



Wonen, Wijken en Integratie  
Ministerie van Volkshuisvesting,  
Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

# Energiegedrag in de woning

Aanknopingspunten voor de  
vermindering van het energiegebruik  
in de woningvoorraad





# Energiegedrag in de woning

Aanknopingspunten voor de vermindering van het energiegebruik in de woningvoorraad



# Voorwoord

Het beleid van het ministerie van VROM/WWI gericht op de vermindering van uitstoot van CO<sub>2</sub> in de gebouwde omgeving is tot op heden hoofdzakelijk gericht geweest op het energetisch karakter van de woning. In deze studie staat het energiegedrag van bewoners in de woning centraal.

Aanleiding voor deze studie vormt een onderzoek uit 2005 (in opdracht van VROM en uitgevoerd door RIGO) waarin de potentiële energiebesparing in het stookgedrag van bewoners in Nederland is geraamd op ongeveer 9% van het totale gas- en warmteverbruik.

Energieonzuinig gedrag blijkt een scala aan gedragingen te omvatten onder een keur van bewonersgroepen. Dit maakt het moeilijk om effectief beleid te ontwikkelen. Wat kan helpen, is doelgroepen en gedragingen te identificeren waar het beleid zich wel met succes op kan richten bij gedragsbeïnvloeding. Daarvoor is het nodig meer af te weten van de achtergronden van onzuinig gedrag. Hebben mensen een goede reden voor onzuinig gedrag? Zijn mensen zich bewust van het onzuinige karakter van het gedrag? En is het gedrag veranderbaar?

Doel van deze studie is daarom het verklaren van onzuinig gedrag, het vaststellen of gedragsverandering ook energiebesparing oplevert, en het zoeken naar de (doel)groepen en gedragingen die voor gedragsverandering in aanmerking zouden komen.

De energiezuinigheid van de woning blijkt een belangrijk aanknopingspunt voor het indelen van huishoudens in

doelgroepen. Dit komt vooral doordat (optimaal) energiegedrag sterk samenhangt met de energiezuinigheid van de woning. De zuinigheid van de woning wordt in deze studie bepaald aan de hand van het energielabel. Sinds 1 januari 2008 dient elke eigenaar van een woning bij een transactie (verkoop of verhuur) een energielabel te overleggen.

De analyses in dit rapport zijn verricht op de module Energie van het WoonOnderzoek Nederland uit 2006. Daarin is aan elke woning een energielabel toegekend. In dat onderzoek is tevens uitgebreid het stook-, ventilatie-, bad- en douche-gedrag en het bezit en gebruik van elektrische apparaten gemeten van 5.000 huishoudens via telefonische interviews en schriftelijke vragenlijsten.

Wat dit heeft opgeleverd kunt u lezen in deze studie. De waarde van deze studie ligt vooral in de concrete aanknopingspunten die deze het beleid biedt om via voorlichting, bewustwording, het wegnemen van praktische belemmeringen en zelfs via woonruimteverdeling bij bepaalde bewonersgroepen te komen tot energiebesparing.

# Inhoud

<b>Samenvatting</b>	<b>05</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>11</b>
1.1 Afbakening en onderzoekskader	12
1.2 Analyses	14
1.3 Leeswijzer	15
<b>2 Energiegedrag</b>	<b>17</b>
2.1 Wijze van verwarmen	17
2.2 Instelling van de temperatuur	20
2.3 Gebruik van verwarmd tapwater	25
2.4 Wijze en mate van ventileren	27
2.5 Gebruik van apparaten in huis	30
2.6 Energieverbruik; eerste aanzet tot verklaring	33
<b>3 Achtergronden bij energieonzuinig gedrag</b>	<b>37</b>
3.1 Onzuinig gedrag	37
3.2 Verwarmen bij afwezigheid	39
3.3 Stoken op een hoge temperatuur	45
3.4 Nachtstand	49
3.5 Collectieve verwarming	51
3.6 Verwarmen met kachels	55
3.7 Lang onder de douche	56
3.8 Ventileren en energieverbruik	58
<b>4 Segmenten voor beleid</b>	<b>63</b>
4.1 A-en B-labels	64
4.2 F-en G-labels	67
4.3 C-, D-en E-labels	73
<b>Bijlage: WoON-energiemodule</b>	<b>77</b>
<b>Begrippenlijst</b>	<b>79</b>

# Samenvatting

## Schoon en zuinig

Vermindering van de uitstoot van broeikasgassen is een belangrijk doel van de Nederlandse overheid. Het programma Schoon en Zuinig vormt hierbij voor woningen de belangrijkste leidraad. De nadruk daarin ligt op het stimuleren van investeringen in zowel bestaande als nieuwe woningen. Die investeringen moeten bijdragen aan het verbeteren van de energetische kwaliteit van woningen en dus aan het verminderen van het energiegebruik door bewoners. Over die investeringen zijn ook al afspraken gemaakt met bouwende partijen en corporaties zoals in het convenant 'Meer met minder', het 'Lenteakkoord voor energiebesparing in de nieuwbouw' en het 'Convenant Energiebesparing woningcorporaties'. Bewonersgedrag staat wat minder centraal in dit beleid, met uitzondering van enkele subsidieregelingen die het gebruik van alternatieve energiebronnen willen stimuleren en een meer algemene 'draaggolfcampagne' die het energiebewustzijn wil versterken.

## Bewonersgedrag centraal

In dit onderzoek, dat RIGO Research en Advies in opdracht van VROM/WWI heeft verricht, staan juist de bewoners centraal. Het onderzoek betreft een analyse van de gegevens uit de Energiemodule van het WoON2006. Er wordt ingegaan op zowel het energiegedrag in de woning (gedrag zoals verwarmen, ventileren, koelen en baden dat leidt tot energieverbruik in de woning) als op het investeringsgedrag: de investeringen die door bewoners worden gewenst en die men doet. Daarbij wordt gezocht naar de achterliggende

redenen van het gedrag en de omstandigheden waarin zuinig en onzuinig gedrag voorkomt. Het uitgangspunt daarbij is dat als we de achtergronden van energiegedrag beter begrijpen er ook aanknopingspunten ontstaan om gedrag te beïnvloeden in een meer energiezuinige richting.

## Aanbevelingen

Uit het onderzoek is een aantal aanbevelingen gededuceerd. Die sommen we hier op. In het resterende deel van deze samenvatting worden ze op hoofdlijnen toegelicht. Voor meer detail en achtergronden wordt verwezen naar de plekken in de hoofdtekst waar er verder op wordt ingegaan. De aanbevelingen zijn:

- 1 Vergroot de kennis bij bewoners over optimaal gedrag:
  - a voorzie bewoners van adequate tips over in het bijzonder stook- en ventilatiegedrag:
    - i richt de informatie over gedrag in het bijzonder op het 'middensegment' van woningen met een (potentieel) C-, D-, of E-label;
    - ii vergeet de energiezuinige woningen niet. Ook in woningen van na 1994 doet het stookgedrag ertoe;
    - iii bij perioden van afwezigheid langer dan 3 uur: thermostaat op 15 °C; 's nachts: thermostaat op 15 °C;
    - iv luchten van de woonkamer beperken tot 10 minuten per dag\*.
  - b breid het energieprestatieadvies (EPA) uit met concrete adviezen over optimaal stookgedrag. Houd daarbij

\* Dit is het optimum vanuit energetisch oogpunt. Omwille van de kwaliteit van het binnenmilieu kan langer ventileren wenselijk zijn.

rekening met de afstemming wensen van bewoners en de mogelijkheden van de woningen: maatwerkadvies.

- 2 Vergroot de zichtbaarheid van energiegedrag:
  - a laat energiegedrag niet alleen in de energierekening tot uiting komen maar ook in andere vormen van terugkoppeling;
  - b verhoog de frequentie van terugkoppeling (t.o.v. de jaarlijkse energierekening);
  - c organiseer relevante vergelijkingen (met vergelijkbare huishoudens in vergelijkbare woningen met optimaal gedrag);
  - d vermijd huurcontracten inclusief stookkosten.
- 3 Pak praktische belemmeringen aan die zuinig gedrag tegengaan:
  - a maak (programmeerbare) thermostaten eenvoudiger te veranderen;
  - b ontwikkel regelsystemen voor verwarming (en koeling) die aansluiten bij het gedrag van bewoners;
  - c maak handleidingen van installaties beter begrijpelijk en toegankelijk.
- 4 Optimaliseer door bewoners gewenste investeringen:
  - a sluit aan bij verhuismomenten van relatief jonge huishoudens naar energieonzuinige woningen:
    - i stimuleer het beroep op een EPA bij deze verhuismomenten;
    - ii geef maatwerkadvies;
    - iii maak de suggesties voor mogelijke investeringen bij het energielabel specifieker dan in het huidige format is gedaan;
  - b stimuleer energiezuinige systemen voor koeling;
  - c benadruk het belang van isolatie vóór investering in installaties in energieonzuinige woningen die worden verwarmd met een gaskachel.
- 5 Optimaliseer de afstemming van bewoners en woningen:
  - a houd bij toewijzing van woningen rekening met energiegedrag van de bewoners:
    - i geef voorrang aan ouderen bij de toewijzing van energiezuinige woningen;
    - ii geef voorrang aan mensen die veel thuis zijn bij de toewijzing van energiezuinige woningen;
  - b stimuleer en help ouderen om te verhuizen uit energieonzuinige woningen:
    - i bied energiezuinige alternatieven;
    - ii bied verhuis- en klushulp;
    - iii verbeter de woningen die bij mutatie vrijkomen.

### Energiegedrag van bewoners en energetische kwaliteit van de woning

Het energiegedrag van bewoners in hun huis hangt samen met de energiekwaliteit van de woningen waarin zij wonen.

Of meer specifiek: hoe zuiniger de woning, hoe onzuiniger het gedrag. Dat geldt eigenlijk voor het gehele spectrum van energiegedrag: van de temperatuurinstelling van de verwarming (§2.2.2 en §3.2) tot het gebruik van apparaten (§2.5.2). Er is een uitzondering: de tijd dat mensen onder de douche staan. Bewoners van energiezuinige woningen staan gemiddeld niet langer – zelfs korter – onder de douche dan bewoners van onzuinige woningen (§3.1.6). Er zijn verschillende achterliggende verklaringen voor het onzuinige gedrag in de zuinige woningen (§4.1.4). Bewoners van energiezuiniger woningen hebben bijvoorbeeld vaker een hoog inkomen en zijn ook vaker gezinnen (§4.1.1). Dat draagt onder meer bij aan het bezit en gebruik van elektrische apparaten. Daarnaast zijn veel installaties in nieuwe woningen uitgerust met elektrische apparatuur (mechanische ventilatie bijvoorbeeld) waardoor het elektriciteitsverbruik toeneemt. Maar, ook als wordt gecontroleerd voor inkomen, leeftijd en huishoudensamenstelling blijft het zo dat bewoners van zuinige woningen neigen naar onzuinig gedrag (hoofdstuk 3).

### Energiegedrag is ook relevant in zuinige woningen

Het onzuinige stookgedrag wordt (gelukkig maar) in grote mate gecompenseerd door de energetische kwaliteit van de woningen: onzuinig gedrag in de zuinigste woningen leidt gemiddeld genomen nog tot een lager verbruik van gas en warmte dan zuinig gedrag in de onzuinigste woningen (zie bijvoorbeeld §4.1.3). Het effect van de verbetering van de woningvoorraad wordt dus wel deels tenietgedaan door het gedrag, maar zeker niet volledig. Het blijft echter wel een punt van aandacht. De resultaten uit dit onderzoek laten namelijk zien dat – in tegenstelling tot wat nog wel eens wordt beweerd – zuinig gedrag ook in zuinige woningen (in dit onderzoek woningen die volgens berekening een label A of B zouden krijgen) loont. Bewoners van zuinige woningen die zich zuinig gedragen, verbruiken minder energie. Als men 's nachts de thermostaat op 15 °C zet, is het verbruik van een huishouden gemiddeld 200 m<sup>3</sup> gas per jaar minder dan wanneer men 's nachts de thermostaat op 20 °C laat staan. Aandacht voor het energiegedrag is dus ook in woningen met een A- of B-label relevant. De volgende aanbevelingen zijn daarmee ook van belang voor bewoners van een relatief energiezuinige woning:

- varieer de instelling van de thermostaat met de aanwezigheid in huis (zie ook §3.2.5 en §4.1.4);
- laat de verwarming bij perioden van langere afwezigheid (vanaf 3 uur) niet normaal aan staan, maar zet deze terug naar 15 °C (§3.2);
- stel de nachttemperatuur in op 15 °C (§3.4);
- beperk in het stookseizoen het luchten van de woonkamer tot aaneengesloten perioden van 10 minuten om een te sterke afkoeling te voorkomen (§3.8).

Los van deze aanbevelingen, is het – als we dat willen ombuigen – van belang om te achterhalen waarom de



bewoners van zuinige woningen neigen naar onzuinig gedrag. We komen tot drie hoofdredenen die elk op een andere manier aangrijpingspunten voor beleid bieden en die we hierna kort verder aanstippen (zie verder §4.1.4):

- 1 Gebrek aan juiste kennis en informatie.
- 2 Praktische belemmeringen voor energiezuinig gedrag.
- 3 Onzichtbaarheid van effecten.

### Gebrek aan kennis

De meeste bewoners van een zuinige woning realiseren zich dat ze in een zuinige woning wonen, ook al hebben de woningen (nog) geen energielabel. Velen lijken daardoor het idee te hebben dat hun gedrag er niet of nauwelijks nog toe doet (§3.2.2). Dat blijkt bijvoorbeeld uit de constatering dat veel van de huishoudens die op een hoge temperatuur stoken als ze langer dan 3 uur afwezig zijn, zichzelf wel als 'zuinig' beoordelen. Een van de aanbevelingen die door Milieucentraal wordt gegeven op hun zeer informatieve website, versterkt dat door te suggereren dat de temperatuurinstelling 's nachts en bij perioden van afwezigheid overdag er niet toe doet in woningen van na 1994. Dat verdient op grond van de resultaten uit dit onderzoek heroverweging. Verder moet worden bedacht dat naarmate de installaties in een woning complexer worden, het ook makkelijker verkeerd kan gaan in het gebruik. Advisering op maat over optimaal gebruik en energiegedrag, gegeven de specifieke kwaliteiten en uitrusting van de woning, zou dit gat kunnen vullen. Daarvoor zou bijvoorbeeld het EPA kunnen worden uitgebreid naar gedrag van bewoners (§4.1.4).

### Praktische belemmeringen om gedrag te veranderen

Een tweede reden voor onzuinig gedrag in zuinige woningen wordt gevormd door praktische belemmeringen. Zo is het in het bijzonder opvallend dat een groot deel van de huishoudens de instelling van de (programmeerbare) thermostaat nooit wijzigt – ook niet bij langere perioden van afwezigheid (§3.2.5). Het zijn ook juist deze mensen die op hoge temperatuur stoken bij afwezigheid. Blijkbaar is de thermostaat niet toegesneden op gemakkelijk en flexibel gebruik en werpt deze een drempel op voor aanpassingen. Meer aandacht voor ontwerp en ontwikkeling van thermostaten vanuit het gebruikersperspectief en met het oog op de gewenste situatie van eenvoudige aanpasbaarheid van de instellingen, is gewenst (§4.1.4).

### Zichtbaarheid van effecten

Een derde mogelijke reden voor het onzuinige gedrag in zuinige woningen heeft te maken met de beperkte zichtbaarheid van de effecten van het energiegedrag in zuinige woningen. Omdat de woning voor een belangrijk deel de effecten van het gedrag (energiekosten) compenseert, zal

minder duidelijk zijn dat die effecten er wel zijn (§3.2.4)). Meer aandacht voor het organiseren van terugkoppelingen van het eigen energiegedrag of het bieden van een adequate vergelijkingsbasis (verbruik van vergelijkbare huishoudens in vergelijkbare woningen maar met een optimaal energiegedrag) om het eigen gedrag aan af te meten, zijn opties die de zichtbaarheid van het energiegedrag kunnen vergroten.

### Investerings in zuinige woningen

Bewoners van zuinige woningen zijn minder dan bewoners van onzuinige woningen geneigd om verder te investeren in de energiebesparing in hun woning (§4.1.2). Dat is begrijpelijk omdat die woningen al behoorlijk zuinig zijn. Er bestaat wel een tendens bij de bewoners van de zuiniger woningen om te gaan investeren in vormen van koeling (airconditioning) in de woning. Ook dat is begrijpelijk omdat bekend is dat een deel van deze woningen met name in de zomer te warm kan worden. Met die ontwikkeling kan een trend ontstaan die de energiezuinigheid van deze woningen onder druk zet. Stimuleren van energiezuinige vormen van koeling (zongedreven koelsystemen bijvoorbeeld) kan helpen om de effecten op het energieverbruik te beperken.

### Gedrag in onzuinige woningen is minder veranderbaar

Waar bewoners van zuinige woningen geneigd zijn om zich onzuiniger te gedragen, is er bij bewoners van de onzuinige woningen juist een neiging tot energiezuinig gedrag (hoofdstuk 3). Ook hierbij geldt dat het gedrag in sterke mate samenhangt met de specifieke kenmerken van de bewoners en hun woningen en installaties. De woningen met een zeer geringe energetische kwaliteit zijn verhoudingsgewijs vaak kleinere huurappartementen die worden bewoond door kleine huishoudens met een laag inkomen (§4.2.1). In dit segment zijn ook de woningen te vinden die worden verwarmd met gaskachels (§3.1.5). Verder is er een specifiek segment van galerijflats uit de jaren '60 en '70 met een systeem van blok- of wijkverwarming dat een slechte energetische kwaliteit heeft (§3.5).

Bewoners van de onzuinige woningen zijn vaker óf jong óf oud. Het jonge deel is relatief weinig thuis. Dat leidt automatisch tot een laag energieverbruik – vooral omdat verreweg de meesten de verwarming uitzetten bij afwezigheid (§3.2.1). Maar ook als men wel meer aanwezig is, zijn bewoners van de onzuinige woningen meer geneigd om zuinig te zijn in – in het bijzonder – hun stookgedrag: dus verwarming uit bij afwezigheid en gedurende de nacht. In combinatie met het meestal betrekkelijk geringe volume van deze woningen leidt dat per saldo vaak nog tot beperkte energiekosten (zie bijvoorbeeld in figuur 2-1 de kosten voor de woningen die worden verwarmd met kachels). Die lage kosten zijn vermoedelijk ook een belangrijke reden voor het

energiezuinige gedrag. De effecten van onzuinig gedrag (in termen van kosten) zijn in de onzuinige woningen groter en waar de bewoners van deze woningen vaker een laag inkomen hebben, zullen zij die effecten ook eerder voelen en er op anticiperen.

Hoewel energiegedrag in onzuinige woningen in theorie meer invloed heeft op het energieverbruik dan in energiezuinige woningen, zijn de mogelijkheden om te sturen op dit gedrag juist in dit segment beperkt. Vanzelfsprekend blijft het nuttig om ook bewoners van de onzuiniger woningen te voorzien van maatwerkadvies over hun optimale stookgedrag. De winst is in dat segment echter waarschijnlijk beperkt. De redenen zijn enerzijds dat bewoners van deze woningen al wel sterk neigen naar zuinig gedrag. En als ze dat niet doen, hebben ze daar vaak goede redenen voor – bijvoorbeeld omdat het comfortverlies bij stoken op een lagere temperatuur te groot is. Dat doet zich in het bijzonder voor bij de ouderen van 75 jaar en ouder (§2.2.3, §3.3).

### Ouderen in woningen met een slechte energetische kwaliteit

Er zijn ruwweg twee groepen ouderen te onderscheiden in woningen met een slechte energetische kwaliteit (§3.3.3). Aan de ene kant is er de groep bewoners van een oudere (en vaak grote) eengezinswoning. Aan de andere kant is er een groep ouderen die in een verouderd huurappartement woont. De eerste groep heeft vaak nog een behoorlijk inkomen. De tweede groep behoort meestal tot de lagere inkomensgroepen. Voor beide groepen geldt dat er een conflict bestaat tussen het gewenste stookgedrag (hogere temperatuur) en de kwaliteit van de woning die ervoor zorgt dat dit leidt tot hoge kosten.

Een belangrijk verschil tussen beide groepen ouderen is dat de bewoners van de eengezinswoningen hun situatie nauwelijks als een probleem lijken te ervaren (§3.3.4). Dat komt enerzijds doordat hun woonlasten over de gehele linie laag blijven omdat de hypotheek veelal al is afgelost. Hun woonlasten kunnen daardoor voornamelijk bestaan uit energiekosten. En gegeven dat het inkomen vaak nog behoorlijk is, worden die kosten minder gevoeld. Deze groep geeft ook aan dat het wooncomfort in orde is. Dat is anders voor de bewoners van de energetisch slechte huurappartementen. Een groot deel van hen ervaart het binnenklimaat van de woning als onprettig. Waar daar ook nog hoge kosten voor energie bijkomen (die buiten de huurtoeslag vallen), ontstaat een vrij acute mismatch tussen bewoner(s) en woning. Zo liggen de energiekosten voor ouderen in een woning met een F-of G-label 33% hoger dan in een energiezuiniger woningen (gemiddeld over alle labels A t/m E). Hier is dus veel winst te behalen – zowel in het energieverbruik als in het wooncomfort.

