlage 2 Voorbeeldevaluatie Rollenspel m.b.v. Spreadsheets

In deze bijlage wordt beschreven hoe de uitkomsten van de rollenspellen met elkaar kunnen worden vergeleken. DoMUS biedt die mogelijkheid niet zelf. Een vergelijking kan worden gemaakt door de resultaten van het rollenspel te exporteren en in een spreadsheet in te lezen. Het menu [Bestand] biedt de mogelijkheid om de belangrijkste data te exporteren als ‘Comma Separated Values’ (CSV), een formaat dat door de meeste spreadsheets geïmporteerd kan worden.

Op de een van schijfjes (of CDROM) behorende bij het model wordt een voorbeeld van een spreadsheet bijgeleverd waarmee een vergelijking tussen huishoudens gemaakt kan worden. Het spreadsheet is gemaakt in Quattro 8 van COREL (maar werkt ook in Quattro 6 en 7). Dit voorbeeldspreadsheet: DoMUS.WB2, gaat uit van 10 groepen ( $5 * 2$ ) die het rollenspel spelen, elk van de 5 type huishoudens wordt door 2 groepjes gespeeld. Elk groepje exporteert na afloop van een sessie de resultaten van **één scenario** naar schijf (hoe de spelers dit moeten doen is beschreven in de handleiding voor de spelers). De spelleider verzamelt alle bestanden en leest ze in het spreadsheet in, in het daarvoor bestemde tabblad. Dit inlezen gaat als volgt:

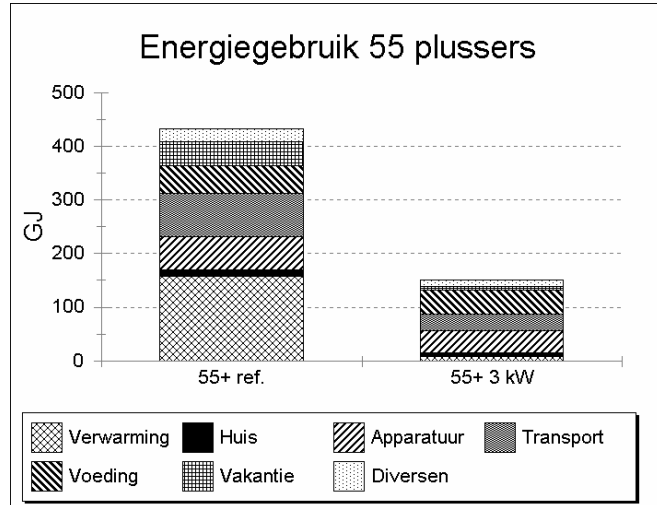
- Start Quattro 8 en laad het bestand DoMUS.WB2
- Plaats de cursor in cel A1
- Kies in het menu voor [Invoegen] en vervolgens voor [Bestand]
- Het venster ‘Bestand invoegen’ verschijnt
- Druk op de ‘Browse’ knop (rechts naast het invulvak Bestandsnaam)
- Selecteer in het nieuwe venster bij bestandstype: ASCII-tekst (“\*.txt”)
- Selecteer vervolgens het in te lezen scenariobestand van het rollenspel en open het
- Druk op [OK] in het venster ‘Bestand invoegen’
- Het ‘QuickColumns-expert’ venster verschijnt
- Indien de gegevens in het voorbeeld niet in kolommen ingedeeld zijn en/of er staan nog aanhalingstekens in, kies dan voor [Opties]
- Zet **Gegevenstype** op begrensd
- Selecteer **komma** als begrenzingsteken
- Selecteer het **dubbele aanhalingsteken** als tekstindicator
- Selecteer **geen** als Waarde-indicator
- Sluit af met [OK]
- Het voorbeeld moet er nu goed uitzien
- Sluit af met ontleiden

De nieuwe waarden worden nu over de al aanwezige voorbeelddata heen geschreven. De in het spreadsheet aanwezige grafieken worden aangepast. Doe dit voor alle bestanden die ingelezen moeten worden, in het juiste tabblad.

