

# Energiegebruik in huishoudens

W. Gilijamse en E. Tellegen\*

**H**et energiebesparingsbeleid van de Nederlandse overheid is erop gericht de groei van het energiegebruik tot stilstand te brengen. In dit artikel worden de trends in het huishoudelijk energiegebruik vanaf 1980 geanalyseerd. Extrapolatie van deze trends naar het jaar 2010 laat nog geen daling van het energiegebruik zien. Er zijn echter wel degelijk mogelijkheden om meer energiebesparing in huishoudens te realiseren.

Het energiegebruik in Nederland groeit gestaag. In de laatste tien jaar was de jaarlijkse stijging gemiddeld zo'n 1,5%. Het energiebesparingsbeleid van de Nederlandse overheid is erop gericht deze groei tot stilstand te brengen. In de *Vervolgnota Energiebesparing* is aanvullend beleid gepresenteerd dat er voor moet zorgen dat het energiegebruik in het jaar 2000 gelijk is aan het gebruik in 1990<sup>1</sup>.

Of dit lukt is nog maar de vraag. Na het uitkomen van de *Vervolgnota Energiebesparing* in december 1993 werd al van diverse kanten naar voren gebracht dat de aangekondigde maatregelen onvoldoende zouden zijn om de doelstelling te bereiken<sup>2</sup>. Na recente bezuinigingen op het energie-onderzoek en de subsidies voor energiebesparing zijn deze twijfels nog sterker geworden. Zelfs de minister van Economische Zaken noemde in een toelichting op zijn begroting het halen van de doelstellingen "een ongelooflijke opgave". In de beleidsplannen van het ministerie is de stabilisatie van het energiegebruik overigens maar een tijdelijke pas op de plaats: voor de jaren ná 2000 wordt in de *Vervolgnota Energiebesparing* uitgegaan van een hervatting van de stijgende lijn.

Een energiegebruik op het huidige niveau, en zeker een stijgend energiegebruik, brengt een aantal ernstige risico's met zich mee. Allereerst zijn er de risico's van het gebruik van fossiele brandstoffen zoals steenkool, aardolie en aardgas waar onze huidige energievoorziening voor het overgrote deel op is gebaseerd. Het gaat hierbij om risico's betreffende de voorzieningszekerheid – de voorraden van met name aardolie en aardgas zijn sterk regionaal geconcentreerd – maar vooral om milieurisico's. Het meest in het oog lopend is het risico van klimaatverandering door emissies van kooldioxide (CO<sub>2</sub>). Voor de Nederlandse regering is juist de wens om de CO<sub>2</sub>-emissies te beperken de reden geweest om het energiebeleid aan te scherpen.

De risico's van klimaatverandering kunnen ook bij een stijgend energiegebruik worden beperkt. Be-

langrijke mogelijkheden zijn: meer inzet van duurzame energie, meer kernenergie, het opvangen van CO<sub>2</sub> en opslag hiervan in lege aardgasvelden. Ook de *Vervolgnota Energiebesparing* zoekt de oplossing op wat langere termijn in dit soort mogelijkheden om het energie-aanbod te herstructureren. Voor deze oplossingen geldt echter dat ze óf duur zijn óf weer andere milieurisico's met zich brengen. Discussie over de meest verantwoorde keuze zal nog wel even voortduren. Duidelijk is echter wel dat uitbreiding van het energie-aanbod niet goedkoop en makkelijk zal zijn. Reden genoeg om nog eens nader naar de mogelijkheden tot beperking van het energiegebruik te kijken.

In dit artikel wordt de energiegebruiksontwikkeling bij huishoudens nader bekeken. Het energiegebruik in huishoudens – in hoofdzaak aardgas- en elektriciteitsgebruik – is verantwoordelijk voor ongeveer 20% van het totale Nederlandse energiegebruik. Er zal worden geanalyseerd welke trends in het energiegebruik zich vanaf 1980 aftekenen, en welke factoren bepalend zijn voor deze trends. Tentatief zullen de trends worden geëxtrapoléerd naar het jaar 2010. De perspectieven voor een beperking van het energiegebruik in huishoudens zullen daarbij worden aangeduid, en er zal kort worden ingegaan op de effectiviteit van het huidige energiebesparingsbeleid.

\* De auteurs zijn als onderzoeker respectievelijk hoogleraar verbonden aan de Interfacultaire Vakgroep Milieukunde, Universiteit van Amsterdam.

1. *Vervolgnota energiebesparing*, Tweede Kamer, 23 561, nrs. 1-2, december 1993, Sdu Uitgeverij, 's-Gravenhage.

2. Zie o.a. de reactie van de Bezinningsgroep Energiebeleid: *Duurzame ontwikkeling binnen één generatie*, *Duurzame Energie*, april 1994, blz. 33-34.