### Stimuleer verhuizen

In het bijzonder bij de oudere bewoners van de energetisch slechte huurappartementen ligt het in de rede om hun woonsituatie te verbeteren. Die ouderen zouden idealiter actief moeten worden voorzien van een adequaat aanbod van een energiezuiniger woning. Daarbij zal dan ook hulp moeten worden aangeboden bij de verhuizing en inrichting. Als die beweging kan worden gerealiseerd, snijdt het mes aan twee kanten: voor de bewoner zal het wooncomfort toenemen bij mogelijk zelfs dalende woonlasten en de energetisch slechte woning komt vrij voor ingrijpende verbetering (§4.2.4).

### Optimaliseer investeringen

Bij de oudere bewoners van de energetisch slechte eengezinswoningen kan ook het verhuizen worden gestimuleerd, maar de slaagkans is hier beduidend kleiner omdat zij geen frictie ervaren tussen wensen en woonsituatie. Als men echter toch al wil verhuizen naar een huurappartement, ligt het vanzelfsprekend wel in de rede om hen voorrang te verlenen bij de toewijzing van energiezuinige woningen. De verouderde eengezinswoningen worden in de regel opgeknapt door de nieuwe bewoners en niet meer door de ouderen (§4.2.2). Deze verhuisbeweging is daarmee cruciaal voor de verbetering van de energiekwaliteit van de woningvoorraad. Het is dan ook wenselijk om de investeringen die worden gepleegd door de nieuwe bewoners te optimaliseren. Dat kan door het EPA actief te stimuleren bij aankoop van een woning waarvan wordt vermoed dat deze een label F of G heeft.

### De middengroepen

De woningen en hun bewoners met een label C, D of E nemen in veel opzichten een middenpositie in (§4.3). De energetische kwaliteit van de woningen is gemiddeld maar ook het bewonersprofiel is minder uitgesproken dan dat bij enerzijds de woningen met een A- of B-label en anderzijds de woningen met een F- of G-label het geval is. Dat betekent echter niet dat dit een minder interessante doelgroep voor beleid is. Binnen dit segment hebben zowel investeringen in de woning als interventies gericht op energiegedrag in potentie een grote effectiviteit. Immers onzuinig gedrag in een woning met een label D of E heeft meer effecten op energieverbruik dan onzuinig gedrag in woningen met een label A of B. In het middensegment zijn verder – vergeleken met de woningen met een mindere energetische kwaliteit – de slaagkansen voor sturing op gedrag ook groter omdat negatieve effecten op het wooncomfort waarschijnlijk beperkt zullen zijn. Ook hierbij geldt dus dat maatwerkadvies een belangrijke bijdrage kan leveren aan het optimaliseren van het energiegedrag waardoor energieverbruik wordt verminderd en de woonlasten kunnen afnemen.





# 1

## Inleiding

Nederland heeft al geruime tijd de ambitie om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen. Vergeleken met enkele jaren geleden is dit streven ook weer een stuk prominenter op de politieke agenda geplaatst. Het huidige kabinet wil van Nederland zelfs een van de schoonste en zuinigste energielanden in Europa maken. In het werkprogramma 'Schoon en Zuinig: Nieuwe energie voor het klimaat' beschrijft het kabinet de ambities voor onder andere energiebesparing. De energiebesparing zal tot stand moeten komen door een trendbreuk te realiseren in eigenlijk alle sectoren waarin energie wordt verbruikt. In het werkprogramma wordt daarbij een onderscheid gemaakt in de gebouwde omgeving (woningen en bedrijven), de industrie en elektriciteitssector, verkeer, landbouw en 'overig'.

Het Ministerie van VROM (WWI) is verantwoordelijk voor het klimaatbeleid in de gebouwde omgeving. De woningen vormen daar weer een deel van. Het beleid zoals geformuleerd in het werkprogramma 'Schoon en Zuinig' richt zich primair op het stimuleren van investeringen in zowel de nieuwbouw als de bestaande bouw. Daarvoor zijn verschillende instrumenten ingezet en voorgenomen<sup>1</sup>, variërend van:

- 1 de aanscherping van de EPC in het Bouwbesluit, waarbij het voornemen is om voor nieuwe woningen de EPC van 0,8 naar 0,6 in 2011 en naar 0,4 in 2015 te brengen, met

<sup>1</sup> Zie voor een verdere uitwerking van de instrumenten en de voortgang, de brief van de minister van VROM WWI aan de Tweede Kamer van januari 2009: Voortgangsrapportage Schoon en Zuinig -deelprogramma Gebouwde Omgeving

- als doel om te komen tot de energieneutrale woning in 2020;
- 2 de introductie van het energielabel als verplichte informatie bij mutatiemomenten; per januari 2009 is een nieuw, verbeterd label gepresenteerd;
- 3 het voornemen tot aanpassing van het woningwaarderingstelsel, waarbij de energieprestatie van een woning op basis van het energielabel gaat meetellen bij de maximale huurprijs; het doel is dat hiermee een stimulans wordt gegeven aan verhuurders om te investeren in energiebesparende maatregelen;
- 4 het afsluiten van convenanten, zoals:
  - a 'meer met minder' energiebesparing bestaande gebouwen (januari 2008): VROM en EZ met EnergieNed, Bouwend Nederland, VME en Uneto-VNI. In mei 2008 is de Stichting Meer met Minder opgericht. De Stichting richt zich op het opzetten en begeleiden van proefprojecten en het uitwerken van het MmM-programma dat moet leiden tot een energiebesparing in 2020 van minstens 30% in 2,4 miljoen bestaande woningen en andere gebouwen;
  - b lenteakkoord (april 2008) energiebesparing in de nieuwbouw: VROM met Neprom, NVB en Bouwend Nederland: hierin is de ambitie verwoord dat in 2011 en 2015 het gebouwgebonden energieverbruik respectievelijk 25% en 50% minder is dan in de woningen die volgens de bouwregelgeving per 1-1-2007 zijn gebouwd;
  - c convenant Energiebesparing woningcorporaties: Convenant van Aedes en de Woonbond met het Rijk over de invulling van doelstellingen Schoon & Zuinig door corporaties. Het convenant is in oktober 2008

getekend en heeft betrekking op de extra investeringen door corporaties in de sociale huurwoningvoorraad waardoor er tot 2020 een additionele besparing van 24 PJ wordt bereikt. Daarnaast sluit het convenant aan bij de besparingsdoelstellingen uit het Lenteakkoord en Meer met Minder;

- 5 subsidies, zoals:
  - a energiebesparing bij lage inkomens: tijdelijke subsidieregeling Energiebesparing voor huishoudens met lage inkomens 2006 (TELI). De subsidie was bedoeld voor projecten die huishoudens met lage inkomens informeren, adviseren en helpen bij energiebesparing;
  - b stimuleringsregeling Duurzame Energie (SDE). Deze regeling valt onder de verantwoordelijkheid van het ministerie van Economische Zaken. De subsidie is bedoeld voor particulieren en organisaties die hernieuwbare elektriciteit of hernieuwbaar gas gaan produceren door middel van fotovoltaïsche zonnepanelen, windmolens op land, afvalverbrandingsinstallaties, riool en afvalwaterzuiveringsinstallaties, winning van stortgas en verbranding, vergisting en vergassing van vaste biomassa;
  - c subsidieregeling Duurzame Warmte (SDW): subsidieregeling voor zonneboilers, warmtepompen en micro-warmtekracht, geopend in september 2008;
- 6 communicatie en kennisoverdracht bij consumenten:
  - a via het 'Platform bewoners en duurzaam bouwen' waarin Vereniging Eigen Huis, Milieu Centraal, Vastgoed Belang, Nederlandse Woonbond, VACPunt Wonen, VvE Belang en het Kennisnetwerk Duurzaam Wonen zijn verenigd, worden bewoners en consumenten geïnformeerd en gestimuleerd;
  - b in samenwerking met MilieuCentraal is VROM een draaggolfcampagne – 'Nederland gaat voor een beter klimaat' – gestart die is gericht op energiebesparing in de woonomgeving. Met de campagne wordt beoogd mensen uit te nodigen milieuvriendelijk te handelen; zichtbaar te maken dat de overheid en bedrijven al veel duurzame activiteiten ondernemen en mensen te inspireren om zich in te zetten voor een beter klimaat.

Vooralsnog is het instrumentarium dat direct is gericht op verandering van het energiegelgedrag van huishoudens (gedrag in de woning dat leidt tot energieverbruik: verwarmen, koelen, verlichten, enzovoort inclusief gebruik van apparaten) beperkt. De instrumenten die zijn gericht op het gedrag van huishoudens zijn vooral communicatief van aard (voorlichtingscampagnes) maar er ontstaan zo af en toe ook voorschotten op meer direct sturende instrumenten. De suggestie van minister Cramer om verkoop van de gloeilamp tegen te gaan was daar wellicht het meest spraakmakende recente voorbeeld van.

Meer in algemene zin bestaat de indruk dat – willen de ambitieuze doelstellingen worden gehaald – het noodza-

kelijk zal zijn om ook de gedragscomponent nadrukkelijker te betrekken bij de energiebesparing van huishoudens in woningen. In dat kader wenst het Ministerie van VROM meer inzicht in de determinanten van energiegelgedrag van huishoudens. Als er meer zicht bestaat op de determinanten van energiegelgedrag, ontstaan er immers ook meer aanknopingspunten om dat gedrag te beïnvloeden in een meer energiezuinige richting.

Om dat inzicht in de determinanten van energiegelgedrag te verkrijgen, heeft VROM/WWI aan RIGO opdracht gegeven om nadere analyses uit te voeren op de energiemodule van het WoON. Daarvan wordt in deze rapportage verslag gedaan. Het onderzoek is begeleid door een commissie bestaande uit: Frank Bonnerman (VROM/WWI Directie Kennis en Verkenningen, projectleider), Geert de Joode (VROM/WWI, Directie Kennis en Verkenningen), Diana Uitdenbogerd (op verzoek van VROM), Maarten Bonenkamp (VROM/WWI, Directie Stad en Bouw, cluster Energiebeleid) en Karen Ramsoender-De Klerk (VROM/WWI, Directie Stad en Bouw, cluster Energiebeleid).

## 1.1 Afbakening en onderzoekskader

Het onderzoek betreft een analyse van reeds verzamelde gegevens (de module Energie van het WoON 2006). De module Energie heeft betrekking op een steekproef van circa 4.700 huishoudens uit de basismodule van het WoON. De module Energie bestaat uit een deel bewonersenquête en een deel woningopname. De module is verder verrijkt met gegevens uit de WoONbasismodule, waaronder gegevens over energieverbruik (gas en elektriciteit) en met een berekende energieindex van de woning. In het kader van het voorliggende onderzoek zijn geen aanvullende gegevens verzameld. In de bijlage is nadere informatie over de Energiemodule opgenomen.

### 1.1.1 Energiegedrag

Deze studie richt zich op energiegelgedrag. Daaronder verstaan we zowel gewoontegedrag als beredeneerd gedrag dat leidt tot (meer of minder) energieverbruik in de woning. Daarnaast beschouwen we ook investeringsgedrag gericht op isolatie en energiezuinige installaties en apparaten. Energiegedrag in de woning komt tot stand in een samenwerking tussen drie belangrijke 'inputs':

- 1 de wensen, behoeften, mogelijkheden en activiteiten van huishoudens, voortkomend uit zaken als de samenstelling van het huishouden, de leeftijden, het inkomen en de gezondheid;
- 2 de mogelijkheden en kwaliteiten van de woning, de installaties en de apparaten in die woning;
- 3 de uitkomsten van het gedrag in relatie tot de wensen en behoeften. In het schema in figuur 1-1 is het conceptuele kader weergegeven waarbinnen we energiegelgedrag bestuderen. Daaruit kan worden opgemaakt dat het aantal

beïnvloedende relaties – ook binnen een betrekkelijk eenvoudig conceptueel kader zoals hier geschetst – groot is. Deze worden hierna verder toegelicht.

We onderscheiden drie verschillende soorten relaties:

- 1 directe beïnvloeding, bijvoorbeeld: meer leden in een huishouden vergroten de kans dat er iemand thuis is (pijl 2 in het schema); de wens om het warm te hebben, leidt tot een instelling van de thermostaat op een hogere temperatuur (pijl 6 in het schema) en een hogere temperatuurinstelling leidt tot meer ervaren comfort en meer kosten (pijl 9);
- 2 indirecte beïnvloeding (moderatoreffecten), bijvoorbeeld: eenzelfde energiegedrag zoals de instelling van de temperatuur, leidt bij verschillende energetische kwaliteiten van woningen tot een andere uitkomst in termen van kosten (pijl 8);
- 3 terugkoppeling (feedback), bijvoorbeeld: de uitkomst van energiegedrag (een hoge elektriciteitsrekening) beïnvloedt energiegedrag: vaker de lichten uit (pijl 10).

#### Invloed van huishoudens

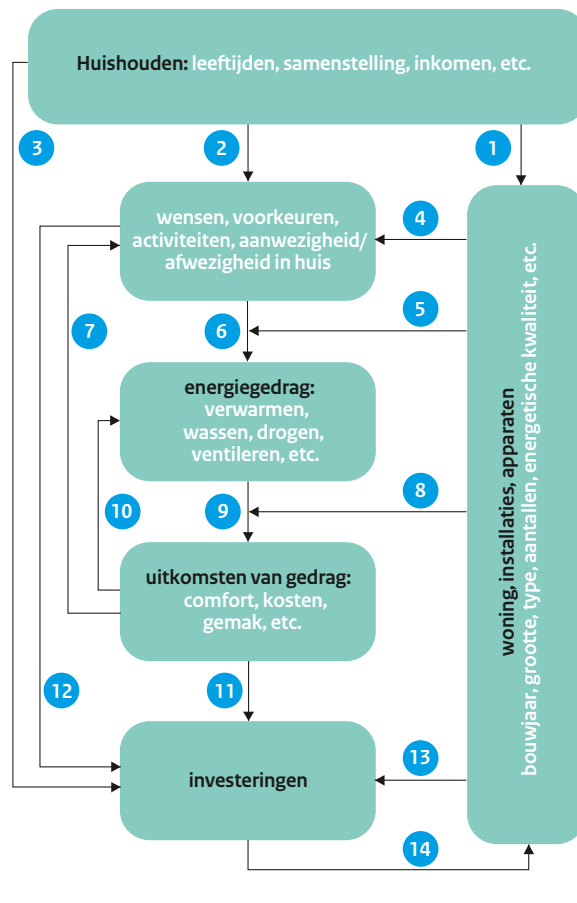
Er is een sterke relatie tussen kenmerken van huishoudens en aan de ene kant de woningen waarin zij wonen (pijl 1 in het schema in figuur 1-1) en aan de andere kant de wensen en behoeften die ze hebben en de activiteiten die ze uitvoeren (pijl 2). De relatie tussen kenmerken van huishoudens en kenmerken van woningen heeft vanzelfsprekend betrekking op gemiddelden, er zijn altijd uitzonderingen. Maar de relaties zijn wel sterk. Grotere huishoudens wonen in grotere woningen, hebben meer apparaten enz., huishoudens met meer inkomen wonen in kwalitatief betere woningen en in koopwoningen, hebben meer apparaten, enz., oudere mensen wonen in kleinere woningen, zijn vaker alleenstaand, enzovoort.

Dat deze relaties zo sterk zijn, heeft vooral gevolgen voor de interpretatie van uitkomsten waarin de invloeden van woningkenmerken en huishoudenkenmerken niet altijd eenvoudig kunnen worden onderscheiden. Hetzelfde geldt voor de relatie tussen huishoudenkenmerken en behoeften, wensen en activiteiten: een slechtere gezondheid leidt tot meer behoefte aan hogere temperaturen, hogere inkomens hebben meer apparaten, ouderen zijn vaker thuis, enzovoort. In alle gevallen zal – willen we iets kunnen zeggen over de ‘eigen’ invloed van een kenmerk – er altijd moeten worden gecontroleerd voor de kenmerken die er zo sterk mee samenhangen.

#### Invloeden vanuit woning, installaties en apparaten

De invloed van de woning, installaties en apparaten in het schema in figuur 1-1 heeft zowel directe effecten als indirecte (moderatoreffecten). Directe effecten hebben betrekking op de mogelijkheden die een woning of een installatie biedt. Zo beïnvloedt de uitrusting van woning of

**Figuur 1-1 Conceptueel kader voor de bestudering van energiegedrag**



de aanwezigheid van apparaten wensen en activiteiten (pijl 4 in het schema). 'Aanbod creëert vraag' is hierbij het credo. De aanwezigheid van een open haard bepaalt de wens om de haard te gebruiken. Een direct effect is er ook richting investeringsgedrag (pijl 13). De kenmerken van een woning beïnvloeden wat er aan kan worden verbeterd, net zoals de kenmerken van apparaten mede bepalen of er een ander (bijvoorbeeld energiezuiniger) apparaat wordt aangeschaft. En nadat er is geïnvesteerd, veranderen de kenmerken van de woning, de installaties of de apparaten in de woning (pijl 14 in het schema). Indirecte effecten van de woning zijn bijvoorbeeld zoals hiervoor ook geschetst: bij eenzelfde gedrag kunnen de uitkomsten anders zijn, afhankelijk van de kenmerken van de woning (pijl 8). Een slecht geïsoleerde woning leidt bij eenzelfde temperatuurinstelling tot hogere kosten dan een goed geïsoleerde woning. Een ander voorbeeld is dat eenzelfde wens om weinig energie te verbruiken bij een goed geïsoleerde woning met vloerverwarming leidt tot een ander patroon van temperatuurinstelling (minder variatie) dan bij een normale woning met radiatoren (pijl 5).

#### Terugkoppelingen

Feedbackeffecten komen in het geschetste conceptuele kader uitsluitend voort uit de uitkomsten van het energiegedrag. Die uitkomsten zijn bijvoorbeeld (energie)kosten, maar het kan ook gaan om ervaren comfort m.b.t. het binnenklimaat (warmte, tocht, vocht) of een achterstand in het droog krijgen van de was. In de evaluatie van deze uitkomsten tegen de wensen en behoeften die aanleiding gaven tot het gedrag kan – indien er een discrepantie is tussen wensen en uitkomsten een impuls ontstaan om:

- het gedrag aan te passen (pijl 10) waardoor de uitkomsten veranderen;
- de wensen aan te passen (pijl 7) waardoor andere uitkomsten worden gewenst of verwacht en/of het gedrag wordt aangepast;
- investeringen te plegen (pijl 11; geen feedback, maar een direct effect).

#### Beredeneerd gedrag of gewoontegedrag

Gewoontegedrag kenmerkt zich door de afwezigheid van een bewuste evaluatie van de uitkomsten van het gedrag. Daardoor zijn er ook geen terugkoppelingen en vinden er dus geen wijzigingen in het gedrag (of in de wensen die leiden tot het gedrag) plaats. Een bewuste evaluatie kan afwezig zijn als:

- er geen wijzigingen van omstandigheden zijn en het gedrag (dus) adequaat is vanuit het perspectief van wensen en behoeften;
- gedrag zo sterk is ingesleten dat het ook blijft bestaan als het niet meer passend is bij veranderende omstandigheden.

Wanneer in sterke mate sprake is van gedrag dat voortkomt uit beredeneerde keuzen of van gewoontegedrag van het eerste type, is het goed mogelijk om het energiegedrag aan

de hand van de inputs in het schema te verklaren. Als die verklaring niet goed mogelijk is, is er wellicht sprake van gewoontegedrag dat is blijven bestaan nadat de condities die het gedrag hebben bepaald, zijn gewijzigd.

#### Investeringsgedrag

Investeringsgedrag – of het nu de aanschaf van een apparaat of een spaarlamp betreft, of het isoleren van de woning – kent vier beïnvloedende inputs, die afhankelijk van de aard van de investering in meer of mindere mate bepalend zijn voor het gedrag:

- 1 de evaluatie van de uitkomsten van gedrag (er is een discrepantie tussen de gewenste uitkomst van het gedrag en de feitelijke uitkomst, pijl 11);
- 2 eigenschappen van het huishouden (financiële mogelijkheden, leeftijd, woonduur, pijl 3);
- 3 wensen en behoeften (milieubewustzijn, waardevermeerdering, gemak, comfort, geldbesparing, pijl 12);
- 4 eigenschappen van de woning, installaties, apparaten (in eigendom of huur, verbetermogelijkheden, pijl 13).

## 1.2 Analyses

De analyses in deze rapportage hebben een tweeledig doel:

- 1 begrijpen hoe energiegedrag tot stand komt (waardoor wordt het vooral beïnvloed) en daarmee aangrijpingspunten vinden voor gedragsverandering;
- 2 identificeren van segmenten van huishoudens en woningen waarin energiegedrag meer dan in andere segmenten een bijdrage levert aan het energieverbruik en segmenten waarin investeringsgedrag onvoldoende vorm krijgt. Met het identificeren van deze segmenten worden dan ook doelgroepen voor interventies gericht op gedragsverandering geformuleerd.