Hieronder worden enkele in het voorbeeldspreadsheet aanwezige grafieken getoond en besproken.

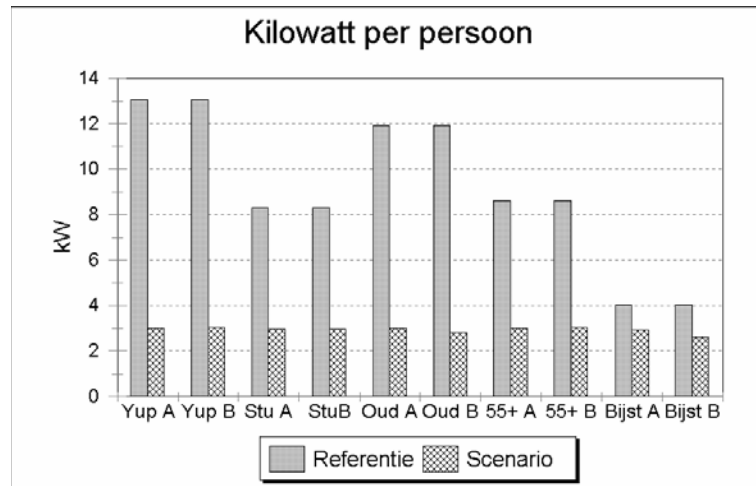
In het spreadsheet kunnen identieke huishoudens op twee verschillende manier met elkaar worden vergeleken: met behulp van een staaf- of een taartdiagram. Het staafdiagram is weergegeven in Figuur 29. In deze figuur is van het 55-plushuishouden de uitgangssituatie en

een besparingsscenario uitgezet. Met name in de categorieën verwarming, transport en vakantie zijn grote winsten geboekt.



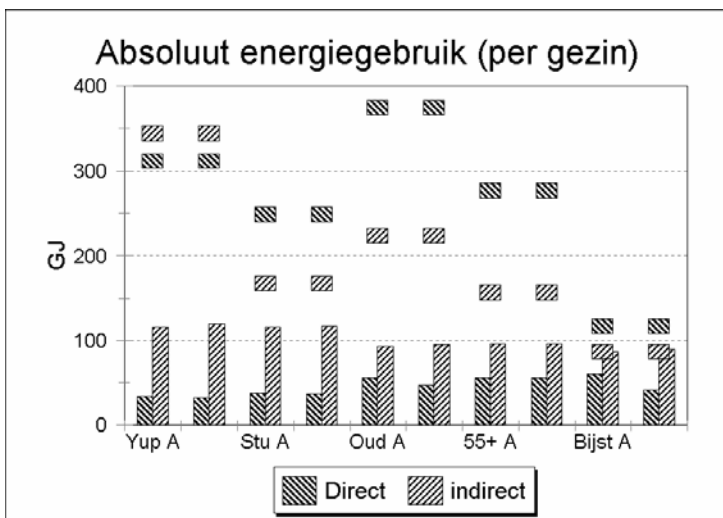
**Figuur 29** De uitgangssituatie en het besparingsscenario van de 55-plushuishouding

In Figuur 30 staan alle huishoudens weergegeven. Voor elk huishouden wordt een besparingsscenario vergeleken met de uitgangssituatie (referentie). Het doel van 3 kiloWatt per persoon wordt in dit voorbeeld door alle huishoudens gehaald.