## Energiegebruik in huishoudens

Aardgas en elektriciteit zijn de belangrijkste energiedragers die gebruikt worden in Nederlandse huishoudens. Gas wordt gebruikt voor verwarming, warm water en koken. Elektriciteit wordt voornamelijk gebruikt voor koelen en vriezen, verlichting, audio- en video-apparatuur, wasmachines en wasdrogers. Bovendien wordt elektriciteit naast gas gebruikt voor koken en – in elektrische boilers – ook voor een klein deel van het warm-watergebruik.

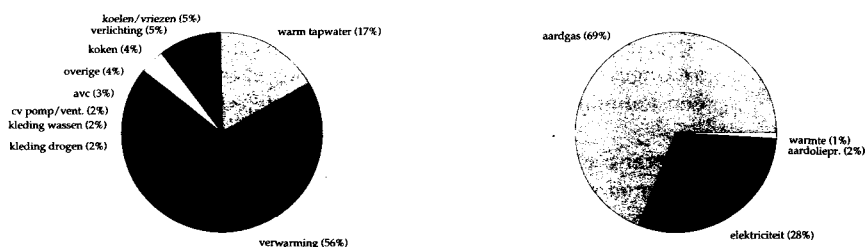
In figuur 1a is weergegeven hoe het huishoudelijk energiegebruik is verdeeld over deze toepassingen – ook wel 'energiefuncties' genoemd. Wat opvalt is dat ruimteverwarming verantwoordelijk is voor meer dan de helft van het energiegebruik. Warm tapwater – het warme water dat we in keukens en badkamers gebruiken – is een goede tweede met 17%. Omdat voor verwarming en warm water voornamelijk aardgas wordt ingezet, is aardgas ook de belangrijkste energiedrager die in de Nederlandse huishoudens wordt gebruikt. Zoals in figuur 1b is te zien is het aandeel van aardgas bijna 70%. De overige 30% van het huishoudelijk energiegebruik wordt bijna geheel geleverd in de vorm van elektriciteit, die overigens op zijn beurt weer voor ongeveer de helft met aardgas wordt opgewekt. Een klein aandeel in het huishoudelijk energiegebruik hebben verder nog huisbrandolie en warmte uit blokverwarming of stadsverwarming.

Om de ontwikkeling van het energiegebruik in huishoudens te begrijpen is het nodig twee componenten in deze ontwikkeling te onderscheiden. In de eerste plaats is dat de ontwikkeling van de vraag naar energiefuncties. Huishoudens vragen immers niet om elektriciteit of aardgas: de directe consumptie daarvan is zelfs levensgevaarlijk. De vraag bestaat uit de vervulling van energiefuncties zoals verwarming, verlichting, communicatie enz. De omvang van deze vraag ontwikkelt zich onder invloed van factoren als bevolkingsgroei, gezinsverdunding, apparatenbezit en comfort-eisen. Deze ontwikkelingen zorgen voor een groei in het energiegebruik die ook wel wordt aangeduid als 'autonome groei'. Een tweede ontwikkelingscomponent is de voortschrijdende efficiencyverbetering in het vervullen van energiefuncties door technische verbeteringen aan woningen en apparaten. We spreken van een efficiencyverbetering als er minder energie nodig is om dezelfde functie te vervullen. De efficiencyverbetering zorgt ervoor dat het energiegebruik lager uitkomt dan wanneer alleen de autonome groei een rol zou spelen. We zullen hieronder de autonome groei en de efficiencyverbetering vanaf 1980 nader bekijken.

### Autonome groei 1980-1993

De bevolkingsgroei is een eerste oorzaak van de groei van het energiegebruik in huishoudens. Meer mensen betekent immers ook meer vraag naar ener-

**Figuur 1a. Verdeling huishoudelijk energiegebruik naar energiefunctie<sup>a</sup>, 1993**      **Figuur 1b. Idem, naar energiedrager<sup>a</sup>, 1993**



a. Om het gebruik van elektriciteit en aardgas vergelijkbaar te maken is het elektriciteitsgebruik omgerekend naar de hoeveelheid aardgas die nodig is om deze elektriciteit in een centrale op te wekken – het zogenaamde primaire energiegebruik. Aangenomen is dat de centrale een rendement van 45% heeft. Het totale primaire energiegebruik voor huishoudens in 1993 bedroeg 515 PJ.

Bronnen: De Nederlandse energiehuishouding – jaarcijfers 1993, CBS, Sdu Uitgeverij, 's-Gravenhage, 1994 en R.E.J. Bos en R.J. Weegink, Totaal gasverbruik huishoudens blijft gelijk, *Gas*, jg. 114, nr. 6, juni 1994, blz. 343-346 en J.M.C. van Maanen, Basisonderzoek elektriciteitsverbruik kleinverbruikers (BEK) 1993, EnergieNed, Arnhem, juli 1994.

giefuncties. Over de beschouwde periode nam de Nederlandse bevolking toe van 14,1 mln. naar 15,2 mln. Deze bevolkingsgroei ging samen met een meer dan evenredige groei van het aantal huishoudens: van 5,0 mln. naar 6,4 mln. Oorzaak daarvan is de gezinsverdunding: het gemiddelde aantal personen per huishouden daalde over de beschouwde periode van 2,8 naar 2,4<sup>3</sup>. De gezinsverdunding leidt ook tot een groei in de vraag naar energiefuncties. Zo heeft bij voorbeeld vrijwel elk huishouden een koelkast, en blijft het woonoppervlak per huishouden vrij constant, zodat de behoefte aan verwarming, verlichting en dergelijke energiefuncties toeneemt als het aantal huishoudens toeneemt.