Het conceptuele kader dat in de vorige paragraaf is geschetst, wordt gebruikt om de uitkomsten van de analyses te duiden. Het wordt op zichzelf niet getoetst of strikt gevolgd. In hoofdstuk 2 wordt ten opzichte van het conceptuele kader ook een 'shortcut' genomen in de analyses. De verbanden tussen energiegedrag enerzijds en huishoudens- en woningkenmerken anderzijds worden daar rechtstreeks onderzocht zonder tussenkomst van de wensen, voorkeuren, activiteiten en aan/afwezigheid. De reden is dat die wensen, voorkeuren en activiteiten niet uitputtend zijn gemeten en er in hoofdstuk 2 naar is gestreefd een algemeen beeld te schetsen van welke gedragingen door welke huishoudens in welke woningen worden vertoond. In hoofdstuk 3 wordt – als wordt ingezoomd op de achtergronden van specifieke energieonzuinige gedragingen – wel aandacht besteed aan wensen, voorkeuren en activiteiten, voor zover gemeten in de Energiemodule.



### 1.3 Leeswijzer

De rapportage heeft de volgende opbouw. Allereerst wordt in hoofdstuk 2 het energiegedrag nader geoperationaliseerd. Er wordt gezocht naar onderscheidende gedragsclusters of – profielen op de verschillende terreinen die we binnen deze studie onderscheiden: verwarmen van de woning, verwarmen van tapwater, ventileren en gebruik van apparaten. Van deze gedragsclusters wordt beschreven in welke delen van de voorraad en bij welke huishoudens ze meer of minder voorkomen en op welke wijze het gedrag samenhangt met energieverbruik.

In de tweede stap in het onderzoek (hoofdstuk 3) wordt gezocht naar de bepalende factoren van het energiegedrag: welke kenmerken van huishoudens (hun wensen, behoeften en activiteiten) en welke kenmerken van woningen, installaties en apparaten bepalen welk energiegedrag wordt vertoond. In het bijzonder het identificeren van de bepalende factoren van niet-energiezuinig gedrag staat daarbij centraal.

In de derde stap (hoofdstuk 4) wordt gezocht naar specifieke segmenten in de woningvoorraad en bevolking die aanknopingspunten voor beleid kunnen vormen. Daarbij hanteren we de invalshoek van de energielabels. Voor groepen van woningen die kunnen worden onderscheiden in hun energetische kwaliteit wordt gezocht naar mogelijkheden om het investerings- en energiegedrag van bewoners en eigenaren te versterken.

Technische termen (zowel vanuit het beleidsveld ‘wonen’ als vanuit het beleidsveld ‘energiebesparing’) worden verklaard in de begrippenlijst.



# 2

## Energiegedrag

In dit hoofdstuk worden de 'eenheden' in het onderzoek beschreven: de verschillende vormen van energiegedrag die we kunnen onderscheiden. We maken daarbij een onderverdeling in de volgende typen gedragingen:

- 1 wijze van verwarmen (individuele C.V., collectief, kachels);
- 2 instelling van de temperatuur voor verwarming (patronen van verwarming gedurende de week);
- 3 gebruik van verwarmd tapwater;
- 4 wijze en mate van ventileren;
- 5 gebruik van apparaten in huis.

Bij elk van deze typen gedragingen beschrijven we welke specifieke gedragspatronen kunnen worden onderscheiden, op welke wijze de gedragspatronen samenhangen met energieverbruik en op welke wijze de gedragspatronen kunnen worden verklaard op basis van algemene kenmerken van huishoudens en de woningen waarin zij wonen.

Voor de samenhang met het energieverbruik zijn verschillende indicatoren beschikbaar. Voor zowel gas als elektriciteit zijn gegevens beschikbaar over verbruik (per jaar) en kosten (per maand). Voor gas en warmte (bij collectieve verwarmingssystemen) zijn alleen kostengegevens beschikbaar. Voor het ene type gedrag is het vooral van belang om naar het verbruik van gas te kijken, voor andere weer naar elektriciteitsverbruik en voor weer andere typen gedragingen zal naar het verbruik van beide worden gekeken. Beide zijn bijvoorbeeld van belang bij ventileren (verbruikt elektriciteit en bespaart mogelijk gas) of bij het verwarmen

van tapwater (afhankelijk van welke wijze van verwarmen aan de orde is).

De relevante eenheid waarin het verbruik wordt uitgedrukt verschilt ook per type gedrag. Voor gebruik van verwarmd tapwater bijvoorbeeld is het inzichtelijk om het verbruik uit te drukken per persoon in het huishouden. Voor het verwarmen van de woning is het echter meer van belang om het uit te drukken in eenheden die recht doen aan de grootte van de woning (per m<sup>2</sup> gebruiksoppervlak van de woning bijvoorbeeld).

De werkwijze die we in dit hoofdstuk hanteren is om per type, elk energiegedrag allereerst te relateren aan de totale kosten voor energie (gas, warmte en elektriciteit) voor het huishouden. Vervolgens worden gedragingen vergeleken op de voor het type gedrag relevante bronnen uitgedrukt in de meest relevante eenheid voor dat gedrag (per persoon of per m<sup>2</sup> gebruiksoppervlak van de woning). Daarmee kan dan een eerste inzicht worden gegeven in de vraag of het gedrag energiezuinig of -onzuinig is als rekening wordt gehouden met de grootte van het huishouden of de woning waarin het gedrag plaatsvindt.

### 2.1 Wijze van verwarmen

De gedragsparameters voor de wijze van verwarmen zijn sterk gebonden aan de installatie die daarvoor in de woning aanwezig is. We maken hierbij dan ook een a priori onderscheid tussen huishoudens met:

**Tabel 2-1 Clusters binnen de huishoudens met een individuele c.v.-installatie**

	normaal	bijverwarmen	c.v. met haard
bezit haard	16%	19%	100%
bijverwarmen	0%	100%	23%
haarduren in de winter (per week)	1	1	49
haarduren in de lente	0	0	27
haarduren in de zomer	0	0	1
haarduren in de herfst	0	0	32

- 1 eigen c.v.-installaties (80% van de huishoudens in Nederland);
- 2 collectieve verwarmingssystemen (11%);
- 3 (gas)kachels (8%).

De onderscheiden die daarbinnen nog kunnen worden gemaakt, betreffen:

- 1 of er wordt bijverwarmd (bijvoorbeeld met elektrische kachels) en
- 2 of het huishouden gebruikmaakt van open haard, houtkachel of allesbrander en zo ja, hoeveel en wanneer.

Bijverwarmen is hoofdzakelijk een activiteit die plaatsvindt als de woning wordt verwarmd door kachels. Ongeveer een derde van de huishoudens die de woning met een kachel verwarmt, moet wel eens bijverwarmen. Bij de andere typen is dat niet meer dan respectievelijk 9% (c.v.) en 6% (collectief systeem). Omdat de groep die verwarmt met kachels betrekkelijk klein is, wordt hier geen verder onderscheid in gemaakt.

De aanwezigheid van open haard, houtkachel of allesbrander lijkt vooral gebonden aan de woningen met individuele centrale verwarming. Een op de vijf huishoudens met een individuele c.v. geeft aan ook over een open haard, houtkachel of allesbrander te beschikken. Bij collectieve verwarming is dat 3% en bij verwarming met kachels 6%. Bij collectieve verwarming wordt er dus weinig bijverwarmd en is de aanwezigheid van haarden een uitzondering. We beschouwen de huishoudens met collectieve verwarming dan ook als een groep waarin we voor dit moment geen verder onderscheid in aanbrengen.

Het nadere onderscheid voor bijverwarmen of gebruik van haarden is daarmee dus vooral van belang voor de groep huishoudens met een individuele c.v. Op basis van een clusteranalyse komen we op drie groepen:

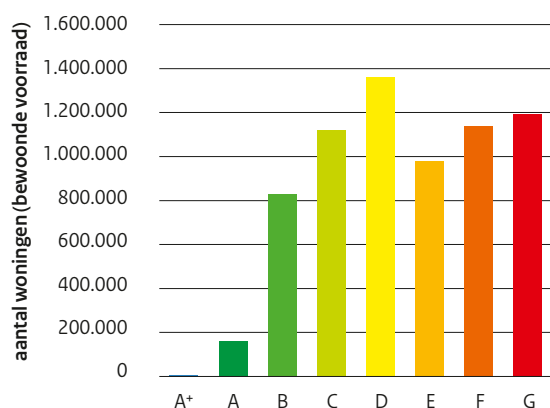
- 1 geen bijverwarming en weinig bezit (16%) en gebruik (gemiddeld 1 uur per week in de winter van een haard). Dit betreft de meerderheid (89%) van de huishoudens met een c.v.;
- 2 bijverwarming wordt toegepast, weinig bezit (19%) en gebruik (gemiddeld 1 uur per week in de winter). Dit is nog eens 8% van de huishoudens met een individuele c.v.;
- 3 c.v. met haard: bezitten alle een haard en gebruiken deze veel, behalve in de zomer. Dit betreft 3% van de huishoudens met een individuele c.v.

In totaal komen we daarmee op 5 groepen:

- 1 individuele c.v. – normaal
- 2 individuele c.v. – bijverwarmen
- 3 individuele c.v. – met haard
- 4 collectieve verwarming
- 5 verwarming met kachels

### Box 1 Berekenende energie-index (EI)

Voor alle woningen is door DGMR een energie-index uitgerekend op basis van de opnamen van de inspecteurs ter plekke. Deze energie-index is ook op de gebruikelijke manier omgerekend naar energielabels. Label A staat voor een gunstige waarde (energiezuinig) en label G voor de meest ongunstige waarde (niet-energiezuinig). De verdeling – op basis van de steekproef – van die energielabels in de voorraad is weergegeven in onderstaande figuur. Voor de meeste analyses zijn de labels A+, A en B samengevoegd om voldoende waarnemingen te hebben.



Noot. In de analyses in deze rapportage worden de energie-index (continue maat) en het energielabel (categorische maat) gebruikt als manifestaties van hetzelfde fenomeen: de energetische kwaliteit van de woning. De keuze voor het gebruik van het label of de index in de analyses wordt bepaald op basis van pragmatische dan wel methodische overwegingen.

### 2.1.1 Verbruik

Om na te gaan of de clusters ook een directe relatie hebben met het energieverbruik, vergelijken we de maandelijkse kosten van huishoudens aan gas, warmte en elektriciteit. Daarmee kan ook de groep met een collectieve c.v. in de vergelijking worden betrokken. We vergelijken daarnaast de kosten voor gas en warmte uitgedrukt in kosten per m<sup>2</sup> gebruiksooppervlak van de woning. De reden daarvoor is dat woninggrootte in sterke mate de kosten voor verwarming van de woning bepaalt.

De totale kosten per maand verschillen sterk tussen de clusters. De 'normale' c.v.groep komt uit in de buurt van het gemiddelde verbruik in Nederland: ca. € 150 per maand. De hoogste kosten zijn er in het segment met een individuele c.v. en een veelvuldig gebruik van de haard (35% hoger dan de 'normale' groep). De laagste kosten zijn er wanneer men met kachels verwarmt (figuur 2-1).

Het beeld zoals geschetst in figuur 2-1 verandert sterk als de grootte van de woning erbij wordt betrokken. In figuur 2-2 worden de kosten voor warmte en gas per maand uitgedrukt per m<sup>2</sup> gebruiksooppervlak. Dan blijken de drie clusters met individuele c.v.'s niet meer van elkaar te verschillen. De huishoudens met een collectieve verwarming zijn dan (per te verwarmen m<sup>2</sup>) het duurst uit, gevolgd door de huishoudens die verwarmen met kachels. Verwarmen met kachels en met collectieve verwarmingssystemen komt dan ook meer voor bij kleinere woningen zoals in de volgende paragraaf wordt beschreven.

### 2.1.2 Relatie met kenmerken van woningen

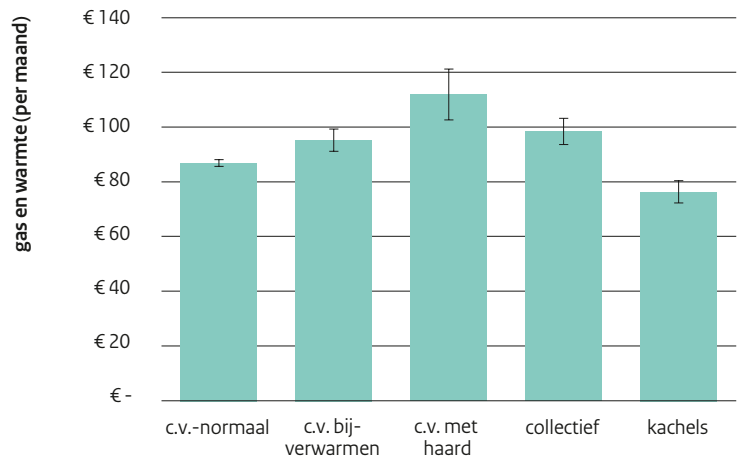
Het cluster c.v.-normaal is – zoals ook zou mogen worden verwacht – oververtegenwoordigd in de middensegmenten: middelgrote woningen, vooral eengezinsrij en tussenwoningen en twee-onder-een-kapwoningen, in het bijzonder in de koop sector. Het zijn relatief vaak woningen met een bovengemiddeld gunstig energie label (zie tekstbox 1 hierna) en met een bouwjaar na 1980.

Het gedragscluster c.v.-bijverwarmen komt vaak voor in de grotere woningen, vooral twee-onder-een-kap en vrijstaand. Recente bouw is ondervertegenwoordigd in dit segment.

De huishoudens met c.v. en een haard wonen relatief vaak in vrijstaande, grotere woningen (koopsector). Het zijn relatief vaak vooroorlogse woningen en de klasse met de gunstigste energie-index is ondervertegenwoordigd.

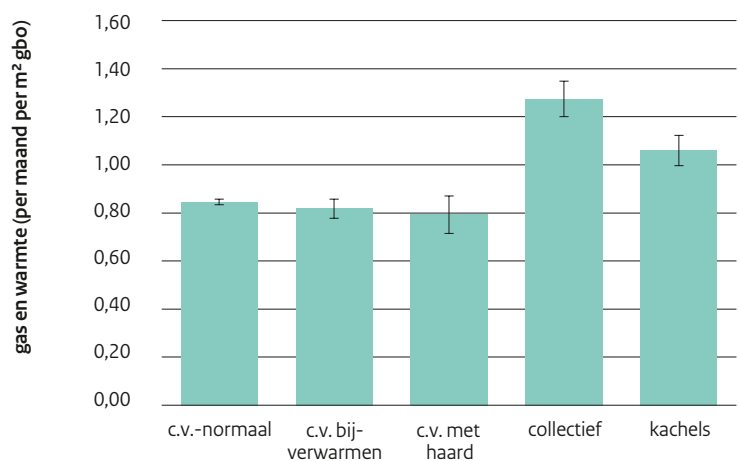
Collectieve verwarming wordt vaak aangetroffen in de (sociale) huursector en dan in het bijzonder bij galerijwoningen. Het zijn vaak kleinere woningen en – opvallend – woningen die vallen in de klasse met de meest ongunstige energie-index.

**Figuur 2-1 Kosten per maand<sup>2</sup> voor warmte, gas en elektriciteit per cluster van de wijze van verwarmen**



<sup>2</sup> Bij elk van de kolommen in de figuren in dit rapport wordt een 95% betrouwbaarheidsinterval weergegeven. Daarmee kan worden gezien of de gemiddelden die met de kolommen zijn weergegeven ook significant van elkaar verschillen. Als de intervallen van twee kolommen overlappen, is er geen significant verschil tussen die kolommen. Als de intervallen van twee kolommen niet overlappen, zijn de gemiddelden wél significant verschillend.

**Figuur 2-2 Kosten voor warmte en gas per maand per m<sup>2</sup> gebruiksooppervlak van de woning per cluster van de wijze van verwarmen**



**Tabel 2-2** Voorkomen van huishoudentypen per cluster voor de wijze van verwarmen

	eenpersoons	tweepersoons	gezin met kinderen	totaal
c.v.-normaal	29%	33%	38%	100%
c.v. bijverwarmen	18%	27%	55%	100%
c.v. met haard	7%	34%	59%	100%
collectief	52%	23%	25%	100%
kachels	60%	21%	19%	100%
<b>totaal</b>	<b>32%</b>	<b>31%</b>	<b>37%</b>	<b>100%</b>

Noot. Celfrequenties die significant afwijken van de verwachte celfrequentie zijn gemarkeerd: blauw – lager percentage dan verwacht; rood – hoger percentage dan verwacht.

Verwarmen met kachels gebeurt vaak in de particuliere huursector (kleine portiekwoningen). Dit betreft vaak woningen met een bouwjaar tot 1960 en met een ongunstige energie-index: 62% van de woningen waarin met kachels wordt verwarmd heeft label G.

### 2.1.3 Relatie met kenmerken van huishoudens

De verschillen in de mate waarin clusters voorkomen bij typen huishoudens hangt vanzelfsprekend sterk samen met de geconstateerde verschillen voor kenmerken van woningen. Het zijn vooral de inkomens vanaf modaal die vaker een c.v.-installatie hebben. Ook zijn dat vaker tweepersoonshuishoudens of gezinnen met kinderen (Tabel 2-2). Kachels en collectieve verwarming zijn gebruikelijker bij kleinere huishoudens met lagere inkomens. Dat zijn ook wat vaker ouderen én jongeren. Zowel het bijverwarmen als de open haard zijn clusters die zijn gebonden aan gezinnen met kinderen.

**Tabel 2-3** Typering van de patronen van temperatuurinstelling

Patroon	Typering	Aandeel
1 Standaard	's nachts 16 °C; overdag 19 °C; 's avonds 20 °C	48%
2 Laag - ochtendpiek	's nachts en overdag 15 °C; 's avonds 18-19 °C	19%
3 Zeer laag - ochtendpiek	's nachts en overdag 10-12 °C; 's avonds 14-16 °C	6%
4 Hoge temperatuur	's nachts 19 °C; overdag 21 °C	8%
5 Grote amplitude	's nachts 10 °C; overdag-avond: 17-20 °C	6%
6 Incidentele verwarming	Standaard stand: 5 °C	8%

### 2.1.4 Invloed van woning en huishouden op gedrag

De invloed van woningkenmerken op het voorkomen van de verschillende vormen van verwarmen is groter dan van huishoudenkenmerken. Algemene woning kenmerken (grootte, energie-index, bouwjaar en woningtype) verklaren samen ongeveer 38% van de verschillen in de mate waarin de clusters worden aangetroffen binnen segmenten van de voorraad.<sup>3</sup> Kenmerken van huishoudens (leeftijd, type, inkomen, etnische achtergrond) verklaren samen 14%. Voor een belangrijk deel is die 14% echter nog het gevolg van de samenhang met woningkenmerken.

Als beide (kenmerken van woningen en van huishoudens) samen worden genomen, is de verklaring 42%. De meest bepalende kenmerken zijn (naar afnemend belang): bouwperiode, energielabel, woningtype en gebruiksoppervlak. Per cluster verschilt het welke kenmerken het meest bepalend zijn. Bepalende factoren bij het cluster 'c.v.-normaal' zijn de woninggrootte (dit komt minder voor bij de kleinste woningtypen), de energie-index (cluster c.v. normaal komt vaker voor bij een gunstiger energie-index) en het woningtype (cluster c.v. normaal komt vaker voor in eengezinswoningen). Dat zijn dus alleen woningkenmerken. Bijverwarmen echter wordt – naast de grootte van de woning – ook door kenmerken van het huishouden bepaald: bijverwarmen gebeurt vaker bij gezinnen met kinderen en bij tweepersoonshuishoudens.

## 2.2 Instelling van de temperatuur

De respondenten is gevraagd om per uur voor een typische week tijdens het stookseizoen aan te geven hoe de temperatuur wordt ingesteld gedurende de etmalen in zo'n week. De instelling kan plaatsvinden met een programmeerbare thermostaat van een centrale verwarming, maar ook door handmatige instelling van een thermostaat of van de regelknoppen van een gaskachel. De temperatuurinstellingen per uur zijn ingevoerd in een clusteranalyse waaruit zes patronen naar voren kwamen. Deze patronen worden in Tabel 2-3 kort getypeerd en aansluitend beschreven.

<sup>3</sup> Nagelkerke pseudo R<sup>2</sup> op basis van multinomiale logistische regressieanalyse.

### Patroon 1: standaard

Dit patroon lijkt het standaardpatroon van verwarming in Nederland te zijn. 's Nachts gaat de thermostaat tussen 21:00 en 23:00 uur omlaag tot een stand van circa 16 °C. 's Morgens gaat de thermostaat tussen 6:00 en 8:00 uur omhoog tot een stand van gemiddeld 19°C en blijft daar gedurende de rest van de dag. Tussen 16:00 en 19:00 gaat de thermostaat nog een graadje extra omhoog. In het weekend is de temperatuurinstelling overdag gemiddeld iets hoger dan door de week.