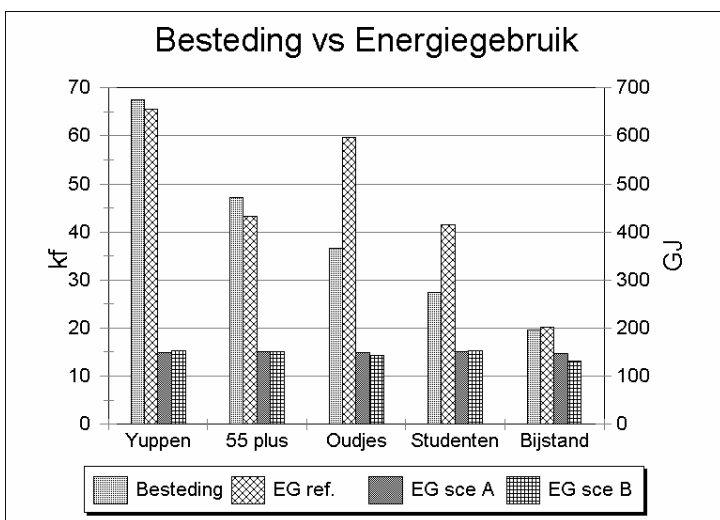
**Figuur 30** Vergelijking van uitgangssituaties en besparingsscenario's voor alle huishoudens

In Figuur 31 is voor alle huishoudens het absolute energiegebruik (in GJ) uitgezet voor de referentiescenario's en de besparingsscenario's. Er wordt hierbij een onderscheid gemaakt in direct en indirect gebruik. De blokjes boven de staven geven de waarden van het referentiescenario weer.



**Figuur 31** Absoluut energiegebruik per huishouden voor de referentiescenario's (de blokjes) en de besparingsscenario's (staven)

In Figuur 32 is voor alle huishoudens de besteding (in duizenden guldens: kf) en het energiegebruik uitgezet. EG ref. is het energiegebruik van het referentiescenario. Dit is voor beide huishoudens van hetzelfde type gelijk. EG Sce A (en B) staan voor de besparingsscenario's van de vergelijkbare huishoudens.



**Figuur 32** Bestedingen en het energiegebruik voor alle huishoudens

Uiteraard is dit maar een voorbeeld. De presentatie van de resultaten kan op diverse manier worden weergegeven, afhankelijk van beschikbare tijd, doel en publiek.





## Bijlage 3 Berekening Invoerwaarden voor Vakanties

Voor de meeste invoergegevens in DoMUS geldt dat ze gekoppeld zijn aan bijvoorbeeld een bepaald apparaat of een bepaalde activiteit. In het algemeen is het niet nodig om deze gegevens te veranderen. Dit geldt echter niet voor vakanties. Het energiegebruik en de kosten voor vakanties variëren sterk en vakantiemogelijkheden zijn oneindig. In het model zijn tien types vakanties opgenomen, de keuze is daardoor beperkt. De manager kan echter vrij eenvoudig vakantietypen wijzigen. Hieronder wordt uitgelegd hoe kentallen voor andere typen vakanties kunnen worden berekend.

Het energiegebruik en de kosten voor vakanties wordt voornamelijk bepaald door het transport en de accommodatie.

### Transport

Het transport is afhankelijk van het transportmiddel en de bestemming.

De energiegegevens en kosten die van belang zijn voor de transportmiddelen zijn weergegeven in Tabel 2.

**Tabel 2** Gegevens over kosten en energiegebruik van diverse transportmiddelen

Transportmiddel	Energiegebruik		Geschatte kosten	
	MJ/pas.km	MJ/autokm	gld/pas.km	Gld/autokm
Fiets	0,18		0,04	
Auto gemiddeld		3,72		0,39
Auto+caravan of camper		4,65		0,49
Touringcar	0,44		0,17	
Bus lijndienst	1,65		0,20	
Trein buitenland	0,78		0,20	
Trein binnenland	1,02		0,25	
Vliegtuig korte afstand (tot 500 km enkele reis)	3,10		-	
Vliegtuig middellange afstand (tot 1000 km e.r.)	2,60		-	
Vliegtuig lange afstand (>1000 km)	2,40		-	

De gegevens voor de auto worden per autokilometer gegeven. De gegevens voor de overige transportmiddelen worden per passagierskilometer gegeven (MJ/pas. km). Het energiegebruik betreft het totale energiegebruik (direct + indirect).

Voor het vliegtuig zijn geen prijzen gegeven, deze variëren dusdanig dat het niet zinvol is een gemiddelde prijs te geven.