De vraag naar energiefuncties per huishouden neemt dus niet noodzakelijkerwijs af door het dalende aantal personen per huishouden. Sterker nog: de vraag naar energiefuncties per huishouden blijkt toe te nemen ondanks de gezinsverdunding. De volgende trends zijn hierin waar te nemen:

- het aantal verwarmde vertrekken per woning neemt nog toe. Vooral de toename van het aantal centraal verwarmde woningen ten koste van met kachels verwarmde woningen is hierbij een belangrijke factor. In woningen met cv blijkt per vierkante meter woonoppervlak circa 10% meer gas voor verwarming nodig te zijn. Was in 1980 het aandeel van met kachels verwarmde woningen nog 37%, in 1993 is dit aandeel gedaald tot 16%<sup>4</sup>.

3. Cijfers omtrent bevolkingsgroei en gezinsgrootte zijn ontleend aan de jaargangen 1981-1994 van het *Statistisch Jaarboek*. Centraal Bureau voor de Statistiek, Sdu Uitgeverij, 's-Gravenhage.

4. Penetratiegraden van cv's en kachels zijn ontleend aan het Basisonderzoek Aardgas Kleinverbruik (BAK) over de jaren 1980-1993, een jaarlijkse publikatie in het tijdschrift *Gas*. Zie voor BAK 1993 de noot bij figuur 1. De vergelijking van het gasgebruik per m<sup>2</sup> voor cv en kachels komt uit BAK 1985.

- thermostaatstanden daalden in 1981 en 1982 met gemiddeld één graad<sup>5</sup>. Dit kan worden opgevat als een reactie op de sterke prijsstijgingen van aardgas voor kleinverbruikers in de jaren 1979 en 1980. Een dergelijke reactie trad ook in andere landen op<sup>6</sup>. Na deze reactie volgde een geleidelijk herstel tot ongeveer het oude niveau<sup>7</sup>, eveneens in overeenstemming met de ontwikkeling in andere landen<sup>8</sup>.
- het warm watergebruik per huishouden stijgt. Dit hangt samen met verschuivingen in het soort warmwaterapparatuur dat in huishoudens wordt toegepast. In huishoudens waar alleen een keukengeiser aanwezig is, is het gasgebruik voor warm water het laagst: ca. 300 m<sup>3</sup> per jaar. Het aandeel keukengeisers daalde over de beschouwde periode echter van 55% naar 29%. Voor andere warmwatertoestellen, met name het sterk in opkomst zijnde combi-toestel (een cv-ketel die ook warm water levert), is het gemiddelde gasgebruik aanzienlijk hoger: 500-600 m<sup>3</sup> per jaar<sup>9</sup>. De in opkomst zijnde toestellen leveren een grotere hoeveelheid warm water tegelijk en net als bij centrale verwarming lijkt ook hier te gelden dat waar de mogelijkheid tot groter comfort wordt geschapen, deze ook gebruikt wordt.
- de penetratie van een aantal elektriciteitsverbruikende huishoudelijke toestellen is toegenomen, dat wil zeggen dat meer huishoudens er een bezitten. Deze ontwikkeling lijkt zelfs in een stroomversnelling te zitten. Apparaten waarvan de penetratie de afgelopen vijf jaar met zo'n 4 à 5% per jaar is gegroeid zijn bijvoorbeeld: magnetrons, wasdrogers, centrale ventilatie-units, cv-ventilators, kleurentelevisies, videorecorders, pc's. Van grootverbruikers als diepvrieskasten en vaatwassers groeit de penetratie met zo'n 1,5% per jaar. Van een supergrootverbruiker als het waterbed groeit de penetratie met zo'n 0,5% per jaar<sup>10</sup>. Alleen al de penetratiegroei van de genoemde apparaten zorgt voor een jaarlijkse stijging van het huishoudelijk elektriciteitsgebruik van ruim 2%. In totaal mag geschat worden dat de jaarlijkse stijging door uitbreiding van het apparatenbezit de laatste vijf jaar zeker 3% bedraagt.

Door bovenstaande effecten groeide de vraag naar energiefuncties waarvoor aardgas wordt gebruikt per huishouden met ongeveer 8%. Door de 28% groei in het aantal huishoudens was de totale groei in de vraag naar deze energiefuncties over de periode 1980-1993 38%. Voor de energiefuncties waarvoor elektriciteit wordt gebruikt was de groei in de vraag per huishouden 18%, en de totale groei in de vraag 50%. Deze groeicijfers zijn fors, hetgeen blijkt als we bedenken dat de economische groei over dezelfde periode 28% was.