### Patroon 2: laag - ochtendpiek

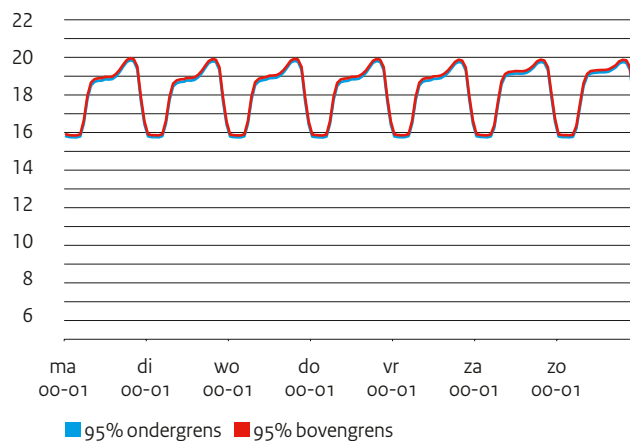
Het tweede verwarmingspatroon is ook van toepassing op een behoorlijke groep Nederlandse huishoudens (bijna een op de vijf). Karakteristiek aan dit patroon is de ochtendpiek tussen 6:00 en 8:00 uur, waar de temperatuurinstelling 'even' gemiddeld een graad omhoog gaat om daarna weer terug te keren in de nachtstand van gemiddeld 15°C. Vanaf circa 16:00 uur gaat de temperatuur weer omhoog tot tussen de 18°C en 19°C en tussen 22:00 en 24:00 wordt de nachtstand weer ingesteld. In het weekend ontbreekt de ochtendpiek en gaat de temperatuur tussen 7:00 en 10:00 uur omhoog.

### Patroon 3: zeer laag - ochtendpiek

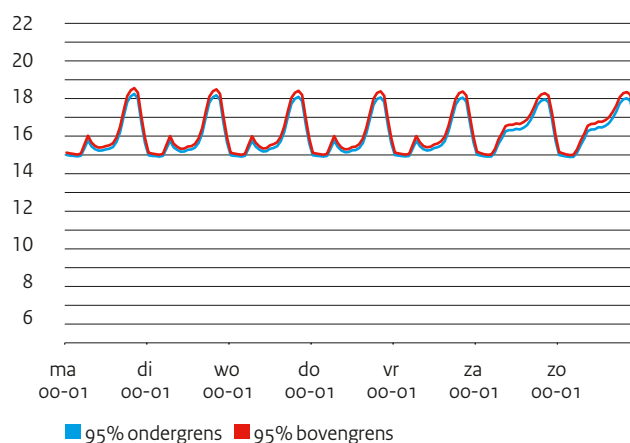
Het derde patroon heeft betrekking op een kleinere groep huishoudens (6%) en kent een betrekkelijk grote spreiding binnen het patroon. Gemiddeld genomen is er echter sprake van een zeer lage temperatuurinstelling. De nachttemperatuur ligt gemiddeld rond de 10°C en de avondtemperatuur komt uit op gemiddeld tussen de 15 en 16°C. Ook dit patroon heeft een ochtendpiek, maar deze duurt een uurtje langer dan bij patroon 2 (tot 9:00 uur). Binnen dit patroon is er ook in het weekend sprake van een ochtendpiek. Die duurt wel aanzienlijk langer dan door de week. Maar na een uur of 12:00 gaat de verwarming gemiddeld genomen weer omlaag tot een uur of 16:00 á 17:00.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Er is gecontroleerd of de bewoners in dit – of enig ander – patroon vaker buiten het stookseizoen zijn gevraagd om hun temperatuurinstellingen op te geven. Dat zou immers de uitkomsten kunnen beïnvloeden. Dat bleek ten dele het geval. Voor alle patronen geldt dat minimaal 98% van de respondenten in het profiel is benaderd in de maanden oktober t/m mei. Daarin zijn de profielen dus zeer beperkt verschillend. Er is wel verschil in de mate waarin de maand mei is vertegenwoordigd in de stookpatronen. In de patronen 1 t/m 4 (dus ook in patroon 3) zitten tussen de 10 en 15% respondenten die in mei zijn benaderd. Dat levert voor deze patronen dus geen systematische vertekening op. Een groter dan gemiddeld aantal respondenten uit de maand mei is vertegenwoordigd in de profielen 5 en 6. Het is denkbaar dat in het bijzonder het incidentele stookpatroon (patroon 6: waarvan 42% in mei is benaderd) voor een deel hieraan kan worden toegeschreven. Voor patroon 5 – waarbinnen een derde van de respondenten in de maand mei is benaderd – geldt niet dat er op een lage temperatuur wordt verwarmd.

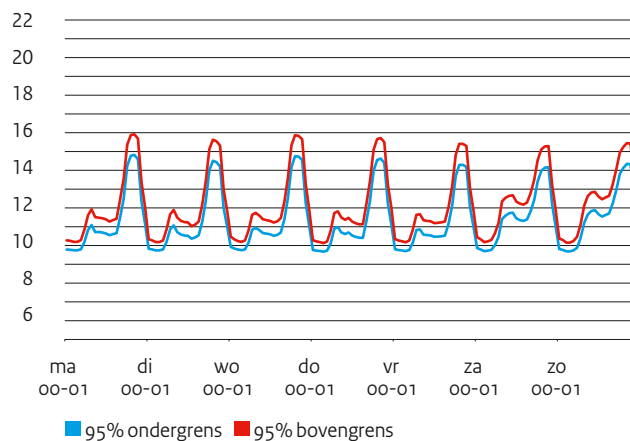
### Patroon 1 Standaard



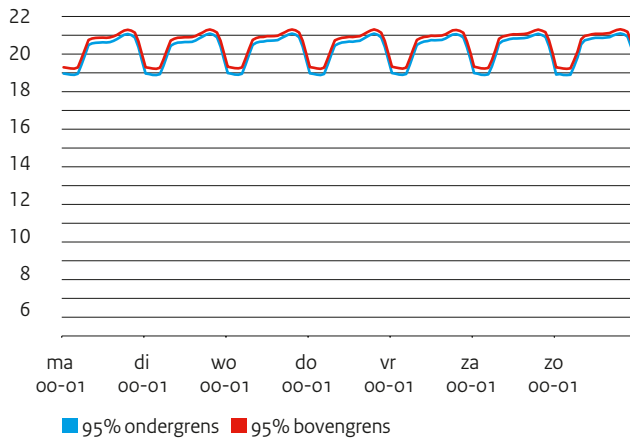
### Patroon 2 Laag - ochtendpiek



### Patroon 3 Zeer laag - ochtendpiek



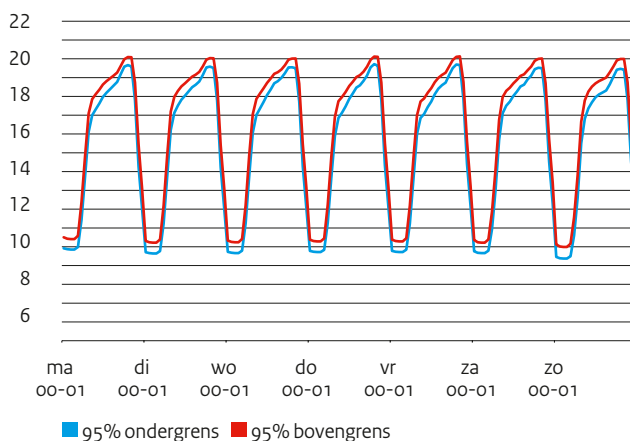
#### Patroon 4 Hoge temperatuur



#### Patroon 4: hoge temperatuur

Het vierde patroon heeft gemiddeld de hoogste temperatuurinstelling. 's Nachts (van 24:00 tot 6:00) wordt gemiddeld 19°C ingesteld, overdag (tussen 9:00 en 17:00) iets minder dan 21°C en 's avonds (tussen 17:00 en 22:00) ruim 21°C. De verschillen tussen de instelling door de week en in het weekend zijn beperkt.

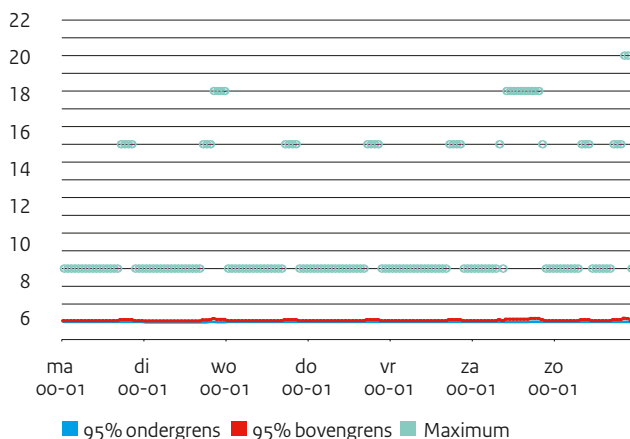
#### Patroon 5 Grote amplitude



#### Patroon 5: grote amplitude

Bij het vijfde patroon is vooral het grote verschil tussen de dag- en de nachttemperatuur opvallend. Gemiddeld is dat verschil 10°C. Er is bij dit patroon geen sprake van een echte ochtendpiek. Er wordt dus gedurende de gehele dag verwarmd. Tussen 6:00 en 8:00 uur gaat de temperatuur omhoog om gedurende de dag gemiddeld nog wat verder te stijgen. Tussen 18:00 en 21:00 wordt gemiddeld de hoogste temperatuurinstelling (van circa 20°C) bereikt.

#### Patroon 6 Incidenteel



#### Patroon 6: incidenteel

Het laatste typerende patroon van verwarming bestaat uit het incidenteel verwarmen. De standaardinstelling van de thermostaat is op de 'vorstbeveiliging'. En incidenteel – vooral door de week 's avonds tussen 17:00 en 21:00 en in het weekend gedurende de gehele dag – wordt de thermostaat wat hoger ingesteld. Zoals aangegeven in voetnoot 4, is door een groot aandeel van de respondenten (42%) die in dit patroon zijn ingedeeld de temperatuurinstellingen in de maand mei ingevuld. Om die reden is het denkbaar dat dit patroon voor een deel wordt gevuld door bewoners voor wie dit geen 'normaal' stookpatroon is, maar een manier van verwarmen die ze in die specifieke maand toepassen. Als dat zo is, dan zal de invloed van dit stookpatroon op het energieverbruik (dat naar verwachting laag zou moeten zijn) minder duidelijk uitkomen.

Van ongeveer 5% van de respondenten ontbreken de temperatuurinstellingen en is dus ook geen verwarmingspatroon bekend.



### 2.2.1 Verbruik

De totale energiekosten zijn het hoogst bij het standaard stookpatroon, waarbij ook overdag verwarmd. Huishoudens die incidenteel verwarmen, op een zeer lage temperatuur of met een grote amplitude, verbruiken gemiddeld genomen de minste energie.

Het beeld wordt iets anders wanneer de kosten voor warmte en gas worden gerelateerd aan de grootte van de woningen. Dan blijkt dat in het bijzonder het patroon met de grote amplitude niet leidt tot weinig verbruik, maar juist tot relatief veel verbruik.

### 2.2.2 Relatie met kenmerken van woningen

Het standaard patroon komt niet in alle woningtypen evenveel voor. Het wordt relatief vaak toegepast in de grotere woningen van een recent bouwjaar (vanaf 1990) met een gunstige energie-index. Qua woningtype springt de vrijstaande woning eruit als type waarin dit stookpatroon vaak wordt toegepast. Doordat de vrijstaande woning een groot verliesoppervlak heeft, zal dat ook mede bijdragen aan de betrekkelijk ongunstige score op energieverbruik van dit verwarmingspatroon.

Het patroon 'laag - ochtendpiek' waarin dus – behoudens een kleine ochtendpiek – door de week vooral 's avonds wordt gestookt, wordt relatief veel toegepast in eengezinswoningen (zie Tabel 2-4). Opmerkelijk is ook dat het een populair stookpatroon is in de vooroorlogse voorraad. Het patroon komt relatief weinig voor in de huursector en in woningen met een uitgesproken ongunstige energie-index (zie Tabel 2-5).

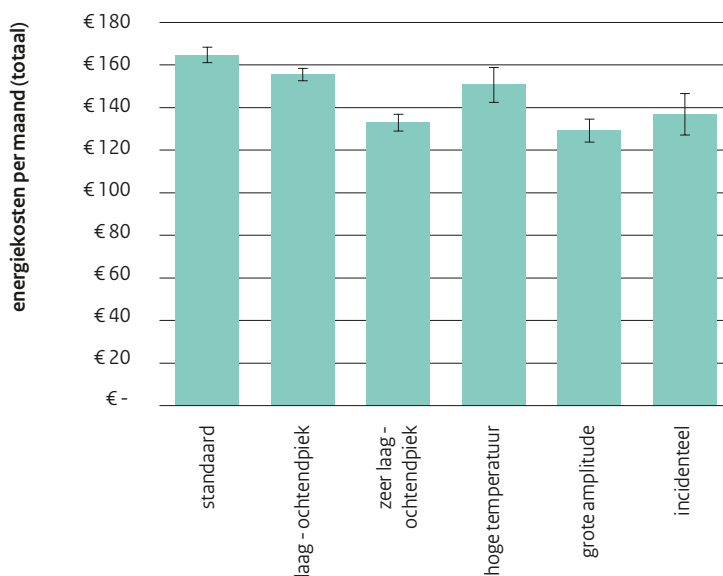
Het patroon 'zeer laag-ochtendpiek' wordt relatief veel toegepast in kleinere huurwoningen; vooral in portiekwoningen in de sociale huursector.

Een hoge temperatuurinstelling komt juist weer relatief veel voor in de particuliere huursector en in woningen met een ongunstige energie-index (label F). Omdat het gemiddeld genomen niet al te grote woningen betreft, is het uiteindelijke negatieve effect van dit stookpatroon op het energieverbruik waarschijnlijk nog beperkt.

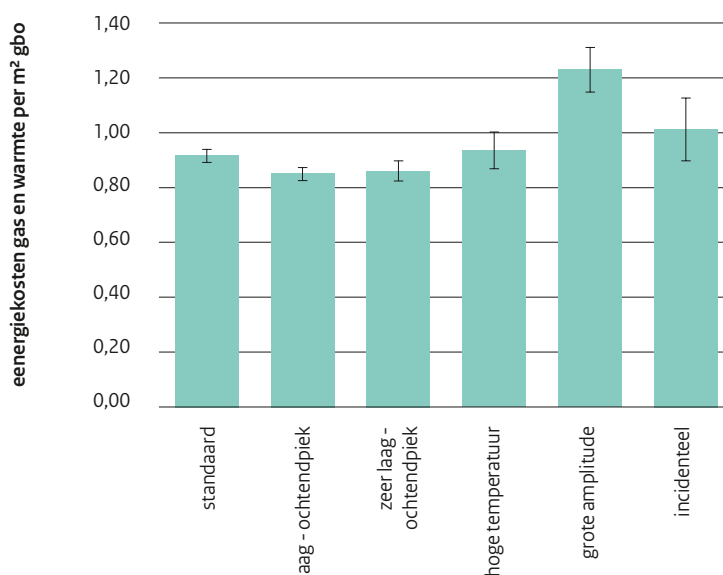
Verwarmen met een grote amplitude is sterk verbonden met kleinere meergezinswoningen in de huursector (zowel particulier als sociaal) in de oudere delen van de voorraad (tot 1970) en met een ongunstige energie-index. Het lijkt aannemelijk dat dit er sterk aan bijdraagt dat dit patroon zo ongunstig scoort op het energieverbruik per vierkante meter gebruiksoppervlak.

Ook incidenteel verwarmen is een stookpatroon dat vooral verbonden is met kleinere meergezinswoningen (hoewel minder sterk dan het patroon met de grote amplitude en

**Figuur 2-3** Energiekosten per maand (totaal gas, warmte en elektriciteit) voor de onderscheiden patronen van temperatuurinstellingen



**Figuur 2-4** Gemiddelde kosten voor warmte en gas per m<sup>2</sup> gebruiksoppervlak van de woning voor de onderscheiden patronen van temperatuurinstellingen



**Tabel 2-4** Voorkomen van stookpatronen in de voorraad naar eigendomsverhouding

	koop-woning	sociale huur	particuliere huur	
Standaard	59%	32%	9%	100%
Laag – ochtendpiek	68%	26%	6%	100%
Zeer laag - ochtendpiek	51%	41%	8%	100%
Hoge temperatuur	49%	39%	12%	100%
Grote amplitude	21%	59%	20%	100%
Incidentele verwarming	41%	44%	15%	100%
	57%	34%	9%	100%

Noot. Celfrequenties die significant afwijken van de verwachte celfrequentie zijn gemarkeerd: blauw - lager percentage dan verwacht; rood - hoger percentage dan verwacht.

**Tabel 2-5** Voorkomen van stookpatronen in de voorraad naar energielabel

	AB	C	D	E	F	G	
Standaard	18%	22%	17%	16%	15%	12%	100%
Laag – ochtendpiek	16%	22%	18%	16%	16%	12%	100%
Zeer laag - ochtendpiek	13%	20%	17%	13%	20%	16%	100%
Hoge temperatuur	10%	20%	18%	10%	23%	18%	100%
Grote amplitude	4%	10%	10%	10%	21%	45%	100%
Incidentele verwarming	13%	19%	13%	8%	18%	28%	100%
	15%	20%	17%	14%	17%	16%	100%

Noot. Celfrequenties die significant afwijken van de verwachte celfrequentie zijn gemarkeerd: blauw - lager percentage dan verwacht; rood - hoger percentage dan verwacht.

vooral in de sociale huur). Het hangt echter – in tegenstelling tot de voorgaande patronen – geheel niet samen met de bouwperiode van de woning maar komt wel relatief vaak voor in woningen met het ongunstigste energielabel.

### 2.2.3 Relatie met kenmerken van huishoudens

Hoewel het standaardpatroon vanzelfsprekend voorkomt in alle geledingen van de bevolking, komt het relatief veel voor bij hoge inkomens (3 keer modaal of hoger), bij tweepersonshuishoudens vanaf 55 jaar en bij tweeverdienergezinnen. Ook is het een patroon dat veel voorkomt bij mensen die een substantieel deel van hun werk thuis verrichten. Hoewel dat laatste wel overeenkomt met de relatief hoge temperatuur die er gedurende de dag wordt ingesteld, is het niet een van de sterkste effecten bij dit patroon. Er lijkt dan ook sprake van enige discrepantie tussen de hoge stooktemperatuur overdag en het feit dat de huishoudens die dit stookpatroon toepassen juist vaak tweepersonshuishoudens zijn die beide werken.

Het patroon ‘laag – ochtendpiek’ is een patroon dat typisch is voor gezinnen met kinderen (leeftijd vooral tussen de 35 en 55 jaar), met een bovenmodaal inkomen, waarvan beide partners werken.

Het patroon ‘zeer laag – ochtendpiek’ wordt vooral door eenpersoonshuishoudens toegepast. Het is minder sterk verbonden aan inkomen, hoewel het zelden voorkomt bij de echt hogere inkomens. Ook onder 75-plussers is het geen gebruikelijk stookpatroon.

Stoken op een hoge temperatuur is niet zozeer verbonden met specifieke huishoudentypen. Het hangt wel samen met leeftijd. In het bijzonder bij de groep tussen de 55 en 75 jaar komt het veel voor.

Verwarmen met een grote amplitude komt veel voor bij jongeren (tussen de 18 en 25 jaar) en bij ouderen (75-plus) met een inkomen onder modaal. Het gaat veelal om eenpersoonshuishoudens. Een relatief groot deel van de huurders, huurt inclusief (met stookkosten inbegrepen in de huur). Incidenteel verwarmen is ook vooral iets dat door jongere eenpersoonshuishoudens (tot 35 jaar) wordt gedaan. Het is niet zo sterk verbonden met inkomen, maar komt relatief net wat meer voor bij de inkomens net onder modaal.

### 2.2.4 Invloed van woning en huishouden op gedrag

De kans dat een huishouden stookt volgens een bepaald patroon wordt voor een vijfde (20%) bepaald door kenmerken van dat huishouden zoals inkomen, leeftijd, samenstelling van het huishouden en etnische achtergrond. De verklaringskracht van woningkenmerken (energielabel, bouwperiode, woningtype) is wat minder groot en komt uit op 18%. Gezamenlijk verklaren de woningen huishoudenkenmerken ruim 27%. Er is dus enige overlap in de verkla-

ring (hogere inkomens wonen nu eenmaal vaker in een vrijstaande woning) maar voor een deel zijn ze ook aanvullend. De kenmerken van huishoudens – leeftijd, huishoudentype en inkomen – zijn het meest bepalend.

### 2.3 Gebruik van verwarmd tapwater

Gedrag dat van invloed is op het gebruik van verwarmd tapwater betreft in het bijzonder baden en douchen. Er is nagegaan of er groepen huishoudens te onderscheiden zijn die hierin van elkaar afwijkende patronen vertonen. Daarbij zijn de volgende variabelen in een clusteranalyse opgenomen: het aantal keer dat men per week in bad gaat, het aantal badkamers in huis, het aantal minuten per week dat er wordt gedoucht door het huishouden als totaal en het aantal minuten per week dat per persoon wordt gedoucht. Hiermee konden vier betekenisvolle clusters worden onderscheiden die ook sterk bleken te verschillen in de tapwatervoorzieningen die in de woning aanwezig zijn (Tabel 2-7).

Het eerste cluster 'lang douchen' beslaat bijna de helft van de huishoudens in Nederland. Deze mensen gaan niet in bad, maar gaan vaak en relatief lang onder de douche. Hoewel de meerderheid van deze groep het water verwarmt met een combiketel (60%), is dat vergeleken met het gemiddelde in Nederland relatief weinig. Een betrekkelijk grote groep binnen dit cluster verwarmt het water met een keukengeiser.

Het tweede cluster hebben we getypeerd als het luxe segment. Het is een betrekkelijk kleine groep. Men heeft gemiddeld minimaal 2 badkamers en gaat gemiddeld 1 keer per week in bad. Het douchepatroon wijkt niet af van het gemiddelde. Opvallend is dat in deze groep relatief vaak 'speciale' tapwatervoorzieningen worden aangetroffen zoals een badgeiser, een keukenboiler, een gasboiler, een combi-vat of een zonneboiler.