Het totale energiegebruik en de totale kosten voor het vakantietransport worden berekend door de gegevens per transportmiddel te vermenigvuldigen met de afstand van het transport (dit betreft de retourafstand). In Tabel 3 zijn voor diverse bestemmingen de retourafstanden gegeven. Het betreft hier steeds gemiddelde afstanden naar het midden van een land of gebied, tenzij anders is aangegeven. Op basis van deze gegevens kan de afstand tot een bestemming geschat worden. Vooral voor de relatief korte afstanden (Europese landen) geldt dat de afstand erg afhankelijk is van de bestemming binnen een land (bijv. verschil tussen Noord- en Zuid-Frankrijk). Zonodig kan de manager hier zelf voor corrigeren.

Indien op de vakantiebestemming nog veel transport plaatsvindt, kan hiervoor een extra energiegebruik worden toegerekend.

**Tabel 3** Retourafstanden voor diverse bestemmingen

Bestemming	Via de weg	Via de lucht	Bestemming	Via de lucht
België	400	300	Tunesië	4000
Duitsland	1200	1000	Griekenland	5200
Groot-Brittannië	1200	1000	Canarische eilanden	6300
Denemarken	1500	1300	Turkije	7500
Zwitserland	2000	1500	Egypte	8000
Tsjechië	2000	1500	New York	10600
Oostenrijk	2400	2000	VS-westen	18000
Zuid-Frankrijk	2700	2000	Zuid-Afrika	18000
Polen	2800	2000	Mexico	18000
Italië	3400	2500	Indonesië	24000
Zweden/Noorwegen	4000	2500	Australië	32000
Spanje	4000	3000	Nieuw-Zeeland	35000

### Accommodatie

Voor accommodatie zijn de volgende opties mogelijk. In Tabel 4 zijn energiegebruiken van accommodatiemogelijkheden met geschatte prijzen gegeven. Daarnaast zijn energiegebruiken voor extra voorzieningen gegeven.

**Tabel 4** Gegevens over energiegebruik en kosten van diverse accommodatiemogelijkheden en extra voorzieningen

Accommodatie	Energiegebruik (MJ/p.dag)	Geschatte kosten (gld/p.dag)
Hotel	350	100
Bungalow/Appartement/B&B/berghut enz.	46	70/35/45/20
Caravan	62	10
Tent	38	10
<i>Extra voorzieningen:</i>		
- klein zwembad (bij hotel)	26	
- groot zwembad	70	
- wintersport, zonder gebruik sneeuwkanon	69	50
- wintersport, met gebruik sneeuwkanon	74	50

Voor het energiegebruik van de accommodatie geldt dat de directe energie nodig voor bijv. koken, verlichten en verwarmen van huisje, caravan of hotelkamer niet meegerekend worden (voor bijv. hotels, campings geldt dat verlichting en verwarming voor andere ruimten wel wordt meegerekend). Dit energiegebruik is al meegenomen bij andere categorieën in DoMUS, te weten verwarming en apparatuur.

Het totale energiegebruik voor accommodatie is het energiegebruik van de accommodatie + het eventuele energiegebruik van extra voorzieningen, vermenigvuldigd met het aantal nachten dat gebruik gemaakt wordt van de accommodatie (een 10-daagse vakantie betekent 9 overnachtingen).

Voor de kosten is een globale schatting gemaakt. Prijzen voor accommodatie variëren sterk, ze zijn o.a. afhankelijk van bestemming en seizoen. Daarnaast kunnen prijzen van georganiseerde vakanties en niet-georganiseerde vakanties sterk verschillen. Voor zwembaden is er van uit gegaan dat de prijzen inbegrepen zijn bij de accommodatie. Voor

wintersport zijn prijzen voor skipas, skihuur e.d. geschat. Naar eigen inzicht kunnen andere prijzen gebruikt worden.

In onderstaande tabel zijn de gegevens weergegeven van de vakanties die in DoMUS zijn ingevoerd. Bij deze vakanties is soms afgeweken van de prijzen van accommodatie genoemd in Tabel 5. Voor transport zijn steeds de meest voor de hand liggende vervoersmogelijkheden meegenomen. Voor de prijzen van vliegreizen naar het buitenland zijn schattingen gemaakt. Soms zijn ook voor het openbaar vervoer schattingen gemaakt (vooral voor busreizen kan de prijs sterk variëren tussen bestemmingen).