Het bovenstaande geeft aan wat de 'autonome groei' is geweest: de ontwikkeling van het energiegebruik als er technisch niets aan woningen, verwarmingsinstallaties en huishoudelijke apparatuur zou zijn verbeterd. Maar deze technische verbeteringen zijn er uiteraard wel geweest. Daarop wordt nu nader ingegaan.

## Efficiencyverbetering 1980-1993

De meest drastische efficiencyverbetering in huishoudens is gerealiseerd bij ruimteverwarming. Was in 1980 het gemiddelde jaarlijkse gasgebruik voor ruimteverwarming in centraal verwarmde woningen nog ruim 3200 m<sup>3</sup>, in 1993 was dit gedaald tot 1600 m<sup>3</sup><sup>11</sup>. Centrale verwarming is dus twee keer zo efficiënt geworden – het comfortniveau bleef ruwweg gelijk. Hoe is deze verbetering tot stand gekomen? Allereerst door de toevoeging van zuinig nieuwbouw aan de voorraad: woningen gebouwd na 1985 hebben een jaarlijks gasgebruik voor ruimteverwarming van gemiddeld 1100 m<sup>3</sup><sup>12</sup>. Goede isolatie is hierbij de belangrijkste verbetering, gegarandeerd door geleidelijk verscherpte isolatie-eisen voor de nieuwbouw: dubbel glas en een isolatielaag van zo'n 8 cm in gevels, daken en vloeren zijn thans standaard. Ook zijn nieuwe woningen uitgerust met efficiënte cv-ketels: VR of HR. Maar ook de bestaande voorraad is verbeterd. Na-isolatie – het in bestaande woningen aanbrengen van dubbel glas, spouwmuur-, dak- en vloerisolatie – heeft in de beschouwde periode in circa 3,5 mln. woningen het gasgebruik met gemiddeld zo'n 800 m<sup>3</sup> per jaar per woning gereduceerd<sup>13</sup>. Vooral in het begin van de jaren tachtig zijn grote aantallen woningen aangepakt, met subsidie en veelal projectmatige aanpak door gemeenten. Ook zijn geleidelijk de meeste cv-ketels vervangen door nieuwere types met VR- of HR-rendement – met als gevolg een gemiddelde rendementsverbetering van 10% over de beschouwde periode.

De totale efficiencyverbetering bij ruimteverwarming sinds 1980 is zo'n 39%, samengesteld uit 12% verbetering door nieuwbouw, 8% verbetering door ketelvervanging en 20% verbetering door na-isolatie. Omdat voor de functies warm tapwater en koken

5. BAK 1982, op.cit.

6. L. Schipper en S. Meijers, *Energy efficiency and human activity: past trends, future prospects*, Cambridge University Press, 1992, blz. 157.

7. BAK 1992, op.cit.

8. L. Schipper en S. Meijers, op.cit., blz. 157.

9. Penetratiegraden en verbruikscijfers voor warmwaterapparatuur zijn ontleend aan BAK 1980-1993, op.cit.

10. Penetratiegraden en verbruikscijfers voor elektrische huishoudelijke apparatuur zijn ontleend aan het Basisonderzoek Elektriciteit Kleinverbruik (BEK) over de jaren 1988-1993, een jaarlijkse publikatie van EnergieNed, Arnhem. Zie voor BEK 1993 de noot bij figuur 1.

11. Verbruikscijfers voor verwarming zijn ontleend aan BAK 1980-1993, op.cit.

12. BAK 1993, op.cit.

13. In het kader van het Nationaal Isolatie Programma zijn van 1980 tot 1987 subsidietoekenningen gedaan voor de na-isolatie van ca. 1,5 mln. woningen. Voor deze na-isolaties wordt een gemiddelde besparing van 800 m<sup>3</sup> per jaar aangehouden, zie hiervoor F.P.J. Berbéé en J.M.J.F. Houben, Evaluatie 10 jaar NIP, *Gas*, jg. 109, nr. 2, februari 1989, blz. 75-80. Het aantal na-isolaties in de jaren 1988-1992 was lager, totaal ca. 0,4 mln. woningen. Daarnaast werden in de periode 1980-1992 door gemeenten en woningcorporaties ca. 0,5 mln. woningen met subsidie gerenoveerd, zie *Statistisch Jaarboek*, op.cit. Het totaal van 3,5 mln. na-isolaties is gebaseerd op de aanname dat 50% is gerealiseerd buiten de genoemde programma's om.

maar nauwelijks efficiencyverbeteringen zijn gerealiseerd is de efficiencyverbetering voor het totale gasgebruik iets lager: ca. 34%.

Efficiencyverbeteringen in het huishoudelijk elektriciteitsgebruik zijn ook aanzienlijk, maar de precieze omvang is minder nauwkeurig bekend. Nieuwe wasmachines en koelkasten worden sinds 1980 zo'n 3% per jaar zuiniger<sup>14</sup>. Aangenomen wordt dat dit vanaf 1985 volledig doorwerkt op de efficiency van het hele apparatenbestand. Verlichting wordt sinds 1988 gemiddeld ongeveer 2% per jaar efficiënter door de introductie van spaarlampen<sup>15</sup>. Omdat er ook apparaten zijn waarvan de efficiency nauwelijks lijkt te verbeteren wordt de gemiddelde jaarlijkse verbetering geschat op 2%.