Het derde cluster 'waterbewust' betreft ongeveer een derde van de huishoudens in Nederland. Het patroon is betrekkelijk gemiddeld. Het belangrijkste onderscheidende kenmerk is dat alle huishoudens binnen dit cluster beschikken over een waterbesparende douchekop. Ook is de totale douchetijd van het huishouden per week laag. Omdat de douchetijd per persoon dat niet is, zijn dit waarschijnlijk relatief kleine huishoudens.

Het laatste cluster betreft mensen die veel gebruik maken van het bad. Gemiddeld wordt er vijf keer per week door een van de leden van het huishouden een bad genomen. De gemiddelde douchetijd per persoon is kort binnen dit cluster, maar de totale douchetijd per huishouden is lang. Het moeten dus huishoudens met een bovengemiddeld aantal gezinsleden zijn.

**Tabel 2-6** Voorkomen van stookpatronen bij huishoudens naar inkomensklasse

	onder minimum loon	tot modaal	tot 1,5 keer modaal	tot 2 keer modaal	tot > 2 keer modaal	
Standaard	16%	24%	18%	16%	27%	100%
Laag – ochtendpiek	11%	18%	19%	19%	32%	100%
Zeer laag - ochtendpiek	18%	23%	24%	18%	17%	100%
Hoge temperatuur	19%	28%	19%	17%	18%	100%
Grote amplitude	33%	37%	16%	8%	6%	100%
Incidentele verwarming	17%	31%	21%	16%	16%	100%
	16%	23%	19%	17%	25%	100%

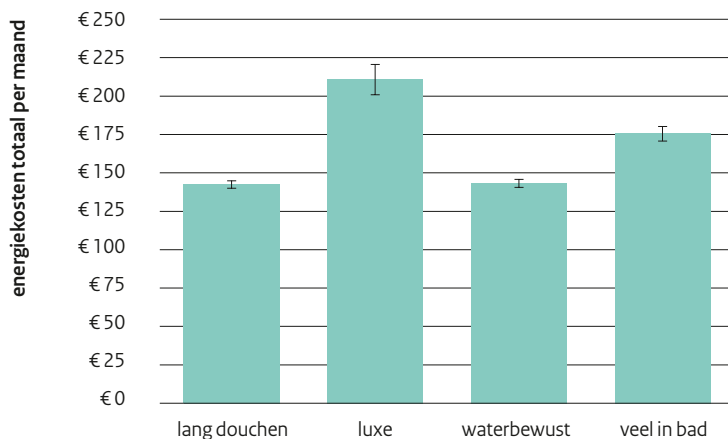
Noot. Celfrequenties die significant afwijken van de verwachte celfrequentie zijn gemarkeerd: blauw - lager percentage dan verwacht; rood - hoger percentage dan verwacht.

**Tabel 2-7** Typering van de clusters voor gebruik van verwarmd tapwater

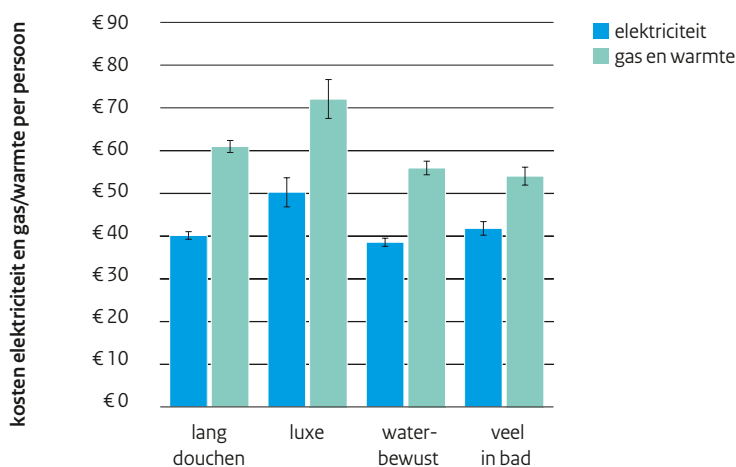
	Lang douchen	Luxe	Water- bewust	Veel in bad	totaal
minuten douchen per week (per persoon)	71	56	61	51	64
minuten douchen per week (totale huishouden)	143	143	128	154	140
aantal keer baden per week	0	1	0	5	1
aandeel met water- besparende douchekop	2%	7%	100%	23%	37%
aantal badkamers	1	2,1	1	1	1,1
tapwatervoorziening:					
keukengeiser	13%	5%	7%	2%	9%
badgeiser	5%	10%	4%	7%	5%
keukenboiler	7%	17%	9%	17%	10%
gasboiler	1%	5%	2%	2%	2%
elektrische boiler	4%	6%	5%	4%	5%
combi-tap	60%	65%	68%	67%	64%
combi-vat	3%	11%	3%	6%	4%
zonneboiler	1%	2%	1%	1%	1%
warmtepompboiler	0%	1%	0%	1%	0%
collectieve voorziening	5%	1%	4%	3%	4%
% van de bevolking	49%	6%	33%	12%	100%

Noot. Significant van het gemiddelde afwijkende uitkomsten per cluster zijn gemarkeerd: blauw - lager dan gemiddeld; rood - hoger dan gemiddeld.

**Figuur 2-5** Energiekosten totaal per maand voor clusters 'verwarmen van tapwater'



**Figuur 2-6** Energiekosten per maand per persoon in het huishouden, afzonderlijk voor elektriciteit en gas/warmte voor clusters 'verwarmen van tapwater'



### 2.3.1 Verbruik

De gedragspatronen voor het verwarmen van tapwater hebben een sterke relatie met het energieverbruik. Zoals zou mogen worden verwacht zijn de totale kosten van een huishouden het hoogst in het luxe-segment (figuur 2-5). De waterbewusten en de lang-douchers komen uit op relatief lage kosten.

Als het verbruik wordt uitgedrukt per persoon (van 18 jaar of ouder) in het huishouden, blijkt dat de kosten bij de veel-baders gemiddeld een stuk lager uitkomen, terwijl die bij de lang-douchers in verhouding tot de andere groepen wat hoger uitvallen (figuur 2-6). De waterbewusten scoren het gunstigst op elektriciteitskosten hoewel de verschillen ten opzichte van de lang-douchers niet zo groot zijn.

### 2.3.2 Relatie met kenmerken van woningen

De clusters die te maken hebben met het verwarmen van tapwater kunnen vrij eenduidig worden gerelateerd aan kenmerken van woningen. De lang-douchers wonen gemiddeld in de wat kleinere meergezinsuurwoningen. Er zitten relatief veel vroegnaoorlogse woningen in dit segment en weinig recente bouw. De energie-index is vaak ongunstig (label G komt vaak voor).

Het luxe-segment is – zoals zou mogen worden verwacht – vaker terug te vinden in de grotere vrijstaande koopwoningen uit de vooroorlogse periode (bijna een op de drie) en recente bouw. Opvallend is dat de woningen vaak een gunstige energieindex hebben (label A of B).

De waterbewusten wonen relatief vaak in eengezinsrijwoningen. Zowel vrijstaande woningen als portiekwoningen zijn ondervertegenwoordigd in dit segment. De overheersende bouwperiode is 1960-1990.

De veel-baders ten slotte wonen vooral veel in recent gebouwde twee-onder-eenkappers (koopsector), maar ook in vrijstaande woningen. De energie-index is veelal gunstig (label A, B of C).

### 2.3.3 Relatie met kenmerken van huishoudens

De huishoudens waarin vooral – en vrij lang – wordt gedoucht, zijn relatief vaak de kleinere huishoudens (oud en jong) met een gemiddeld tot laag inkomen. Ook de niet-westerse allochtonen behoren vaker tot deze groep.

De huishoudens in het luxe segment zijn ook de hogere inkomens, vooral tweepersoonshuishoudens maar ook gezinnen met kinderen en vooral in de leeftijdsklassen tussen de 45 en 65 jaar.

De waterbewusten zijn vooral vaak tweepersoonshuishoudens met een inkomen rond modaal en een leeftijd tussen de 55 en 75 jaar. Dit zijn relatief vaak autochtonen.

Veel-baders zijn vooral vaak gezinnen met een hoger inkomen en in de leeftijdsklasse tussen de 25 en 45 jaar.

### 2.3.4 Invloed van woning en huishouden op gedrag

De verklaringskracht van de kenmerken van woningen en huishoudens voor de wijze waarop men omgaat met baden en douchen bedraagt 32%. De huishoudenkenmerken verklaren samen ongeveer 20% en de woningkenmerken verklaren samen circa 23%. De meest verklarende aspecten zijn – naar afnemend belang – woninggrootte, etnische achtergrond, leeftijd, inkomen en type huishouden.

## 2.4 Wijze en mate van ventileren

Voor de wijze van ventileren kan ruwweg een onderscheid worden gemaakt tussen de huishoudens met mechanische ventilatie en de huishoudens zonder mechanische ventilatie. Ruim een derde (36%) van de huishoudens beschikt volgens de enquête over een vorm van mechanische ventilatie. De grootste groep (29%) benoemt dit als een systeem dat men alleen hoger of lager kan zetten. Maar eveneens behoorlijke aandelen identificeren hun ventilatiesysteem als een systeem dat automatisch aan-of uitgaat (16%), een systeem dat men alleen aan of uit kan zetten (24%) of een systeem dat men zowel aan en uit als hoger of lager kan zetten (23%).

De aard van het systeem beïnvloedt de gedragsopties. Als een systeem niet aan of uit kan worden gezet, kan het niet anders dan dat er permanent wordt geventileerd (tenzij de stekker eruit wordt getrokken). Als een systeem niet hoger of lager kan worden gezet, is de beantwoording van de vraag of men de ventilatie hoger dan normaal zet niet relevant, enzovoort. Om die reden zijn de vragen over het aantal uur dat wordt geventileerd ook alleen gesteld aan mensen die hun systeem ook uit kunnen zetten. En om diezelfde reden is de vraag over het 'standje hoger' ook alleen gesteld als men in staat is om het systeem hoger of lager in te stellen. Ook bij degenen waarbij het systeem automatisch aan of uit gaat is niet naar het aantal uur of 'stand hoger' gevraagd. We gaan ervan uit dat dit zogenaamde 'lichtknopventilatie' betreft in badkamer en/of toilet. De overigen (die geen lichtknopventilatie hebben en hun mechanische ventilatie verder niet kunnen beïnvloeden) kwalificeren we met een ventilatieduur van 168 uur als permanent.

De groep met de meeste gedragsopties is geneigd de ventilatie gedurende een langere tijd wat hoger in te stellen dan de groep die alleen kan kiezen tussen hoger en lager. Dit zegt overigens niet noodzakelijk iets over de mate waarin er wordt geventileerd omdat de lage stand bij het ene systeem hoger kan zijn dan de hoge stand bij het andere systeem.

**Tabel 2-8** Voorkomen van clusters voor baden en douchen in de voorraad naar bouwperiode

	voor 1945	1945- 1959	1960- 1969	1970- 1979	1980- 1989	1990- 1999	2000 & later	
Lang douchen	22%	13%	15%	19%	15%	13%	4%	100%
Luxe	31%	6%	7%	21%	11%	17%	7%	100%
Waterbewust	17%	11%	17%	21%	18%	12%	5%	100%
Veel in bad	21%	8%	9%	18%	17%	18%	9%	100%
totaal	21%	11%	14%	19%	16%	14%	5%	100%

Noot. Celfrequenties die significant afwijken van de verwachte celfrequentie zijn gemarkeerd: blauw – lager percentage dan verwacht; rood – hoger percentage dan verwacht

### Ventilatioeroosters

De aanwezigheid van ventilatioeroosters is niet gebonden aan de aanwezigheid van mechanische ventilatie. Ook in de woningen zonder mechanische ventilatie zijn veel ruimten uitgerust met ventilatioeroosters. Gemiddeld genomen zijn in ongeveer de helft van de woningen de ruimten uitgerust met ventilatioeroosters. Hierbij zijn waarschijnlijk twee typen roosters aan de orde, hoewel de enquête daar geen uitsluitsel over geeft. Het eerste type rooster betreft roosters in ramen of muren die dienen voor toevoer van verse lucht. Dit type is vooral aanwezig in woningen met mechanische ventilatie. Het tweede type rooster betreft roosters die voor de afvoer van lucht (via kanalen) zijn bedoeld. Deze worden nogal eens aangetroffen in keukens en badkamers van oudere woningen. Opvallend (hoewel in technische zin adequaat omdat het doelmatiger is om de aanvoer van lucht naar de badkamer vanuit de overige vertrekken te laten plaatsvinden) is het geringe aantal badkamers met een ventilatioerooster in woningen met mechanische ventilatie.

### Ventileren met ramen en deuren

Het ventileren met ramen en/of deuren wordt zowel in woningen zonder als met mechanische ventilatie toegepast.

**Tabel 2-9** Aanwezigheid van ventilatioeroosters voor verschillende ruimten voor woningen met en zonder mechanische ventilatie

Ventilatioeroosters in de	Geen mechanische ventilatie	Mechanische ventilatie
Woonkamer	62%	52%
Keuken	46%	46%
Slaapkamer	58%	41%
Badkamer	23%	50%

**Tabel 2-10 Aantal uur per week waarin natuurlijke ventilatie wordt toegepast voor verschillende ruimten in woningen met en zonder mechanische ventilatie**

	Woningen met mechanische ventilatie		Woningen zonder mechanische ventilatie	
	Aandeel waarin ook natuurlijk ventilatie plaatsvindt	Aantal uur	Aandeel waarin natuurlijk ventilatie plaatsvindt	Aantal uur
Woonkamer	100%	25	100%	42
Keuken	100%	31	100%	43
Badkamer	100%	66	100%	74
Slaapkamer	100%	37	100%	56

Ook de mensen met mechanische ventilatie geven eigenlijk allemaal aan wel eens met ramen of deuren te ventileren. Het aantal uur dat zij per week ventileren met ramen of deuren is wel minder dan het aantal uur dat mensen zonder mechanische ventilatie ventileren. De verschillen zijn het grootst voor de woonkamer en de slaapkamer(s). Daar wordt beduidend meer geventileerd met ramen of deuren als er geen mechanische ventilatie is.

#### 2.4.1 Clusters

De gedragsopties voor ventileren zijn sterk bepaald door de installaties in een woning. Voor mensen met mechanische ventilatie is er – indien het systeem het toelaat – de optie om de ventilatie hoger, lager of uit te zetten en om aanvullend ook natuurlijk te ventileren. Voor de mensen zonder mechanische ventilatie bestaan de gedragsopties er eigenlijk vooral uit veel of weinig te ventileren en dat in meer of minder ruimten te doen.

Rekening houdend met de genoemde beperkingen in gedragsopties komen we tot de clusters die zijn weergegeven in Tabel 2-11. Het eerste cluster betreft ongeveer de helft van alle huishoudens in Nederland: men beschikt niet over mechanische ventilatie en ventileert met ramen of deuren gemiddeld per ruimte zo'n 25 uur per week. Het tweede cluster betreft eveneens natuurlijke ventilatie. Alleen deze groep ventileert beduidend meer: gemiddeld 48 uur per ruimte. Daarnaast ventileert deze groep ook semipermanent (meer dan 12 uur per dag) met roosters. Het derde

**Tabel 2-11 Typering van de ventilatieclusters**

Ventilatiecluster	Natuurlijke ventilatie (gemiddeld uren per week)	Ventilatie door roosters (gemiddeld uren per week)	Automatische ventilatie (lichtknop)	Permanente mechanische ventilatie	Mechanische ventilatie (gemiddelde uren per week)	% dat de mechanische ventilatie wel eens hoger zet	Aantal uur extra mechanische ventilatie	% dat de roosters afgelopen 2 jaar wel eens heeft schoongemaakt	Aantal keer schoongemaakt in afgelopen 2 jaar	% van de voorraad
Nat. - laag/gemiddeld	21	2	0%	0%	0	0%	0	39%	2,5	49%
Nat. - veel	48	92	0%	0%	0	0%	0	44%	2,4	15%
Mech. lichtknop	22	18	100%	0%	0	0%	0	31%	2,3	6%
Mech. niet-permanent	25	27	0%	0%	19	25%	4	40%	2,7	17%
Mech. permanent	25	32	0%	62%	165	5%	1	40%	1,8	6%
Mech. permanent extra	16	22	0%	100%	168	100%	14	48%	2,9	7%
Totaal	26	24	6%	10%	24	11%	2	40%	2,5	100%

*Noot. Celfrequenties die significant afwijken van de verwachte celfrequentie zijn gemarkeerd: blauw – lager percentage dan verwacht; rood – hoger percentage dan verwacht.*

cluster betreft het 'gemiddelde profiel' van de mechanische ventilatie. Er wordt 19 uur per week (2 à 3 uur per dag) mechanisch geventileerd en ongeveer een kwart van deze groep zet de ventilatie af en toe extra hoog: ongeveer een half uur per dag. Het vierde cluster bestaat uit mensen die permanent (mechanisch) ventileren en ook allemaal de ventilatie wel eens hoger zetten, gemiddeld 14 uur per week. Natuurlijke ventilatie en ventilatie met roosters is relatief beperkt in deze groep. Het vijfde cluster ventileert weinig. Het zijn de mensen die over zogenaamde 'automatische mechanische ventilatie' beschikken. De laatste groep ventileert ongeveer permanent, zet de ventilatie zelden hoger of lager en ventileert relatief veel ook door roosters. De frequentie van schoonmaken ligt in deze groep het laagst: minder dan 1 keer per jaar.

#### 2.4.2 Verbruik

De verschillende ventilatiepatronen hangen samen met energieverbruik. De verschillen zijn niet heel erg groot, maar wel significant. Meest in het oog springend is dat het cluster 'mechanisch permanent extra' uitkomt op de laagste energiekosten. In het algemeen lijkt er een trend in te zitten dat meer ventileren samenhangt met lagere kosten voor warmte, gas en elektriciteit.

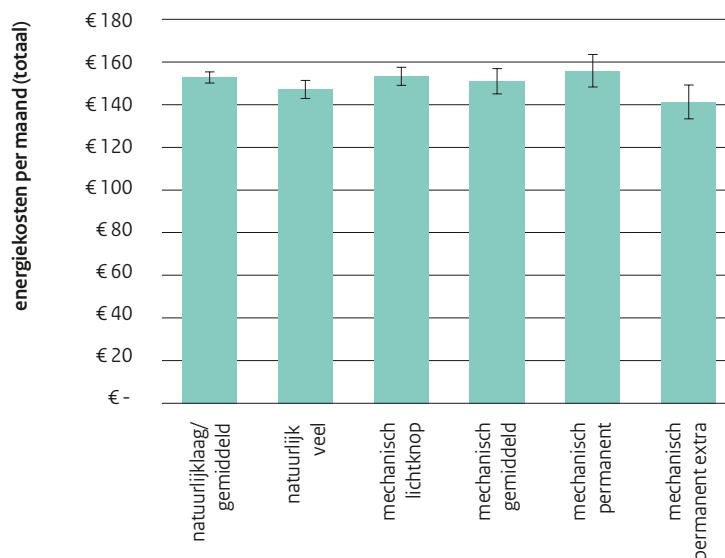
Dat beeld wordt nog wat scherper als we de kosten splitsen in de kosten voor gas/warmte en de kosten voor elektriciteit en deze uitdrukken per vierkante meter gebruiksoppervlak (figuur 2-8). Dan blijken in het bijzonder de patronen met permanente mechanische ventilatie samen te hangen met lagere kosten.

'Gewone' mechanische ventilatie komt ergens in het midden uit en natuurlijke ventilatie alsmede de automatische mechanische ventilatie (lichtknop) hangen samen met hogere kosten voor in het bijzonder gas en warmte. Daarbij ligt het overigens in de rede dat hier een sterk effect van de (energie)kwaliteit van de woningen aan ten grondslag ligt. Het zijn immers de nieuwere huizen waar veelal permanente mechanische ventilatie in wordt toegepast. Daar komen we in de volgende paragraaf op terug.

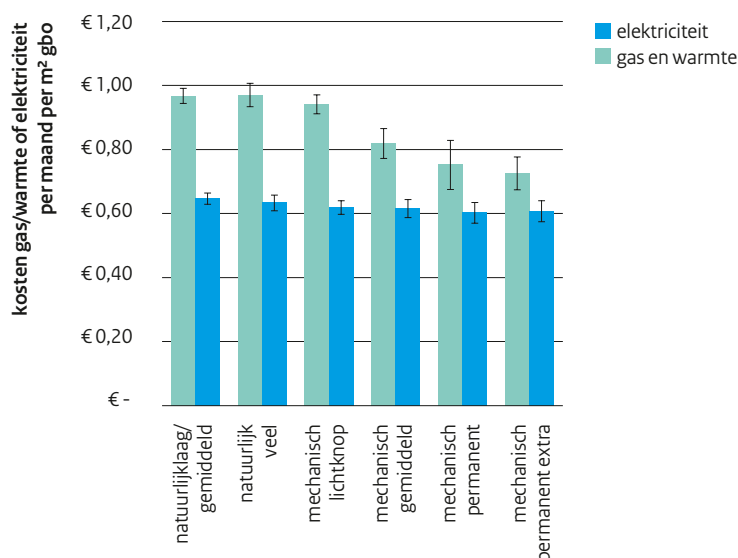
#### 2.4.3 Relatie met kenmerken van woningen

De wijze van ventileren die huishoudens toepassen, hangt het meest samen met de bouwperiode van de woningen en de energie-index van die woningen. De relaties zijn vrij eenduidig: weinig natuurlijk ventileren (cluster 1) komt het meest voor in de vooroorlogse woningen maar is ook in woningen die zijn gebouwd tot 1970 nog zeer gebruikelijk. Natuurlijk ventileren, maar dan wat meer en ook met roosters komt vooral voor in de naoorlogse woningen met een bouwjaar tot 1980. De automatische mechanische ventilatie (lichtknop) is relatief veel toegepast in de periode 1970-1990 en de permanente mechanische ventilatie vinden we vooral veel in de woningen die na 1990 zijn gebouwd.