In Tabel 6 zijn de vakanties weergegeven die voor het rollenspel zijn gebruikt.

**Tabel 5** Gegevens over de vakanties die als 'default'-waarde ingevoerd zijn in DoMUS

Type vakantie	Energiegebruik (GJ/p of GJ/auto)	Kosten (gld/p of gld/auto)
Wintersport Midden-Europa, 10 dg, 2000 km appartement (+ extra voorziening wintersport)	1,1	900
- auto	7,4	780
- bus	0,9	250
- trein	1,6	400
Vakantie Midden-Europa, 14 dg, 2000 km weg/1500 km lucht tent of caravan	0,7	130
- auto	7,4	780
- auto + caravan	9,3	980
- bus	0,9	340
- trein	1,6	400
- vliegtuig	3,9	550
Bungalowpark Nederland, 7 dg, 300 km bungalow (park met zwembad)	0,7	420
- auto	1,1	115
- bus	0,5	60
- trein	0,3	75
Kamperen in Drenthe, 7 dg, 75 km tent of caravan	0,3	60
- auto	0,3	30
- auto + caravan	0,3	35
- bus	0,1	15
- trein	0,1	20
- fiets	0,0	5
Charter Griekenland, 10 dg, 5200 km appartement (met klein zwembad)	0,6	315
- vliegtuig	12,5	600
Wandelen in O'rijk/Zwitserland, 14 dg, 2000 km weg/1500 km lucht berghutten	0,6	260
- auto	7,4	780
- bus	0,9	340
- trein	1,6	400
- vliegtuig	3,9	550
Fietsvakantie Benelux/Duitsland, 14 dg, 1000 km tent	0,5	130
- fiets	0,2	40

Tabel 5 *Vervolg*

Type vakantie	Energiegebruik (GJ/p of GJ/auto)	Kosten (gld/p of gld/auto)
Campervakantie VS, 23 dg, 18000 km vliegen + 5000 km met camper		
Camper (als caravan, ca. 75 gld/p.dag incl. overnachting )	1,4	1650
- vliegtuig + camper (gebruik: 1,5 MJ/p en 150 gld/p voor gemidd. 3 pp.)	50,6	2150
Georgan. reis Indonesië, 23 dg, 24000 km vliegen, 5000 km touringcar		
Hotel	7,7	1500
- vliegtuig	59,8	3000
Strandvakantie Spanje, 14 dg, 4000 km weg/3000 km lucht		
Camping	0,7	130
- auto	14,9	1560
- auto + caravan	18,6	1960
- bus	1,8	400
- trein	3,1	500
- vliegtuig	7,2	600

**Tabel 6** *Gegevens over de vakanties die voor de rollenspellen zijn gebruikt (voor zover niet in tabel 5 genoemd)*

Type vakantie	Energiegebruik (GJ/p of GJ/auto)	Kosten (gld/p of gld/auto)
Stedenreis Barcelona, 8 dg, 3800 km weg/2500 lucht		
Hotel	2,5	500
- bus	1,7	400
- vliegtuig	6,0	600
Schotland, vissen, 7 dg		
Bed & breakfast (+ visvergunning 250 gld)	0,3	520
- trein + boot (900 km + 740 km boot (0,87MJ/p))	1,4	520
- vliegtuig (1400 km)	3,6	550
Jongerenreis Polen, 7 dg, 2800 km		
Tent	0,3	60
- auto	10,4	1090
- bus	1,2	480
- trein	2,2	560
- vliegtuig	6,7	650
Woningruil midden-Nederland, 21 dg, 300 km		
Woning	-	-
- auto	1,1	115
- bus	0,5	60
- trein	0,3	75
Georg. rondreis Zuid-Europa, 15 dg, 2000/1500 km +1000 km ter plaatse		
Hotel	4,9	1400
- bus (+ touringcar ter plaatse)	1,3	600
- trein (+ touringcar ter plaatse)	2,0	700
- vliegtuig (+ touringcar ter plaatse)	4,3	800
Suriname, vliegreis, 15000 km		
Overnachten bij ouders	-	-
- vliegtuig	36,0	2000