### Energiegebruik 1980-1993

De ontwikkeling van gas- en elektriciteitsgebruik is de resultante van de gesignaleerde autonome groei en de efficiencyverbetering. Door per energiefunctie de groeifactoren en de efficiency te combineren kunnen we een totaalontwikkeling voor het gas- en elektriciteitsgebruik berekenen. Zoals in de figuren 2a en 2b te zien is komen deze berekende ontwikkelingen heel aardig overeen met de gemeten waarden<sup>16</sup>.

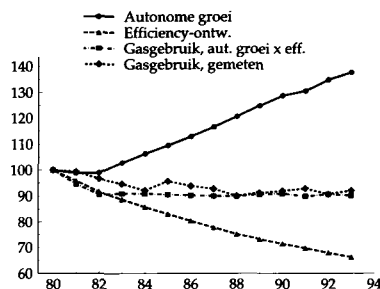
Een belangrijke conclusie is dat de ogenschijnlijk kalme ontwikkeling van het gas- en elektriciteitsgebruik in huishoudens de resultante is van vrij omvangrijke tegengestelde ontwikkelingen: enerzijds een groei van energie-gerelateerde activiteiten die groter is dan de economische groei, en anderzijds een forse efficiencyverbetering in het energiegebruik ten behoeve van deze activiteiten.

### Extrapolatie tot 2000/2010

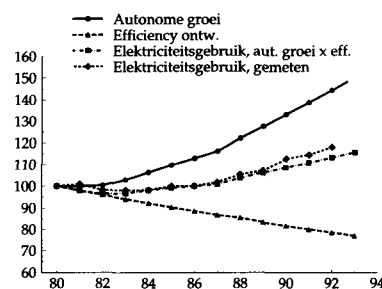
De volgende vraag waarop wij ons richten is: hoe kan het energiegebruik in huishoudens zich in de toekomst ontwikkelen? Een gevaarlijke exercitie – de toekomst heeft zich nooit zo erg laten voorspellen. Wat we wel kunnen doen is de trends die zich nu al aftekenen extrapoleren, en kijken in welke richting het energiegebruik zich zal ontwikkelen als alleen deze trends een rol spelen.

Op basis van de prognoses van het CBS ten aanzien van bevolkingsgroei en gezinsverdunding mag een zekere afname van het tempo van autonome groei worden verwacht. Het CBS gaat uit van een bevolkingsgroei tot 16,0 mln. in het jaar 2000 en tot 16,7 mln. in 2010, en een sterke afname in het tempo van gezinsverdunding: van de huidige 2,4 personen per huishouden tot 2,3 in 2010<sup>17</sup>. Bij deze cijfers neemt het aantal huishoudens toe tot 6,8 mln. in 2000 en 7,3 mln. in 2010. Daarbovenop komt dan nog een eventuele groei in de vraag naar energiefuncties per huishouden. Een aantal groeifactoren die in het verleden een rol speelden naderen hun verzadiging: zo is de vervanging van kachels door centrale verwarming al een heel eind op weg, en hetzelfde geldt voor het vervangen van keukengeisers door toe-

**Figuur 2a. Ontwikkeling huishoudelijk gasgebruik, 1980-1993**



**Figuur 2b. Idem huishoudelijk elektriciteitsgebruik, 1980-1993**



stellen die meer comfort bieden. Nemen we aan dat deze comfortverbetering in 2010 geheel voltooid is, en dat zich geen nieuwe comforteisen aandienen die het gasgebruik beïnvloeden, dan is de autonome groei van het gasgebruik tot 2010 ca. 1% per jaar – aanzienlijk minder dan in de voorliggende periode. Ten aanzien van het elektriciteitsgebruik is bij voortzetting van de huidige trends in penetratie van o.a. wasdrogers en vaatwassers een autonome groei per huishouden van 3% per jaar heel goed voorstelbaar. Samen met de stijging in het aantal huishoudens leidt dit tot een autonome groei in het elektriciteitsgebruik van ca. 4% per jaar. De autonome groei van gas- en elektriciteitsgebruik opgeteld – gewogen naar omvang – komt dan neer op een groei van een krappe 2% per jaar.

De Vervolnnota Energiebesparing gaat (gemakshalve, want ongemotiveerd) uit van een autonome groei die gelijk is aan de verwachte economische groei – zo'n 2-3% per jaar<sup>18</sup> – iets hoger dan de hierboven op basis van de nu zichtbare trends ingeschatte groei. Natuurlijk is het mogelijk dat de autonome groei zo hoog – of zelfs nog hoger – uitvalt. Wellicht kunnen we ons nu gewoon nog niet voorstellen in wat voor energie-intensieve activiteiten de economische groei zich zal vertalen. Misschien gaan we toch nog groter wonen, of worden weer nieuwe apparaten in het huishouden belangrijke energieafnemers.