Figuur 2-7 Energiekosten totaal per maand per cluster van ventileren



Figuur 2-8 Energiekosten per maand per m<sup>2</sup> gebruiksoppervlak, afzonderlijk voor elektriciteit en voor gas/warmte per cluster van ventileren



**Tabel 2-12** Voorkomen van clusters voor ventileren naar bouwperiode van de woning

	voor 1945	1945- 1959	1960- 1969	1970- 1979	1980- 1989	1990- 1999	2000 & later	
natuurlijk - laag/ gemiddeld	28%	14%	19%	20%	12%	7%	1%	100%
natuurlijk - veel	23%	14%	20%	22%	13%	7%	1%	100%
mechanisch automatisch	16%	8%	8%	27%	24%	13%	5%	100%
mechanisch gemiddeld	15%	8%	8%	20%	20%	20%	9%	100%
mechanisch permanent	6%	0%	3%	13%	30%	36%	12%	100%
mechanisch permanent extra	3%	3%	2%	8%	18%	42%	25%	100%
	21%	11%	14%	19%	16%	14%	5%	100%

Noot. Celfrequenties die significant afwijken van de verwachte celfrequentie zijn gemarkeerd: blauw – lager percentage dan verwacht; rood – hoger percentage dan verwacht.

**Tabel 2-13** Overzicht bezit en gebruik van apparaten in de woning

	niet in bezit	een in bezit	meer dan een	gemiddeld aantal uren gebruik (als apparaat in bezit)
computers	18%	50%	32%	25
tv's	1%	43%	56%	28
breedbeeld televisie	67%	33%		
opladers	8%	26%	66%	
modems	28%	70%	2%	
dvd-speler	28%	72%		
elektrische kookplaat	77%	21%	3%	6
magnetron	14%	86%		
afwasmachine	46%	54%	0%	6
wasmachine	6%	94%	0%	6
was-droog combi	94%	6%	0%	-
wasdroger	42%	58%	0%	-
waterbed	96%	4%	0%	
eendeurs koelkast	37%	52%	11%	
tweedeurs koelkast	55%	42%	2%	
diepvrieskast/kast	50%	47%	3%	
airco	95%	5%	0%	
vloerverwarming in badkamer	94%	6%	0%	

#### 2.4.4 Relatie met kenmerken van huishoudens

De wijze van ventileren hangt minder sterk samen met kenmerken van huishoudens dan met die van woningen, maar de samenhangen zijn er wel. Ouderen ventileren vaker volgens patroon 1: natuurlijk – laag/gemiddeld, terwijl het patroon 'mechanisch permanent extra' relatief veel wordt gepraktiseerd door huishoudens in de leeftijd tussen de 45 en 54 jaar en ook vaker door eenpersoonshuishoudens. Mechanische ventilatie is gebruikelijker bij de hogere inkomens en natuurlijke ventilatie bij de lage.

#### 2.4.5 Invloed van woning en huishouden op gedrag

Zoals hiervoor ook al is aangegeven, is de invloed van de woning (en de daarin aanwezige installaties) op het ventilatiegedrag groter dan dat van huishoudenkenmerken. Woningkenmerken verklaren ongeveer 29% en huishoudenkenmerken komen uit op 8%. Gezamenlijk verklaren ze ongeveer 33% van de verschillen. Zoals hiervoor ook is aangegeven, is de bouwperiode de overheersende verklarende variabele. Bouwperiode wordt op afstand gevolgd door inkomen, energielabel, leeftijd, woningtype en etniciteit, die ook nog een significante bijdrage aan de verklaring van het ventilatiegedrag leveren.

### 2.5 Gebruik van apparaten in huis

In het kader van de Energiemodule van het WoON is gevraagd naar het gebruik (en bezit) van een aantal apparaten dat relatief veel energie verbruikt: wasdrogers, vaatwassers, tv's, en dergelijke. Tevens is voor apparaten die niet permanent aan staan – zoals de wasmachine – gevraagd naar het gebruik van die apparaten: hoeveel uur per week staan ze aan<sup>5</sup>. In de basismodule van het WoON was al gevraagd naar het bezit van dvd-speler, breedbeeldtelevisie en magnetron. Tot slot is nog een aantal meer specifieke gedragsvragen gesteld:

- of adapters wel eens bedoeld of onbedoeld aan blijven staan terwijl ze niet worden gebruikt (28% 'af en toe' of vaker);
  - of apparaten wel eens onbedoeld of bedoeld in de stand-by stand staan (45% 'af en toe' of vaker);
  - of het licht wel eens onbedoeld of bedoeld wordt aangelaten terwijl er niemand in de ruimte is 41% 'af en toe' of vaker);
  - hoeveel spaarlampen men in bezit heeft (gemiddeld: 3,5).
- Met een clusteranalyse blijken vijf groepen te kunnen worden onderscheiden. De eerste groep wordt gekenmerkt door matigheid: weinig apparaten, weinig gebruik en weinig 'verspillend' gedrag zoals adapters in het stopcontact laten zitten, licht aan laten of de stand-by stand gebruiken (Tabel 2-14). De tweede groep noemen we 'functioneel'. Ook deze groep heeft niet elk denkbaar apparaat maar doet wel aan 'technologie'. Het computerbezit is vrij hoog, evenals het tv-

<sup>5</sup> Gegevens over het gebruik van de wasdroger waren niet beschikbaar.



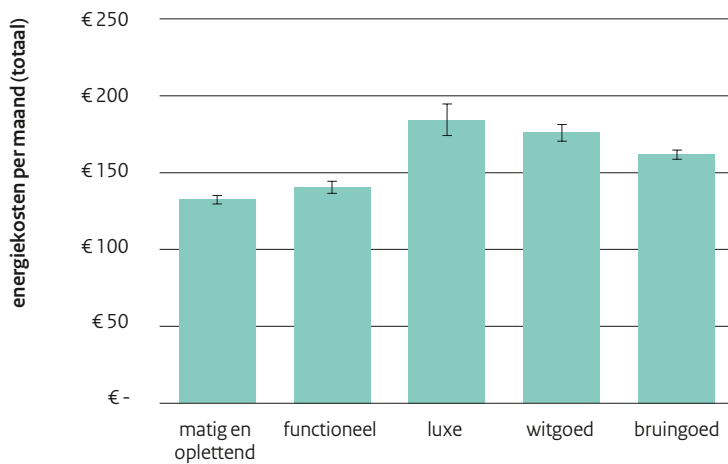
Tabel 2-14 Typering van de clusters voor gebruik van apparaten

	matig en oplettend	functioneel	luxe	witgoed	bruingoed	gemiddeld
bezit één computer	48%	68%	33%	51%	45%	50%
bezit meerdere computers	7%	31%	54%	46%	52%	32%
computergebruik per week	6,8	19,0	36,5	20,8	34,4	21,0
bezit één tv	69%	84%	22%	25%	4%	43%
bezit meerdere tv's	29%	14%	78%	74%	96%	56%
bezit breedbeeld tv	24%	26%	51%	44%	38%	33%
bezit dvd-speler/recorder	49%	75%	84%	83%	90%	72%
tv-gebruik per week	24,2	20,8	30,8	25,3	34,3	27,4
bezit elektrische kookplaat	20%	7%	37%	100%	6%	23%
kookplaat gebruik per week	1,2	0,3	2,7	6,6	0,3	1,5
bezit magnetron	77%	71%	94%	99%	98%	86%
bezit afwasmachine	31%	46%	72%	80%	71%	54%
afwasmachinegebruik per week	1,3	2,6	4,8	4,9	5,0	3,3
bezit vrieskist/kast	43%	40%	60%	66%	55%	50%
bezit wasmachine	93%	94%	94%	96%	95%	94%
bezit droger	45%	53%	86%	79%	77%	63%
bezit waterbed	2%	4%	10%	7%	6%	4%
bezit airconditioning	0%	0%	100%	0%	0%	5%
bezit meerdere opladers	12%	95%	75%	97%	97%	66%
laat adapters aan staan	16%	30%	39%	35%	36%	28%
gebruikt stand-by	29%	49%	53%	56%	56%	45%
laat licht aan staan	28%	42%	48%	48%	51%	41%
aantal spaarlampen	3,0	3,2	3,5	3,4	4,4	3,6
% van de bevolking	34%	16%	5%	12%	33%	100%

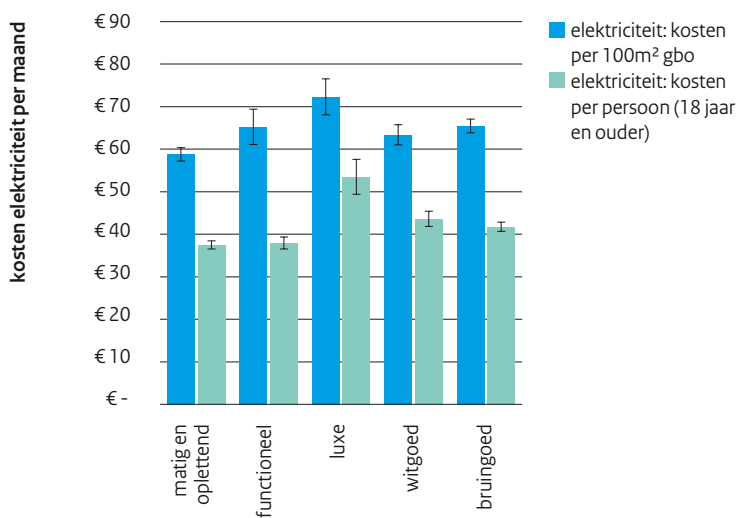
Noot. Significant van het gemiddelde afwijkende uitkomsten per cluster zijn gemarkeerd; blauw - lager dan gemiddeld; rood - hoger dan gemiddeld.

bezit en men heeft beduidend vaker apparaten die opladers behoeven dan de eerste groep. De derde groep is een groep die vooral wordt gekenmerkt door het bezit van apparaten die we in de Nederlandse context als 'luxe' beschouwen: airconditioning, waterbed, wasdroger en breedbeeld tv. De vierde groep heeft – net als de luxegroep – ook veel apparaten in bezit en gebruikt die veel. De nadruk ligt bij deze groep echter op apparaten die een functie hebben bij het koken en wassen (witgoed). Bij de laatste groep – die eveneens vrij veel apparaten in bezit heeft -ligt de nadruk op het bruingoed (geluid- en beeldelektronica).

**Figuur 2-9** Energiekosten totaal per maand per cluster van apparaatgebruik



**Figuur 2-10** Kosten voor elektriciteit per maand per cluster van apparaatgebruik, gerelateerd aan de grootte van de woning en het aantal personen van 18 jaar of ouder in het huishouden



### 2.5.1 Verbruik

De verschillen in energiekosten tussen de groepen zijn aanzienlijk (figuur 2-9). Het verbruik in de luxegroep ligt gemiddeld bijna 40% hoger dan in de groep ‘matig en oplettend’. Die verschillen blijven ook bestaan als wordt gecontroleerd voor de grootte van de woning en voor het aantal personen (18 jaar en ouder) in het huishouden. In het luxesegment wordt het meest verbruikt, gevolgd door de clusters witgoed en bruingoed. De ‘matig en oplettend’ en ‘functionelen’ verbruiken het minst (figuur 2-10).

### 2.5.2 Relatie met kenmerken van woningen

Waar wellicht zou kunnen worden gedacht dat woningkenmerken er op het vlak van apparaten niet zo heel erg toe doen, is dat toch niet het geval. In het bijzonder de woninggrootte heeft een vrij sterke samenhang met het aantal apparaten dat men in huis heeft – en daarmee ook met het gebruik ervan. Alle drie de clusters waarin veel wordt verbruikt, zijn vooral te vinden in de grotere woningen. Dat geldt het sterkst voor het cluster ‘witgoed’. Op zichzelf is dat ook wel begrijpelijk omdat die apparaten ook enige ruimte behoeven. Daarnaast komt het segment witgoed vooral veel voor in de nieuwere en energiezuiniger woningen.

### 2.5.3 Relatie met kenmerken van huishoudens

Het verschil in bezit en gebruik van apparaten hangt (ook) sterk samen met allerlei huishoudenkenmerken. Het cluster ‘matig en oplettend’ is vooral gebonden aan de oudere leeftijdsklassen met een inkomen tot modaal. Het functionele cluster echter is sterk verbonden met de jongere leeftijden, maar veel minder met het inkomen. Het luxeclasser is niet gebonden aan leeftijd, maar wel aan inkomen.

Het cluster witgoed is sterk vertegenwoordigd bij de middenleeftijden (tussen 35 en 65 jaar) met een hoger inkomen en veelal in meerpersoonshuishoudens (zowel tweepersoons als gezinnen met kinderen). Het bruingoedcluster is vooral sterk vertegenwoordigd in de leeftijden tussen 35 en 55 jaar (maar ook wel bij jongere leeftijdsklassen). Ook voor dit cluster geldt dat het inkomen ertoe doet. Het betreft ook relatief vaak gezinnen met kinderen.

### 2.5.4 Invloed van woning en huishouden op gedrag

Zoals hiervoor ook al is geschetst, zijn kenmerken van huishoudens sterk bepalend voor het bezit en gebruik van apparaten. De huishoudenkenmerken verklaren ongeveer 37% van in welk cluster iemand zich bevindt. Voor woningkenmerken is die verklaringskracht minder groot: 17%. Gezamenlijk ‘doen’ de basale kenmerken van woningen en huishoudens 40%. Dat betekent dat het effect van woninggrootte al voor een zeer belangrijk deel wordt overgenomen door de huishoudenkenmerken: in het bijzonder leeftijd en inkomen. Dat zijn ook de meest bepalende kenmerken. Daarnaast leveren woninggrootte, type huishouden, bouwperiode en aantal kinderen nog een beperkte (maar

significante) bijdrage aan de verklaring van het cluster lidmaatschap.

## 2.6 Energieverbruik: eerste aanzet tot verklaring

Zoals het conceptuele kader (figuur 1-1) aangeeft, is het energieverbruik niet alleen een functie van gedrag maar ook van de woning. Eenzelfde gedrag kan leiden tot ander verbruik in verschillende woningen. Die invloed van woningkenmerken blijkt ook als we met de combinatie van gedragsvormen en algemene kenmerken van huishoudens en woningen proberen de energiekosten te verklaren. De uitkomst van die analyse is samengevat in Tabel 2-17. Voor de totale energiekosten blijft de woninggrootte de meest bepalende factor. Daarna volgen de energetische kwaliteit van de woning (energie-index) en de wijze van verwarmen als meest bepalende variabelen.

Alle als energiegedragingen benoemde clusters blijken een significante bijdrage te leveren aan de verklaring van de energiekosten van een huishouden.<sup>6</sup> In die zin zijn het ook relevante energiegedragingen. In het volgende hoofdstuk gaan we nader in op de invloed van de verschillende vormen van energiegedrag en proberen we de meest onzuinige typen en combinaties te identificeren.

Naast de grootte van de woning hebben ook het woningtype, de energie-index en het bouwjaar – wanneer wordt gecontroleerd voor de invloeden van gedrag – een effect op de energiekosten. Wat precies de zelfstandige invloed is van bouwjaar en woningtype – los van de energie-index en de grootte van de woning – zal nog nader kunnen worden verkend.

Tot slot heeft ook een aantal huishoudenkenmerken een zelfstandige invloed op energieverbruik. Dit zijn vooral het type huishouden en het inkomen en in mindere mate de leeftijd. Ook dit vormt onderwerp van nadere analyse zodat kan worden gezien of hier eventueel meer specifieke gedragingen – voortvloeiend uit wensen en voorkeuren – mee samenhangen die onvoldoende worden ‘wegverklaard’ door de onderscheiden energiegedragingen.

Hoewel de verklaring van de individuele verschillen tussen huishoudens in hun energiekosten behoorlijk is, moet worden opgemerkt dat het grootste deel onverklaard blijft. Dat komt omdat niet alle mogelijk relevante aspecten konden worden meegenomen. Zo zijn niet alle relevante energiegedragingen gemeten (bijvoorbeeld hoeveel kamers worden verwarmd) en is er geen inzicht in de activiteiten van mensen in huis. Daarnaast is in het bijzonder het blok ‘wensen, voorkeuren en activiteiten’ uit het conceptuele

<sup>6</sup> In het overzicht in Tabel 2-17 zijn die voor de herkenbaarheid in blauw weergegeven.

**Tabel 2-15** Voorkomen van clusters voor bezit en gebruik van apparaten naar grootte van de woningen

	<73 m <sup>2</sup>	73 - 88 m <sup>2</sup>	89 - 106 m <sup>2</sup>	107 - 130 m <sup>2</sup>	>130 m <sup>2</sup>	
matig en oplettend	32%	27%	18%	13%	11%	100%
functioneel	25%	22%	19%	18%	16%	100%
luxe	11%	16%	14%	28%	31%	100%
witgoed	7%	10%	17%	27%	39%	100%
bruingoed	11%	16%	21%	26%	26%	100%
gemiddeld	20%	20%	19%	20%	21%	100%

Noot. Celfrequenties die significant afwijken van de verwachte celfrequentie zijn gemarkeerd: blauw – lager percentage dan verwacht; rood – hoger percentage dan verwacht.

**Tabel 2-16** Voorkomen van clusters voor bezit en gebruik van apparaten naar leeftijd van het (hoofd van het) huishouden

	18-24 jaar	25-34 jaar	35-44 jaar	45-54 jaar	55-64 jaar	65-74 jaar	75 en ouder	
matig en oplettend	3%	11%	11%	12%	19%	21%	23%	100%
functioneel	5%	24%	27%	18%	15%	7%	3%	100%
luxe	2%	20%	22%	23%	14%	7%	11%	100%
witgoed	2%	14%	26%	25%	21%	10%	3%	100%
bruingoed	4%	19%	30%	26%	14%	5%	2%	100%
gemiddeld	4%	17%	22%	20%	17%	11%	10%	100%

Noot. Celfrequenties die significant afwijken van de verwachte celfrequentie zijn gemarkeerd: blauw – lager percentage dan verwacht; rood – hoger percentage dan verwacht.

**Tabel 2-17 Verklarende variabelen (naar afnemend effect) voor energiekosten**

Energiekosten totaal	Kosten elektriciteit	Kosten gas en warmte
Gebruiksoppervlak	Gebruiksoppervlak	<a href="#">Wijze van verwarmen</a>
Energie-index <sup>7</sup>	<a href="#">Apparaatbezit en gebruik</a>	Gebruiksoppervlak
<a href="#">Wijze van verwarmen</a>	Inkomen	Energie-index
Inkomen	Aantal kinderen	<a href="#">stookpatroon</a>
<a href="#">Apparaatbezit en gebruik</a>	woningtype	woningtype
Woningtype	Type huishouden	Type huishouden
Type huishouden	<a href="#">Wijze van verwarmen</a>	<a href="#">Wijze en mate van ventileren</a>
<a href="#">Stookpatroon</a>	<a href="#">stookpatroon</a>	Bouwjaar woning
Aantal buitenzijden van de woning	Aantal volwassenen	Etnische achtergrond respondent
Leeftijd (hoofd huishouden)	Etnische achtergrond respondent	Inkomen
Bouwjaar woning	Energie-index	Aantal buitenzijden van de woning
Etnische achtergrond respondent		Leeftijd (hoofd huishouden)
<a href="#">Wijze en mate van baden / douchen</a>		Aantal kinderen
<a href="#">Wijze en mate van ventileren</a>		
46% verklaarde variantie	33% verklaarde variantie	40% verklaarde variantie

Noot. Gedragsclusters die zijn besproken in dit hoofdstuk zijn voor de herkenbaarheid in deze tabel in blauw weergegeven.

kader in deze analyses alleen impliciet meegenomen: voor zover huishoudens met dezelfde kenmerken ook overeenkomende wenspatronen hebben. In werkelijkheid zijn daar vanzelfsprekend grote verschillen in. Aan die aspecten wordt in het volgende hoofdstuk meer aandacht besteed.