Tabel 6 *vervolg*

Type vakantie	Energiegebruik (GJ/p of GJ/auto)	Kosten (gld/p of gld/auto)
Toscane, hotel, 14 dg, 3000 km weg, 2200 km lucht		
hotel	4,6	1300
- auto	11,2	1170
- bus	1,3	400
- trein	2,3	500
- vliegtuig	5,3	600
Putten, 300 km		
verblijf bij ouders	-	-
- auto	1,1	115
- bus (OV-jaarkaart)	0,5	0
- trein (OV-jaarkaart)	0,3	0
Wintersport Rockies, 10 dg, 16000km		
hotel (+ extra voorziening wintersport)	3,7	1350
- vliegtuig	38,4	2000
Marathon New York, 7 dg, 10600 km		
hotel	2,1	600
- vliegtuig	25,4	1500
Studiereis Washington, 28 dg, 1500 gld met subsidie, 13000 km		
appartement	1,2	500
- vliegtuig	31,2	1000
Appartement Spanje, 14 dg, 4000 km weg/3000 km lucht		
appartement (met groot zwembad)	1,5	455
- auto	14,9	1560
- bus	1,8	400
- trein	3,1	500
- vliegtuig	7,2	600
Vakantiehuisje Midden-Europa, 14 dg, 2000 km weg/1500 km lucht		
bungalow cq. caravan	0,6	910
- auto	7,4	780
- bus	0,9	340
- trein	1,6	400
- vliegtuig	3,9	550



## Bijlage 4 Bronvermelding

Biesiot, W en H.C. Moll (red.) (1995), Reduction of CO<sub>2</sub> emissions by lifestyle changes, Final report to the NRP Global Air Pollution and Climate Change, IVEM-onderzoeksrapport nr. 80, IVEM, Rijksuniversiteit Groningen

Biesiot, W. (1998), Fragmenten voor een droom, Duurzame ontwikkeling dichtbij huis, uitgeverij Jan van Arkel, Utrecht

Energietechniek (1999), Doe-het-zelf zonnepaneel, in: *Energietechniek*, nr 3, jaargang 77, p. 150

Fraanje, P., H. Jannink, J. Kramer en V. de Lange (1990), *Minimalisering van milieubelasting in de woningbouw*, IVM/UvA, Vakgroep Afbouw-techniek en Milieu-integratie/TUE, Amsterdam

Geuzendam, C. en W. Gilijamse (1994), Assessment of energy efficient technologies for end-use in the residential and the commercial sectors, SYRENE. Technologieverkenning, sector: Gebouwde omgeving, NOVEM nr. 94-15

Gool, W. van, P.H.H. Leijendeckers, en J.A. Over (red.) (1986), *Poly-energie zakboekje*, Koninklijke PBNA bv, Arnhem

Kok, R., W. Biesiot en H.C. Wilting, (1993), *Energie-intensiteiten van voedingsmiddelen*. IVEM-onderzoeksrapport nr. 59, IVEM, Rijksuniversiteit Groningen

Kramer, K.J., W. Biesiot, R. Kok, H.C. Wilting en A.J.M. Schoot Uiterkamp (1994), *Energie geld(t), Mogelijke energiebesparingen op huishoudelijke uitgaven*, IVEM-onderzoeksrapport nr. 71, IVEM, Rijksuniversiteit Groningen

Kramer, K.J. en H.C. Moll (1995), *Energie voedt. Nadere analyse van het indirecte energieverbruik van voeding*, IVEM onderzoeksrapport nr. 77, IVEM, Rijksuniversiteit Groningen

Lensink, S. (1998), *Warmtevraag van woningen, De achtergrond bij een model*, Ivm-doctoraalverslag nr. 74, Rijksuniversiteit Groningen