14. BEK 1993, op.cit.

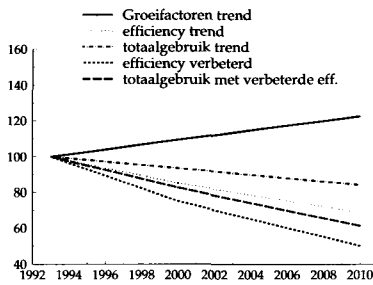
15. Het aantal branduren van spaarlampen was in 1988 5% van het totale aantal branduren voor alle verlichtingsapparatuur. In 1993 was dit gestegen tot 15%. Zie hiervoor BEK 1988-1993, op.cit.

16. Hierbij moet wel bedacht worden dat een aantal factoren, zoals de gemiddelde binnentemperatuur en de efficiency-ontwikkeling van elektrische huishoudelijke apparaten, niet precies bekend zijn. Uit de overeenstemming tussen berekende en gemeten waarden mag worden afgeleid dat de gemaakte schattingen niet onredelijk zijn.

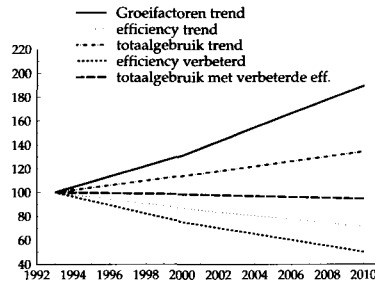
17. *Statistisch Jaarboek 1994*, op.cit.

18. De *Vervolnnota energiebesparing* volgt niet precies onze definities van autonome groei en efficiency, omdat in de nota ook besparing door gedragsverandering onder efficiency valt. Verder gebruikt de *Vervolnnota* het begrip structureffect voor het geval de vraagontwikkeling afwijkt van de economische groei, maar een dergelijke structuurverandering wordt voor ná 2000 niet voorzien. Globaal kan dus wel gezegd worden dat de *Vervolnnota* van een groei van energiefuncties uitgaat die gelijk is aan de economische groei.

**Figuur 3a. Trends in huishoudelijk gasgebruik, 1993-2010**



**Figuur 3b. Trends in huishoudelijk elektriciteitsgebruik, 1993-2010**



Maar ook een tegengestelde ontwikkeling is voorstelbaar: bij een grotere energiebewustheid of fors hogere energieprijzen kan de vraag naar energiefuncties zich ook eerder stabiliseren of zelfs worden omgeboogen. Voor het vervolg gaan we uit van de geschetste trendmatige autonome groei als een soort 'middenvariant'. Het is echter van belang te onderkennen dat de autonome groei eigenlijk helemaal geen 'autonoom', dat wil zeggen inherent onbeïnvloedbaar, verschijnsel is.

De ontwikkelingen in de efficiency van het huishoudelijk energiegebruik kunnen op een soortgelijke manier worden ingeschat. Ten aanzien van de ruimteverwarming blijft nog veel te besparen. Voor nieuwbouwwoningen wordt in 1995 een 'energieprestatienorm' van gemiddeld 850 m<sup>3</sup> aardgas voor ruimteverwarming per jaar ingevoerd. Ook in de bestaande bouw zijn er nog mogelijkheden tot verdere besparing. Van de woningen gebouwd vóór 1965 heeft nog maar ongeveer 60% dubbel glas, en nog maar 40% muur- en dakisolatie<sup>19</sup>. Kosten van na-isolatie zijn hoger dan isolatie in de nieuwbouw, maar woningverbetering en renovatie bieden een goede kans om nog niet geïsoleerde gebouwdelen alsnog aan te pakken. Met het huidige tempo van nieuwbouw, woningverbetering en renovatie is op deze wijze een efficiencyverbetering in het gasgebruik van ca. 15% in 2000 en 30% in 2010 te bereiken. Voor het elektriciteitsgebruik is met het huidige tempo van efficiencyverbetering een soortgelijke reductie haalbaar.

In de figuren 3a en 3b zijn de hierboven geschetste trendmatige ontwikkelingen weergegeven. Zoals blijkt wijzen de huidige trends op een lichte daling van het gasgebruik en een doorgaande stijging van het elektriciteitsgebruik.

### Een lager energiegebruik in 2000/2010?

De bovengeschetste trendmatige ontwikkeling leidt tot een ruwweg constant blijvend huishoudelijk energiegebruik, doorgaand tot in de volgende eeuw. De daling die nodig is om de groei van begin jaren negentig te compenseren en aldus de overheidsdoelstelling voor het jaar 2000 te bereiken lijkt er niet in te zitten. Ook een daling ná 2000 is bij voortzetting van de huidige trends – ondanks de aangenomen bescheiden autonome groei – niet te verwachten.