Van de verschillende aspecten die het energieverbruik beïnvloeden en die in Tabel 2-17 zijn opgesomd, zijn sommige meer beïnvloedbaar dan andere. Bij de woningen ligt het bijvoorbeeld niet voor de hand om de woninggrootte tot inzet van (energie)beleid te maken. Dat ligt vanzelfsprekend anders voor de energetische kwaliteit. De verbetering van de energetische kwaliteit van de woningvoorraad is een ondubbelzinnig beleidsdoel. In hoeverre bewoners bereid zijn daarin te investeren, wordt verder uitgewerkt in hoofdstuk 4. Aan de kenmerken van de bewoners is ook niet veel te veranderen. Wat wel – bijvoorbeeld door woningtoewijzing – kan worden veranderd, is de combinatie van bewoners en woningen. Bijvoorbeeld, ouderen zijn meer geneigd op hoge temperatuur te verwarmen (zie § 3.1.2). Dan ligt het voor de hand om hen met voorrang toegang te verlenen tot woningen met een gunstige energiekwaliteit. Dat zou wellicht ook voor andere kenmerken van bewoners een overweging kunnen zijn. In hoofdstuk 3 gaan we voor verschillende onzuinige gedragingen na in hoeverre die aan specifieke doelgroepen zijn gebonden.

<sup>7</sup> In deze analyse is de energetische kwaliteit om pragmatische redenen opgenomen als continue variabele (covariaat) en niet als label (factor).





# 3

## Achtergronden bij energieonzuinig gedrag

In dit hoofdstuk concentreren we ons op gedrag dat als energieonzuinig zou kunnen worden omschreven en proberen we meer inzicht te krijgen in welke omstandigheden daaraan bijdragen. Allereerst gaan we in op de energiegedragingen die we als onzuinig zouden kunnen kwalificeren. Het bezit en gebruik van elektrische apparaten laten we hier verder buiten beschouwing vanwege de vanuit WWI beperkte beleidsrelevantie.

### 3.1 Onzuinig gedrag

Hoewel een begrip als onzuinig energiegedrag betrekkelijk eenvoudig te operationaliseren lijkt, is een eenduidige benadering ervan best lastig. Het gaat namelijk niet alleen om de onzuinigheid van het gedrag, het gaat uiteindelijk ook om de potentiële veranderbaarheid van het gedrag. Bijvoorbeeld, dat ouderen gemiddeld genomen vaker behoefte hebben aan een hogere binnentemperatuur, leidt tot een hoger energieverbruik. Die wetenschap biedt op zichzelf echter weinig aanknopingspunten voor gedragsverandering. Immers, de behoefte is reëel. Ouderen ertoe brengen om op een lagere temperatuur te stoken is in dat verband nogal ongepast en zal op zijn best weinig effect sorteren. Wat wel zou kunnen helpen, is om de ouderen in woningen met een ongunstige energie-index te stimuleren om te verhuizen naar een woning met een gunstige energie-index.<sup>8</sup> Wat dus wel van belang is, is om de woonsituatie van deze ouderen nader onder de loep te nemen en te bezien in hoeverre een verbetering van die woonsituatie reëel is (bijvoor-

beeld in relatie tot de totale woonlasten en verhuiscriteria) en tot een gunstig energieeffect zou kunnen leiden.

Iets vergelijkbaars geldt ook voor bijvoorbeeld het energieverbruik in het luxesegment. Het is vrij helder waarom het energieverbruik hier hoog ligt. Huishoudens in dit segment hebben grote woningen, veelal vrijstaand, veel apparaten enzovoort. Het is niet waarschijnlijk dat het succesvol zal zijn om deze mensen naar een kleiner huis te bewegen -tenzij ze zelf al het idee hadden dat het huis eigenlijk te groot is geworden. Op deze manier kunnen voor veel energiegedragingen wel nadere aandachtspunten worden geformuleerd waarvoor het zinvol is om er wat meer aandacht aan te besteden. Het gaat daarbij dus altijd om de combinatie van een gedragspatroon en de eventuele aangrijpingspunten om daar iets aan te veranderen.

In dit hoofdstuk gaan we dieper in op de achtergronden van een aantal potentieel als onzuinig te kwalificeren 'gedragingen' die naar voren kwamen in het vorige hoofdstuk.

#### 3.1.1 Verwarmen bij afwezigheid

De energiekosten zijn hoger naarmate er meer gedurende de gehele dag wordt verwarmd. We gaan na in hoeverre er hierbij sprake is van verwarmen terwijl er niemand thuis is, we zoeken naar verklaringen en gaan na in welke mate aanpassing van dat gedrag zou kunnen leiden tot energiebesparing.

<sup>8</sup> Zoals al eerder gesuggereerd in de studie op basis van de KWR 2000.

### 3.1.2 Stoken op een hoge temperatuur

Zoals hiervoor ook al is aangegeven, is stoken op een hoge temperatuur vooral verbonden aan het segment ouderen. Voor deze groep gaan we na in hoeverre ze woningen met een ongunstige energie-index bewonen en in hoeverre er ook andere aangrijpingspunten zijn om die woonsituatie te verbeteren. Tevens besteden we hier aandacht aan de vaak genoemde relatie tussen de etnische achtergrond van huishoudens en hun stookgedrag.

### 3.1.3 Nachtstand

Er is op basis van de uitkomsten zoals vermeld in paragraaf 2.2 enige onduidelijkheid over het effect van de instelling van de nachttemperatuur op het energieverbruik. Aan de ene kant lijkt er aanleiding om te veronderstellen dat een lage nachtstand, gecombineerd met een hoge dagstand,

leidt tot veel energieverbruik (patroon: grote amplitude), maar anderzijds zijn er ook aanwijzingen dat een relatief hoge nachtstand leidt tot meer energieverbruik (patroon 1 versus patronen 2 en 3 bijvoorbeeld, zie figuur 2-3). We gaan dan ook na wat de separate invloed is van de instelling van de nachttemperatuur op het energieverbruik en in welke omstandigheden er eventuele divergerende effecten optreden.

### 3.1.4 Collectieve verwarming

Deze wijze van verwarming leidt tot relatief hoge energiekosten (figuur 2-2). Dit kan vooral worden bepaald door de kostenstructuur van collectieve verwarming, maar het is ook denkbaar dat collectieve verwarming leidt tot andere (onzuiniger) patronen van temperatuurinstelling. Als dat het geval is, dan biedt dit mogelijk aanknopingspunten voor gedragsverandering. Daarbij moet nog worden opgemerkt dat hoewel deze wijze van verwarmen geen groot aandeel heeft in de bestaande voorraad, het in de nieuwbouw een in belang toenemend segment is. Eventuele lessen kunnen daar dan mogelijk ook worden ingezet. Het is ook denkbaar dat collectieve verwarming in de voorraad vooral vaak voorkomt bij woningen met een ongunstige energie-index. Dat zou het effect (van de hoge energiekosten) mogelijk nog kunnen versterken.

### 3.1.5 Verwarmen met kachels

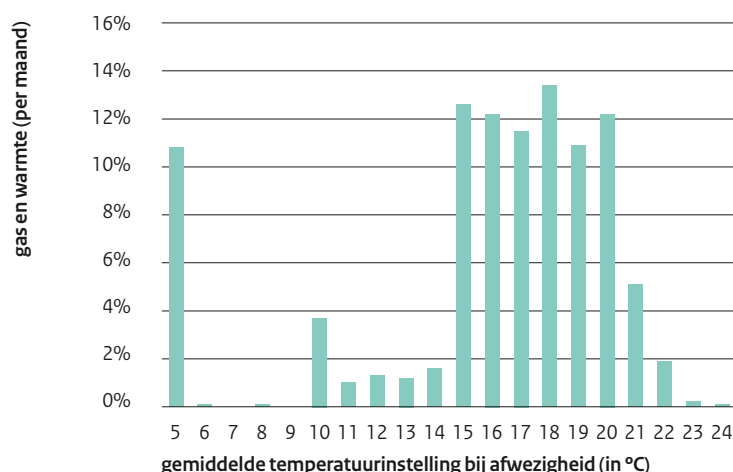
Deze wijze van verwarming leidt tot relatief hoge energiekosten (figuur 2-2). Het is van belang om te bezien wat daar precies de oorzaak van is. We verkennen de volgende opties: Energiekwaliteit van de woningen: in het vorige hoofdstuk is al vastgesteld dat de woningen met kachels vaak particuliere huurwoningen met een ongunstige energie-index zijn. Dit wordt verder uitgediept om na te gaan of deze wijze van verwarmen in die woningen leidt tot (nog) meer energieverbruik of dat het vooral de energiekwaliteit als zodanig is die bepalend is voor het hoge energieverbruik. Verder zal worden bezien hoe deze woningen zijn verdeeld over de verschillende eigendomsklassen zodat een beeld ontstaat van welke partijen het meest aangewezen zijn voor het plegen van investeringen.

Gedrag van de bewoners: hoewel het waarschijnlijk is dat de woningkwaliteit in belangrijke mate de energiekosten bepaalt in dit segment, is het niet ondenkbaar dat er meer gedragsgerelateerde aspecten aan zijn verbonden. De wijze van kostenverrekening (inclusief of exclusief stookkosten) in de huur is hierbij een mogelijk aanknopingspunt.

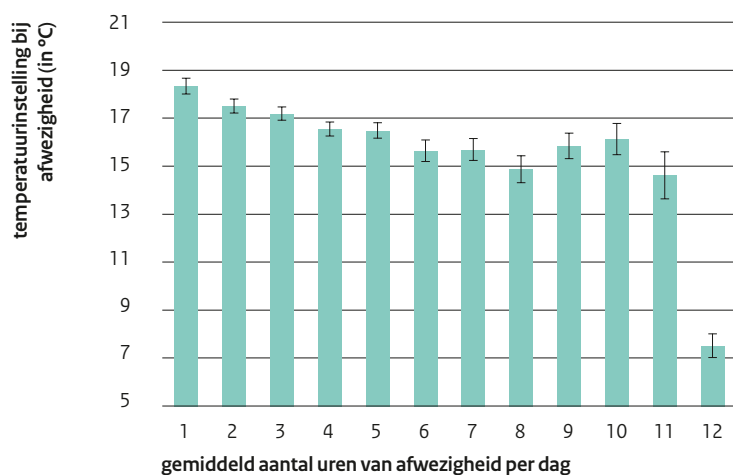
### 3.1.6 Lang onder de douche

De lang-douchers hebben per persoon vrij hoge energiekosten (gas en warmte, zie figuur 2-6). Allereerst gaan we na in hoeverre het fenomeen van lang onder de douche staan gebonden is aan specifieke segmenten. Vervolgens proberen we na te gaan wat de separate invloed is van het lang

**Figuur 3-1** Verdeling van de gemiddelde temperatuurinstelling bij afwezigheid



**Figuur 3-2** Temperatuurinstelling naar mate van afwezigheid





douchen op het energieverbruik omdat dit gedragspatroon vooral ook gebonden lijkt aan mensen die in de delen van de woningvoorraad wonen die energetisch minder gunstig scoren.

### 3.1.7 Ventileren

Op grond van de analyses in paragraaf 2.4 kan nog niet worden opgemaakt of ventilatiegedrag een zelfstandig effect heeft op het energieverbruik. Weliswaar is gebleken dat veel (permanent) ventileren samenhangt met lagere kosten (per m<sup>2</sup> gebruiksooppervlak) maar dat die permanente ventilatie ook weer vooral voorkomt in de woningen met een gunstiger energie-index. In dit hoofdstuk wordt nagegaan of beide effecten van elkaar kunnen worden gescheiden om daarmee te laten zien welke invloed ventilatiegedrag – los van de energiekwaliteit van de woning – heeft op het energieverbruik.

## 3.2 Verwarmen bij afwezigheid

De respondenten zijn zowel bevraagd over de momenten van de dag dat ze verwarmen als over de momenten van de dag dat er minimaal een persoon thuis is. Door deze twee gegevens te combineren, kan worden vastgesteld wanneer en hoeveel er wordt verwarmd terwijl er niemand thuis is. Bij ongeveer 33% van de huishoudens is er altijd iemand thuis. Van de overigen geeft iets meer dan 10% aan bij afwezigheid niet te verwarmen. Dat wil zeggen dat de verwarming uit staat of de thermostaat op ‘vorstbeveiliging’ (5°C) is ingesteld. De meerderheid van de huishoudens verwarmt de woning dus bij afwezigheid. De meest gebruikelijke temperatuurinstellingen liggen tussen de 15 en de 20°C (figuur 3-1).

De instelling van de thermostaat verschilt – zoals zou mogen worden verwacht met de periode dat een huishouden niet thuis is. Als men gemiddeld slechts kort niet thuis is (1 uur per dag), zijn weinigen geneigd de temperatuur omlaag bij te stellen. De neiging om de temperatuur lager in te stellen, neemt toe met de tijd dat men niet thuis is. Als men gemiddeld 12 uur per dag afwezig is, is een groot deel van de huishoudens geneigd om tijdens die periode niet meer te verwarmen (figuur 3.2).

Er zijn ruwweg 5 relevante perioden te ontdekken die bepalend zijn voor de mate waarin men de temperatuur lager instelt:

- 1 uur – nagenoeg geen verandering in temperatuurinstelling bij afwezigheid;
- 2-3 uur – gemiddeld 1 graad lager;
- 4-5 uur – gemiddeld 2 graden lager;
- 6-11 uur – gemiddeld 3 graden lager;
- 12 uur of meer – zeer lage temperatuurinstelling bij afwezigheid.

**Tabel 3-1** Instelling van de temperatuur bij afwezigheid, naar de gemiddelde duur van de afwezigheid

Afwezigheid	0 - 5 °C	5 - 15 °C	15 - 17,5 °C	17,5 - 20 °C	20 °C of meer	
1 uur per dag	1%	15%	11%	30%	43%	100%
2-3 uur	2%	19%	24%	35%	21%	100%
4-5 uur	2%	24%	38%	24%	12%	100%
5-11 uur	5%	30%	38%	19%	8%	100%
12 uur of meer	75%	10%	9%	5%	1%	100%
	11%	22%	28%	24%	15%	

Noot. Roodgekleurde cellen geven celfrequenties weer die significant hoger zijn dan de verwachte celfrequentie.

In Tabel 3-1 kan worden gezien dat driekwart van de huishoudens die dagelijks gemiddeld genomen 12 uur of meer afwezig zijn, de verwarming geheel uitschakelt bij afwezigheid. Dat doet slechts 1% van de mensen die gemiddeld niet meer dan 1 uur per dag afwezig zijn.

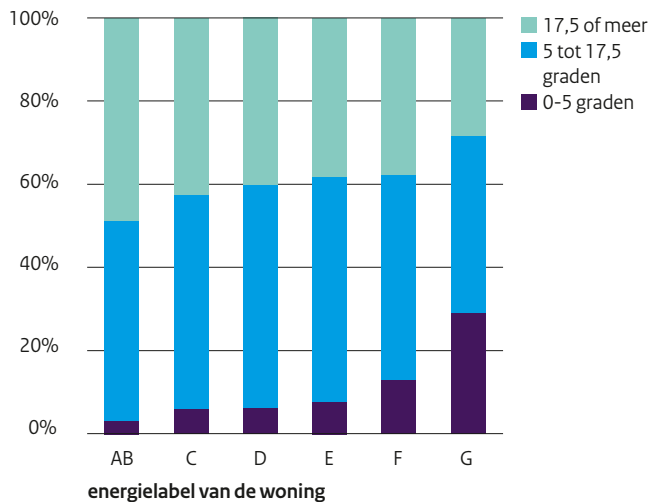
### Achtergronden voor verwarmen bij afwezigheid

Er zijn vanzelfsprekend vele redenen denkbaar die eraan kunnen bijdragen dat mensen er niet aan denken of er mogelijk bewust voor kiezen om te blijven verwarmen terwijl er niemand thuis is. In deze paragraaf laten we er enkele de revue passeren. We onderzoeken de volgende mogelijke verbanden:

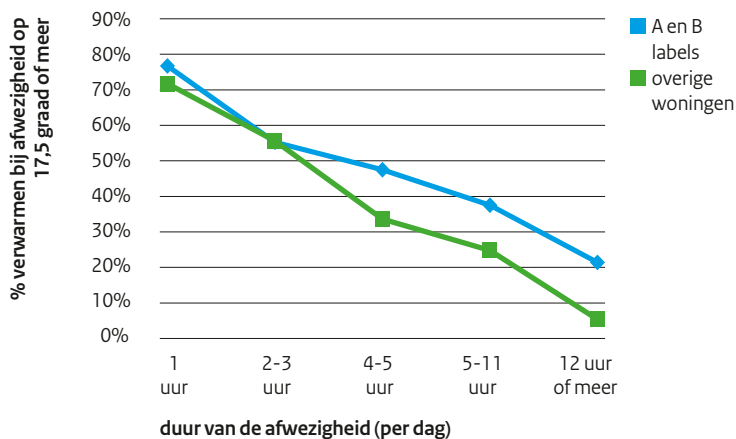
- in energiezuiniger woningen zijn mensen minder geneigd om de thermostaat lager te zetten bij (kortere) perioden van afwezigheid (mogelijke reden: betrekkelijk gering verwacht effect op energiekosten);
- het verwarmen bij afwezigheid is een uiting van onnadenkendheid die waarschijnlijk ook terugkomt in andere vormen van onzuinig energiegedrag; dit zal mogelijk meer het geval zijn naarmate het inkomen van een huishouden hoger is (minder negatieve terugkoppeling van het gedrag op prijs) c.q. de netto woonquote lager ligt; ook een huur ‘inclusief’ energiekosten kan hieraan bijdragen;
- bij programmeerbare thermostaten zijn mensen weinig geneigd de instellingen te wijzigen ten opzichte van het ingestelde patroon waardoor er per saldo dan meer wordt verwarmd bij afwezigheid;
- verwarmen bij afwezigheid hangt samen met comfortproblemen in de woning (tocht, vocht enzovoort).

Deze verbanden kunnen gezamenlijk optreden en elkaar (deels) tegenwerken. We onderzoeken ze eerst enkelvoudig om vervolgens te bezien in welke mate ze in gezamenlijkheid het voorkomen van verwarmen bij afwezigheid kunnen verklaren.

**Figuur 3-3** Temperatuurinstelling bij afwezigheid naar energielabel van de woning



**Figuur 3-4** Aandeel huishoudens dat bij afwezigheid verwarmt op 17,5 C of meer, naar de duur van de afwezigheid en voor woningen met een A- of B-label vergeleken met de andere woningen



### 3.2.1 Invloed van de energiezuinigheid van de woning

In minder energiezuinige woningen is men er eerder toe geneigd om de verwarming uit te zetten dan in energiezuinige woningen. In woningen met een label A of B stelt bijna de helft van de mensen (49%) een temperatuur van 17,5 graden of hoger in bij afwezigheid, terwijl dat in woningen met een G-label 28% is (figuur 3-3). In die minst energiezuinige woningen zijn de bewoners juist wat vaker geneigd om de verwarming geheel uit te zetten langer dan een uur afwezig is. Maar, als men in de woningen met een G-label kort afwezig is (gemiddeld minder dan uur per dag), is de neiging juist weer wat groter om de temperatuurinstelling hoog te houden. Vermoedelijk is dat omdat de afkoeling in die woningen relatief snel zal gaan en men hiermee wil voorkomen bij thuiskomst in een koude woning te komen.

Het is belangrijk op te merken dat – hoewel er dus een verschil is in de temperatuurinstellingen bij verschillende energielabels -bewoners ook in woningen met een A- en B-label sterk geneigd zijn om de temperatuur lager in te stellen naarmate de afwezigheid langer duurt (figuur 3-4). Bij een afwezigheid van 12 uur of meer, is nog maar iets meer dan 20% van de bewoners van een A- of B-woning geneigd om de temperatuur bij afwezig in te stellen op 17,5 grad of hoger (tegenover 47% bij een afwezigheid van 4-5 uur). In beide gevallen is dat dan overigens nog wel significant vaker dan bij de minder energiezuinige woningen.

### 3.2.2 Verwachtingen over energiezuinigheid

Om te bezien in hoeverre het vaker verwarmen op een hogere temperatuur bij afwezigheid bij de woningen met een A- of B-label gedrag is dat te maken heeft met verwachtingen over de energiezuinigheid van de woning, gaan we na wat de ideeën van de bewoners hierbij zijn. Hierbij beperken we ons – evenals bij de na-volgende analyses in deze paragraaf – tot de huishoudens die met een c.v. verwarmen en die gemiddeld minimaal 1 uur per dag niet thuis zijn.

De bewoners van woningen met een A- of een B-label zijn zich er in meerderheid van bewust dat hun woning (zeer) zuinig is (Tabel 3-2). Het aandeel dat van mening is dat hun woning zuinig of zeer zuinig is, is beduidend groter dan bij de bewoners van de overige woningen. Onder de bewoners van een woning met een A- of een B-label die op een hoge temperatuur stoken bij afwezigheid, is het grootste aandeel te vinden dat van mening is dat de woning zeer zuinig is (19%). Hierbij moet worden opgemerkt dat dit oordeel niet is veroorzaakt door het label als zodanig. Het betreft immers labels die later zijn berekend en dus niet bekend zijn bij de bewoners.

Aanvullend op het oordeel over de energiezuinigheid van hun woning, is bewoners ook gevraagd een oordeel te geven over de energiezuinigheid van hun huishouden. Dat oordeel blijkt veel minder te verschillen tussen bewoners van de woningen met een A- of B-label en de rest dan het oordeel over de woning. Wel is opvallend (en significant) dat de bewoners die een lage temperatuur instellen bij afwezigheid ongeacht de energiezuinigheid van de woning – het huishouden vaker zeer zuinig vinden dan degenen die op een hoge temperatuur stoken bij afwezigheid. Op zichzelf is dat dus een terecht oordeel. Eveneens realistisch is het oordeel van degenen die niet in een energiezuinige woning wonen en op hoge temperatuur verwarmen bij afwezigheid. Zij kwalificeren zich minder vaak dan de andere huishoudens als zuinig of zeer zuinig en vaker als gemiddeld of (helemaal) niet zo zuinig.