Moll, H.C. en K.J. Kramer (1996), Naar een optimale levensduur van de personenauto, Technische factfinding in het kader van het project 'Levensduurverlenging Personenauto's', IVEM-onderzoeksrapport nr. 88, Rijksuniversiteit Groningen

Nederlands Normalisatie Instituut (1981), *NEN 1068*, Delft

Meyer, L.A. (1981), Energiebesparing in de sociale woningbouw, besparing op ruimteverwarming in theorie en praktijk, proefschrift, Rijksuniversiteit Groningen



- NIPO (1995), *Het waterverbruik thuis*, Rapport Q-213, Rijswijk
- Nonhebel, S. (1998), GreenHouse project: Reducing the emission of greenhouse gases by changing domestic consumption patterns, in: *Change, Research and Policy Newsletter on Global Change from the Netherlands*, nr. 41, april-mei 1998, p 4-6
- Noorman, K.J. en T. Schoot Uiterkamp (red.) (1998), *Green Households? Domestic Consumers, Environment and Sustainability*, Earthscan Publications Ltd, London
- Oudshoff, B.C. (1996), *Energieverbruik voor buitenshuis geconsumeerde maaltijden*, IVEM-doctoraalverslag nr. 42, Rijksuniversiteit Groningen
- Paauw de, K.F.B. en A.H. Perrels (1993), *De energie-intensiteit van consumptiepakketten*, ECN-C--93-043, ECN, Petten
- Paauw de, K.F.B. (1995), Energieaspecten van Vrijtijdsbesteding, verzorging, communicatie en roken, Een mogelijke energiereductie bij huishoudens, ECN-C--95-026, ECN, Petten
- Raad voor het Milieubeheer (1996), *Duurzame consumptie: voorbeelden en kosten*, Reeks Achtergrondstudies, P96-11, Den Haag
- Studiegroep Optimalisatie Woningverwarming (1982), *Appendix Handleiding optimale woningverwarming*, Centrum voor Energiebesparing, Delft
- Uitdenbogerd, D.E (1995), Energiebeslag van de huishoudelijke voedselvoorziening, Een empirische analyse van activiteiten en voedselpatronen, ECN, Petten
- Vringer, K. en K. Blok (1993), *Energie-intensiteiten van de Nederlandse woning*, NW&S Rapportnr. 93037, Universiteit Utrecht
- Vringer, K. en K. Blok (1993), *Energie-intensiteiten van de Nederlandse huishoudelijke inboedel*, NW&S Rapportnr. 93077, Universiteit Utrecht
- Vringer, K. en K. Blok (1995), The direct and indirect energy requirements of households in The Netherlands, in: *Energy Policy*, 23, p. 893-910
- Weegink, R.J. (1997), Basisonderzoek Aardgasverbruik Kleinverbruikers, BAK 1996, EnergieNed, Arnhem
- Weegink, R.J. (1997), Basisonderzoek Elektriciteitsverbruik Kleinverbruikers, BEK 1996, EnergieNed, Arnhem
- Wiltling, H.C. (1996), *An energy perspective on economic activities*, proefschrift, IVEM, Rijksuniversiteit Groningen

Wiling, H.C., R.M.J. Benders, W. Biesiot, M. Louwes en H.C. Moll (1999), *EAP; Energy Analysis Program, Manual Version, 3.0*, IVEM-onderzoeksrapport nr. 98, Groningen.

Witte, A. de (1996), *Energieverbruik voor thuisgeconsumeerde maaltijden*, IVEM-doctoraalverslag nr. 48, Rijksuniversiteit Groningen

Ybema, J.R. en P.A. Okken (1992), *Technologiekaracterisering gebouwde omgeving, Periode 2000-2040*, ECN-C--92-063, ECN, Petten

Ybema, J.R. P. Lako, D.J. Gielen, R.J. Oosterheert en T. Kram (1995), *Prospects for energy technologies in the Netherlands, Volume 2, Technology characterizations and technology results*, ECN-C--95-039, ECN, Petten