Op welke wijze kan een daling van het huishoudelijk energiegebruik toch worden gerealiseerd? Wij

wenden ons daarvoor eerst tot de mogelijkheden voor verdere efficiencyverbetering. Recente studies geven aan dat op dit gebied nog erg veel mogelijk is<sup>20</sup>. Nieuwe isolatietechnieken maken een nog verdere reductie van het energiegebruik voor verwarming mogelijk – op termijn tot ca. een kwart van wat nu in de nieuwbouw gebruikelijk is, met evenredige reductiemogelijkheden in de bestaande bouw. Ook voor de meeste elektrische huishoudelijke apparaten bestaan reductiemogelijkheden tot een kwart van het huidige energiegebruik. Kosten lijken geen onoverkomelijke belemmering – voor veel technieken worden de

structurele meerkosten als bescheiden aangeduid. Het genoemde potentieel aan efficiencyverbetering – in de orde van 75% reductie – vraagt wel enige introductietijd: bij geleidelijke aanpassingen van het woningbestand zo'n 25 jaar. Een scenario met 'intensieve' efficiencyverbetering zou kunnen inhouden dat in 2000 ca. 25% en in 2010 ca. 50% efficiencyverbetering is gerealiseerd. Dit komt neer op een tempo van ca. 4% efficiencyverbetering per jaar. Wie denkt dat dit te hoog gegrepen is: zoals hierboven geschetst was in de periode 1980-1993 het tempo van efficiencyverbetering voor ruimteverwarming ook ca. 4% per jaar!

In de figuren 3a en 3b is aangegeven wat deze intensievere efficiencyverbetering voor effect heeft op het energiegebruik. Een reductie van 40% in 2010 lijkt mogelijk voor het gasgebruik. Voor het elektriciteitsgebruik leidt de intensieve efficiencyverbetering in combinatie met de hoge autonome groei tot slechts een lichte daling van het totale gebruik. Voor een substantiële daling van het elektriciteitsgebruik lijkt een lagere autonome groei in apparatenbezit en -gebruik nodig. Meer in het algemeen geldt dat de autonome groei een belangrijke factor blijft omdat – zoals al eerder gezegd – een hogere autonome groei de opgave nog kan verzwaren. We mogen dan ook concluderen dat een substantiële vermindering van het huishoudelijke energiegebruik alleen gerealiseerd kan worden als aan twee voorwaarden wordt voldaan: een beheersing van de vraagontwikkeling ten aanzien van energiefuncties en een intensieve benutting van de technische mogelijkheden tot verbetering van de efficiency.

### Beleidsinstrumenten

Vermindering van het huishoudelijk energiegebruik blijkt dus een forse opgave, en zal dan ook forse beleidsinspanningen vragen. Zoals al opgemerkt schiet het huidige beleid al te kort om de stabilisatie-doelstelling voor het jaar 2000 te halen, en is zeker onvoldoende om in de jaren ná 2000 tot een substantiële

19. BAK 1993, op.cit.

20. Zie voor een recent overzicht C. Geuzendam and W. Gijljamse, *Assessment of energy efficient technologies for end use in the residential and the commercial sectors*, IVAM Environmental Research, University of Amsterdam, Report no. 94-15, Amsterdam, september 1994.

daling van het energiegebruik te komen. We zullen kort ingaan op een aantal mogelijke beleidsintensiveringen die meer energiebesparing in huishoudens kunnen teweegbrengen. We sluiten hierbij aan op de vier beleidshoofddlijnen die in de Vervolgnota Energiebesparing worden genoemd: zelfregulering, normstelling, financiële prikkels en technologie-ontwikkeling<sup>21</sup>.

De Vervolgnota Energiebesparing noemt als eerste hoofddlijn het versterken van de marktwerking door zelfregulering. Hier liggen potentiële besparingen omdat het energiebewustzijn van verbruikers in het algemeen laag is, en veel efficiencymaatregelen die wel al rendabel zijn toch nog niet worden toegepast. Voor het versterken van de marktwerking bij huishoudens wordt aan de energiedistributiebedrijven een belangrijke rol toegedacht. Deze staan dicht bij de verbruikers, en zijn daardoor in staat verbruikers te benaderen met energiebesparingsacties zoals 'zuinig stoken'-acties, spaarlampenacties, en het bevorderen van na-isolatie en HR-ketels in woningen. Al sinds 1991 werken de Nederlandse energiedistributiebedrijven hieraan via hun milieu-actieplannen (MAP's). De distributiebedrijven claimen in de afgelopen jaren met deze MAP's al forse besparingen te hebben gerealiseerd in de sector huishoudens<sup>22</sup>. Opvallend is echter wel dat uit de hierboven gepresenteerde cijfers nog geen enkele trendbreuk blijkt ten opzichte van de vraagontwikkeling van vóór 1991. De besparingsacties van de distributiebedrijven zijn gedeeltelijk ook een voortzetting van stimuleringsregelingen die voorheen door het Ministerie van VROM of door de gemeenten werden uitgevoerd. Een aandachtspunt is ook dat er belangenconflicten kunnen optreden<sup>23</sup>: energiebedrijven hebben immers ook een zakelijk belang bij vergroting van hun omzet. Een mogelijke oplossing is om MAP-taken van distributiebedrijven als zelfstandig onderdeel van de bedrijfsvoering te organiseren en wat meer concurrentie bij de uitvoering toe te laten<sup>24</sup>.

Een tweede hoofddlijn in de Vervolgnota wordt gevormd door normstelling ten aanzien van het energiegebruik van woningen en enkele veel voorkomende apparaten. Zoals vermeld wordt in 1995 een energieprestatienorm voor nieuwbouwwoningen ingevoerd. Deze norm stelt vooralsnog geen scherpe eis aan het te realiseren energiegebruik: er is al aan te voldoen door toepassing van HR-ketels en een verbeterd soort dubbel glas. Een meer uitdagende norm is mogelijk. Er is immers gebleken dat periodieke verscherping van isolatienormen voor nieuwbouwwoningen tot nu toe erg goed heeft gewerkt. De bouwsector en toeleverende industrie blijken zich redelijk snel aan te passen, zodat de meerkosten van eerst kostbaarlijkende verbeteringen uiteindelijk zeer beperkt blijken. Ook voor energieverbruikende huishoudelijke apparatuur zijn er mogelijkheden om in ruimere mate normstelling toe te passen. Zo bestaan er door toepassing van de Wet Energiebesparing Toestellen mogelijkheden om bij voorbeeld alleen nog maar efficiënte koelkasten toe te laten.

Derde hoofddlijn in de Vervolgnota is de inzet van financiële prikkels. De belangrijkste daarvan is de energieheffing voor kleinverbruikers. De nu voorge-

stelde heffing gaat in op 1 januari 1996, en zal na nog twee jaarlijkse verhogingen uiteindelijk leiden tot een prijsverhoging voor gas en elektriciteit van ca. 25%. De heffing levert voor kleinverbruikers een besparing op van ongeveer 7% in het jaar 2000<sup>25</sup>. De heffing is lager dan eerder was overwogen. Een hogere heffing zal een groter besparingseffect hebben. De aanpassingsmogelijkheden van huishoudens op korte termijn zijn beperkt, maar een heffing kan vooral op middellange en lange termijn belangrijke besparingen induceren. Te denken valt daarbij bij voorbeeld aan investeringen in de warmtevoorziening van woningen. Een energieprijshoogte van 50% maakt een hele reeks van besparingsmaatregelen op dit terrein rendabel, met besparingen in de orde van 50%<sup>26</sup>.

Als laatste hoofddlijn noemt de Vervolgnota Energiebesparing de ontwikkeling van energietechnologie. Zoals al opgemerkt is er op lange termijn nog een zeer grote efficiëncyverbetering te behalen. Dit gaat echter niet vanzelf. Ontwikkeling, demonstratie en marktintroductie zijn nodig om het potentieel te benutten. Voor Nederlandse inspanningen op dit gebied is aansluiting bij de aanwezige kennisinfrastructuur uiteraard wenselijk. Te noemen valt hierbij het terrein van 'duurzaam bouwen' waar Nederland een voorhoederol zou kunnen vervullen. Veel kritiek is al geleverd op het feit dat juist de gelden voor onderzoek en demonstratie sterk zijn teruggebracht<sup>27</sup>.

Er blijken dus inderdaad mogelijkheden te bestaan voor intensivering van het energiebeleid ten aanzien van huishoudens. Effect kan worden verwacht van betere en aangescherpte inzet van thans ook al gehanteerde instrumenten: uitbreiding en verbreding van de milieu-actieplannen; ruimere en aangescherpte toepassing van normstelling; een hogere energieheffing; vergroting van de inspanningen voor onderzoek, demonstratie en marktintroductie van efficiencymaatregelen. Of dit voldoende is om tot substantiële besparingen te komen is nog de vraag. Veel hangt af van volume-ontwikkelingen in de vraag naar energiefuncties. Een hogere energieheffing en een verhoging van het energiebewustzijn kunnen bijdragen aan beheersing hiervan. Maar het Nederlandse energiebeleid heeft vooralsnog geen greep op allerlei maatschappelijke en culturele ontwikkelingen die een grote invloed hebben op het energiegebruik in huishoudens.

## W. Gilijamse

### E. Tellegen

21. *Vervolgnota energiebesparing*, op.cit., blz. 16-24.

22. Resultaten milieuactieplan distributiesector, EnergieNed, Arnhem, juni 1994.

23. Zie E. Tellegen en W. Gilijamse, Energy conservation and the Dutch energy sector, verschijnt in *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 1995.

24. R. Moor, Energiediensten: commerciële activiteiten of milieu-acties?, *Energie- en Milieuspectrum*, april 1995, blz. 14-17.

25. *CO<sub>2</sub>-effecten van een kleinverbruikersheffing*, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne, Rapport nr. 773001006, Bilthoven, februari 1995.

26. W. Gilijamse, *Fuel saving options in heat supply systems*, dissertatie, december 1993.

27. Bezinningsgroep Energiebeleid, op.cit.