De groep die woont in een energiezuinige woning en bij afwezigheid stookt op een hoge temperatuur, vertoont – terecht of niet terecht – een afwijkend patroon. Bijna de helft van deze huishoudens (46%) kwalificeert zichzelf als 'zuinig'. Gecombineerd met de 7% in deze groep die het huishouden zelfs als 'zeer zuinig' benoemt, ontstaat de opmerkelijke situatie dat het aandeel huishoudens dat zichzelf als zuinig of zeer zuinig ziet het grootst is in de groep die op hoge temperatuur stookt bij afwezigheid. Blijkbaar wordt dit gedrag in deze groep niet als onzuinig gezien, mogelijk als gevolg van de energetische kwaliteit van de woning.

Vooralsnog lijkt de conclusie te kunnen worden getrokken dat bewoners van woningen met een A- of een B-label vaker dan anderen in minder energiezuinige woningen geneigd zijn op een hogere temperatuur te verwarmen als er niemand thuis is. De bewoners van deze energiezuinige woningen zijn er zich ook vaak van bewust dat de woning zuinig is, en dat geldt het sterkst voor de groep die op een hoge temperatuur stookt bij afwezigheid. Of men door die (overigens juist) veronderstelde energiezuinigheid van de woning geneigd is zich minder zuinig te gedragen kan daar niet onomstotelijk uit worden opgemaakt. Dan zou specifiekere moeten worden gevraagd naar de redenen van het stookgedrag.

**Tabel 3-2 Oordeel over de energiezuinigheid van de woning door huishoudens in woningen met een A- of B-label vergeleken met de overige woningen en afzonderlijk voor huishoudens die op een hoge of op een lage temperatuur stoken bij afwezigheid**

Oordeel energie-zuinigheid van de woning	A of B-label		overig	
	lage temp	hoge temp	lage temp	hoge temp
Zeer zuinig	14%	19%	5%	5%
Zuinig	48%	44%	34%	33%
Gemiddeld	32%	30%	41%	42%
Niet zo zuinig	4%	5%	15%	15%
Helemaal niet zuinig	0%	1%	4%	3%
Weet niet	2%	1%	2%	2%

Noot. Celfrequenties die significant afwijken van de verwachte celfrequentie zijn gemarkeerd: blauw – lager percentage dan verwacht; rood – hoger percentage dan verwacht.

**Tabel 3-3 Oordeel over de energiezuinigheid van het huishouden door huishoudens in woningen met een A- of B-label vergeleken met de overige woningen en afzonderlijk voor huishoudens die op een hoge of op een lage temperatuur stoken bij afwezigheid**

Hoe energiezuinig vindt u uw huishouden bij het verwarmen van de woning?

	A of B-label		overig	
	lage temp	hoge temp	lage temp	hoge temp
Zeer zuinig	11%	7%	6%	3%
Zuinig	38%	46%	40%	37%
Gemiddeld	42%	36%	43%	44%
Niet zo zuinig	7%	9%	9%	12%
Helemaal niet zuinig	0%	0%	1%	2%
Weet niet	0%	1%	1%	2%

Noot. Celfrequenties die significant afwijken van de verwachte celfrequentie zijn gemarkeerd: blauw – lager percentage dan verwacht; rood – hoger percentage dan verwacht.

**Tabel 3-4 Aandeel mensen dat naar eigen zeggen vaak onnadenkend energiegedrag vertoont, naar de temperatuur waarop de woning wordt verwarmd bij afwezigheid**

temperatuur bij afwezigheid	adapters in licht aan laten staan	apparaten op stopcontact laten	stand-by laten staan	geen spaarlampen
5-15 graden	10%	14%	24%	34%
15-17,5 graden	15%	16%	30%	32%
17,5-20 graden	15%	14%	28%	29%
meer dan 20 graden	18%	18%	26%	28%

Noot. Celfrequenties die significant afwijken van de verwachte celfrequentie zijn gemarkeerd: blauw – lager percentage dan verwacht; rood – hoger percentage dan verwacht.

**Tabel 3-5 Aandeel mensen dat vaak het licht aan laat staan, naar de temperatuur waarop de woning wordt verwarmd bij afwezigheid en naar de duur van hun afwezigheid**

temperatuur bij afwezigheid	Duur van de afwezigheid		
	1 - 3 uur	4 - 5 uur	5 uur of meer
5-15 graden	11%	15%	6%
15-17,5 graden	14%	17%	14%
17,5-20 graden	13%	17%	20%
Meer dan 20 graden	16%	17%	22%

Noot. Celfrequenties die significant afwijken van de verwachte celfrequentie zijn gemarkeerd: blauw – lager percentage dan verwacht; rood – hoger percentage dan verwacht.

### 3.2.3 Onnadenkendheid

De tweede hypothese over verwarmen bij afwezigheid luidt dat verwarmen bij afwezigheid zou kunnen worden opgevat als een vorm van onnadenkend gedrag. Daarvan zijn er meer gemeten met de vragenlijst, zoals ook in paragraaf 2.5 al is besproken:

- lichten aan laten staan in ruimten waar voor langere tijd niemand aanwezig is;
- adapters\opladers in het stopcontact laten zitten zonder dat daarop een apparaat is aangesloten;
- apparaten op stand-by staan, zoals de televisie.

De samenhang tussen verwarmen bij afwezigheid en deze (andere) vormen van onnadenkendheid is er wel, maar het is geen sterke samenhang. Het verband is het meest volgens verwachting bij het antwoord op de vraag of mensen het licht aan laten staan in ruimten waar voor langere tijd

niemand aanwezig is. Dat doet slechts 10% vaak van de huishoudens die bij afwezigheid de temperatuur instellen op 15 graden of minder. Daartegenover staat dat 18% van degenen die op meer dan 20 graden verwarmen bij afwezigheid dit vaak doen. Er zijn geen significante verschillen bij het 'in het stopcontact laten zitten van adapters' en het bezit van spaarlampen. Er is wel een samenhang met het op stand-by laten staan van apparaten zoals de televisie. Dit komt het minst voor bij mensen die bij afwezigheid op een lage temperatuur verwarmen. Dat het aandeel het hoogst is in de groep die tussen 15 en 17,5 graad verwarmt bij afwezigheid is echter weer wat minder goed te interpreteren.

Hoewel de samenhangen niet al te sterk zijn, lijkt het op hogere temperatuur stoken bij afwezigheid wel een relatie te hebben met algemeen energie-onbewust gedrag. De samenhangen kunnen in potentie worden verstoord door de mate waarin mensen wel of niet thuis zijn. Zo zou het bijvoorbeeld kunnen dat mensen die op meer dan 20 graden verwarmen bij afwezigheid (waarvan we weten dat dit relatief vaak korte perioden van afwezigheid zijn) daardoor ook makkelijker 'even' het licht aan laten staan. Daarom hebben we het effect ook gecontroleerd voor de periode van afwezigheid.<sup>9</sup> Als verschillen in de duur van de afwezigheid de eigenlijke verklarende variabele zouden zijn, dan zou binnen eenzelfde periode van afwezigheid geen samenhang bestaan tussen verwarmen bij afwezigheid en de lichten aan laten staan. Dat is echter niet het geval. Het effect is zowel aanwezig bij korte perioden van afwezigheid als (en dan nog sterker) bij langere perioden van afwezigheid (Tabel 3-5).

### 3.2.4 Afwezigheid van terugkoppeling van prijs

Het vermoeden was dat onnadenkend energiegedrag meer voor zou komen bij mensen die het minder in de portemonnee zouden voelen dan bij degenen voor wie dat wel een rol speelt. Of meer toegespitst:

- 1 dat mensen met verhoudingsgewijs lage woonlasten vaker op een hogere temperatuur zouden stoken bij afwezigheid dan mensen met hogere woonlasten;
- 2 dat mensen die een huur betalen inclusief stookkosten vaker op een hogere temperatuur zouden stoken bij afwezigheid.

Voor beide hypothesen is wel enige ondersteuning te vinden. Mensen met de laagste netto woonquote<sup>10</sup> stoken bij afwezigheid relatief vaak tussen de 17,5 en 20 graden en mensen met de hoogste en gemiddelde woonquotes<sup>11</sup> stoken bij afwezigheid vaker tussen de 5 en 15 graden (Tabel 3-6).

<sup>9</sup> Daarbij zijn in verband met de celvulling de categorieën 1 en 2-3 uur samengevoegd, evenals de perioden 5-11 uur en 11 uur of meer.

<sup>10</sup> De 30% huishoudens die het kleinste deel van het inkomen uitgeven aan wonen: maximaal 21%.

<sup>11</sup> Hoogste woonquotes zijn de 30% huishoudens die relatief veel uitgeven aan woonlasten: minimaal 35%.

Een enigszins vergelijkbaar effect kan worden gevonden voor de wijze waarop de stookkosten in de huur zijn verwerkt. Daarbij blijkt dat de huishoudens met een huur inclusief stookkosten geneigd zijn op een hoge temperatuur (meer dan 20 graden) te stoken bij afwezigheid en juist weinig tussen 5 en 15 graden. Een instelling die wel weer vaak voorkomt bij deze groep is de instelling 'uit' – wat kan worden afgeleid uit het lage totaalpercentage voor deze groep.

Hoewel de effecten significant zijn, moet worden opgemerkt dat het aantal waarnemingen van respondenten die inclusief stookkosten huren, beperkt is. We neigen er dan ook naar het resultaat wel als indicatief te zien voor het feit dat deze groep geneigd is minder rekening te houden met de temperatuurinstelling dan anderen. We achten het cijfer (29% binnen deze groep) niet bruikbaar als schatting van het aandeel huishoudens binnen deze groep dat op een hoge temperatuur stookt.

### 3.2.5 Thermostaatinstellingen

De derde hypothese betreft de rol van programmeerbare thermostaten. Het vermoeden is dat de aanwezigheid van programmeerbare thermostaten minder flexibiliteit van de temperatuurinstellingen met zich meebrengt. Het is lastig en tijdrovend om de instellingen te veranderen – die dan vervolgens ook nog weer moeten worden terugveranderd. Doordat de huishoudens met programmeerbare thermostaat minder snel de temperatuur zullen veranderen, zullen ze – bij van dag tot dag wisselende aanwezigheidspatronen – mogelijk vaker verwarmen bij afwezigheid en mogelijk ook op een hogere temperatuur.

Iets meer dan de helft van de huishoudens (53%) met een programmeerbare thermostaat geeft aan dat de instelling van de thermostaat nooit wordt gewijzigd. Iets minder dan een derde (32%) zegt dat de instelling 'wel eens' wordt gewijzigd en 15% zegt dat de temperatuur altijd handmatig wordt ingesteld. Er is dus – volgens verwachting – sprake van enige 'weerstand' tegen verandering van de instellingen bij een programmeerbare thermostaat. Dat werkt door in het aandeel mensen dat verwarmt bij afwezigheid bij programmeerbare thermostaten vergeleken met de andere wijzen van temperatuurregeling. Ruim tweederde (69%) van de huishoudens met een programmeerbare thermostaat verwarmt bij afwezigheid. Bij handmatig instelbare thermostaten is dat minder maar nog steeds iets bovengemiddeld (gemiddeld verwarmt 60% van de huishoudens bij afwezigheid).

**Tabel 3-6** Verdeling van stooktemperatuur bij afwezigheid naar de hoogte van de netto woonquote

	Temperatuurinstelling bij afwezigheid				Totaal ingestelde temperaturen
	5-15 graden	15-17,5 graden	17,5-20 graden	meer dan 20 graden	
Laagste woonquote	19%	33%	31%	15%	98%
Gemiddelde woonquote	24%	33%	25%	16%	98%
Hoogste woonquote	25%	30%	24%	16%	94%
Totaal	23%	32%	27%	16%	97%

Noot. Celfrequenties die significant afwijken van de verwachte celfrequentie zijn gemarkeerd: blauw – lager percentage dan verwacht; rood – hoger percentage dan verwacht.

**Tabel 3-7** Verdeling van stooktemperatuur bij afwezigheid naar eigendomsverhouding en verrekening stookkosten (inclusief of exclusief)

	Temperatuurinstelling bij afwezigheid				Totaal ingestelde temperaturen
	5-15 graden	15-17,5 graden	17,5-20 graden	meer dan 20 graden	
Huur inclusief stookkosten	18%	12%	15%	29%	74%
Huur exclusief stookkosten	29%	29%	22%	15%	95%
koopwoning	19%	34%	30%	15%	99%
totaal	23%	32%	27%	16%	97%

Noot. Celfrequenties die significant afwijken van de verwachte celfrequentie zijn gemarkeerd: blauw – lager percentage dan verwacht; rood – hoger percentage dan verwacht

**Tabel 3-8 Aandeel huishoudens dat verwarmt bij afwezigheid naar de wijze waarop de temperatuur wordt ingesteld**

	Verwarmt bij afwezigheid
Programmeerbare thermostaat	69%
Handmatig instelbare thermostaat	61%
Thermostaatknoppen op radiatoren	51%
Radiatorknoppen	52%
Thermostaatknop gaskachel	31%
Knop op gaskachel	34%

**Tabel 3-9 Aandeel huishoudens, naar hun instelling van de programmeerbare thermostaat en de gemiddelde duur van de afwezigheid per dag**

Instelling (programmeerbare) thermostaat	Gemiddelde duur van de afwezigheid per dag					Totaal ingestelde temperaturen
	1 uur	2-3 uur	4-5 uur	6-11 uur	12 uur of meer	
Altijd hetzelfde	11%	36%	25%	25%	3%	100%
Wel eens gewijzigd	9%	29%	27%	34%	1%	100%
Handmatig	4%	25%	32%	34%	4%	100%
	10%	32%	27%	29%	2%	100%

Noot. Celfrequenties die significant afwijken van de verwachte celfrequentie zijn gemarkeerd: blauw – lager percentage dan verwacht; rood – hoger percentage dan verwacht.

Nu hoeft dat verwarmen bij afwezigheid geen probleem te geven, zolang de afwezigheid maar kort duurt. Daar lijkt ook wel wat in te zitten. In het bijzonder de mensen met een programmeerbare thermostaat die de thermostaatinstelling altijd hetzelfde laten, zijn gemiddeld minder vaak en minder lang afwezig (Tabel 3-9).

De mensen die hun programmeerbare thermostaatinstelling altijd hetzelfde hebben ingesteld, verwarmen ook vaker op hoge temperatuur als ze niet thuis zijn. Dat komt overeen met de kortere periode dat ze niet thuis zijn. Maar nadere uitsplitsing naar de duur van de afwezigheid leert dat dit effect niet beperkt blijft tot de perioden van korte afwezigheid (Tabel 3-10). Ook als men gemiddeld genomen 4-5 uur per dag afwezig is, is de temperatuurinstelling bij afwezigheid vaker hoog als de thermostaatinstelling niet wordt gewijzigd. Bij langere perioden van afwezigheid zijn die verschillen er niet meer. Blijkbaar zijn die langere perioden vaker geprogrammeerd.

### 3.2.6 Comfortproblemen in de woning

De laatste hypothese die we onderzoeken in het kader van het verwarmen bij afwezigheid is dat dit een strategie zou kunnen zijn die wordt gehanteerd als de bewoners comfortproblemen ervaren in hun woning. De gedachte is dat als mensen meer problemen met tocht en vocht hebben, ze vaker geneigd zijn de verwarming aan te laten bij afwezigheid.

Voor deze hypothese wordt geen ondersteuning gevonden. De situatie is eerder omgekeerd. In woningen waar men comfortproblemen ervaart, wordt juist minder verwarmd bij afwezigheid en wordt op een minder hoge temperatuur verwarmd bij afwezigheid dan in woningen die men als ‘aangenaam’ ervaart. Dat geldt ook als wordt gecontroleerd voor de duur van de afwezigheid. De causaliteit is hierbij overigens niet ondubbelzinnig. De bewoners van de woningen die als ‘niet aangenaam’ worden betiteld zijn gemiddeld vaker voor langere perioden afwezig (12 uur of meer per dag). Wellicht draagt het ervaren gebrek aan comfort daar aan bij. Niettemin is het begrijpelijk dat bij een dergelijke langdurige afwezigheid er ook niet op een hoge temperatuur wordt gestookt. Dat doen maar weinigen per slot van rekening. Dat niet stoken bij langdurige afwezigheid kan er echter wel weer aan bijdragen dat de woning als weinig comfortabel wordt ervaren.

### 3.2.7 Besparingspotentieel

Om een indruk te krijgen van wat de temperatuurinstelling bij afwezigheid voor effect heeft op het gasverbruik, analyseren we voor de huishoudens met een ‘normale’ c.v.-installatie (verwarmpatronen 1 t/m 3) die niet nagenoeg permanent thuis zijn de invloed van de temperatuurinstelling bij afwezigheid (figuur 3-5).

De temperatuurinstelling bij afwezigheid heeft een duidelijk effect op het gasverbruik. Tussen de hoogste en de laagste temperatuurinstellingen zit zo'n 240 m<sup>3</sup> gasverbruik per jaar dat uitsluitend kan worden toegeschreven aan de temperatuurinstelling bij afwezigheid.

Het besparingspotentieel is zelfs nog groter als niet wordt gecontroleerd voor de woningkenmerken die het gasverbruik vooral bepalen: energie-index, gebruiksoppervlak en aantal buitenzijden van de woning. Zonder controle voor woningkenmerken ligt het gemiddelde verbruik bij de laagste temperatuurinstelling op 1300 m<sup>3</sup>. Met controle voor woningkenmerken komt het uit – zoals ook in figuur 3-5 kan worden gezien – op 1400 m<sup>3</sup>.

Het is altijd lastig aan te geven wat het besparingspotentieel precies is. Maar gesteld dat we het verwarmen bij afwezigheid terug zouden kunnen brengen naar een temperatuur van 15 graden, dan zou dit voor de groepen die in figuur 3-5 zijn genoemd, respectievelijk een besparing opleveren van 100 m<sup>3</sup>, 140 m<sup>3</sup> en 240 m<sup>3</sup>. En als we dat relateren aan de omvang van die groepen (respectievelijk 32%, 27% en 16% van de huishoudens met een centrale verwarming) komt dat voor Nederland als totaal uit op een besparing van ruim 600 miljoen m<sup>3</sup> per jaar.

### 3.3 Stoken op een hoge temperatuur

#### 3.3.1 Leeftijd en etniciteit

Stoken op een hoge temperatuur is sterk verbonden met leeftijd, zo hebben gegevens over temperatuurinstellingen vaak aangetoond. Daarnaast wordt het geassocieerd met de etnische achtergrond van bewoners, waarbij de gedachte is dat mensen die afkomstig zijn uit een warm klimaat geneigd zullen zijn op een hogere temperatuur te stoken. Voor die laatste veronderstelling wordt in dit onderzoek geen ondersteuning gevonden. Hoewel de etnische achtergrond een factor van belang bleek te zijn bij de verklaring van verschillen in energiekosten (Tabel 2-17), is er geen significant verschil in temperatuurinstelling (overdag bij aanwezigheid in huis en 's nachts) tussen autochtonen en de groep die als niet-westers allochtoon wordt aangeduid. We gaan in deze paragraaf dan ook verder niet in op dit onderscheid maar concentreren ons op de relatie met de leeftijd. In paragraaf 4.2 wordt – via de woonsituatie van de allochtonen – nog wel een nader licht geworpen op de opmerkelijke situatie dat zij gemiddeld niet op een hogere temperatuur stoken maar wel hogere energiekosten hebben.

#### 3.3.2 Temperatuur en aanwezigheid

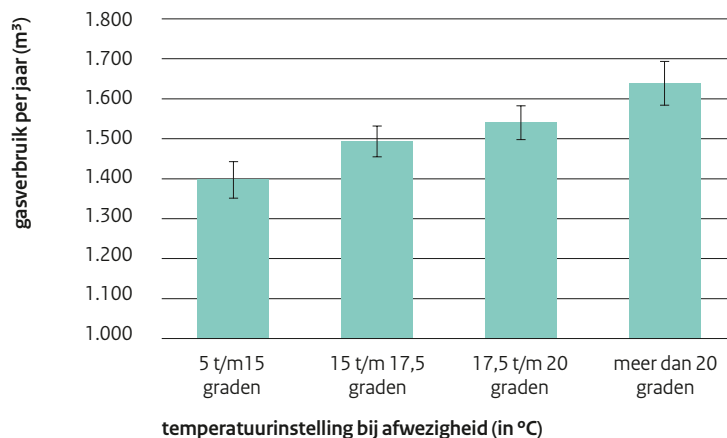
De samenhang tussen leeftijd en temperatuurinstelling wordt ook in dit onderzoek bevestigd, zij het in iets mindere mate dan in onderzoeken waarbij alleen wordt gevraagd naar de temperatuurinstelling overdag. In het antwoord op die vraag zit veelal ook een effect van de aanwezigheid verborgen. Als immers wordt gevraagd naar de gemid-

**Tabel 3-10** Temperatuur waarop wordt verwarmd bij afwezigheid, naar de instelling van de programmeerbare thermostaat en de duur van de afwezigheid

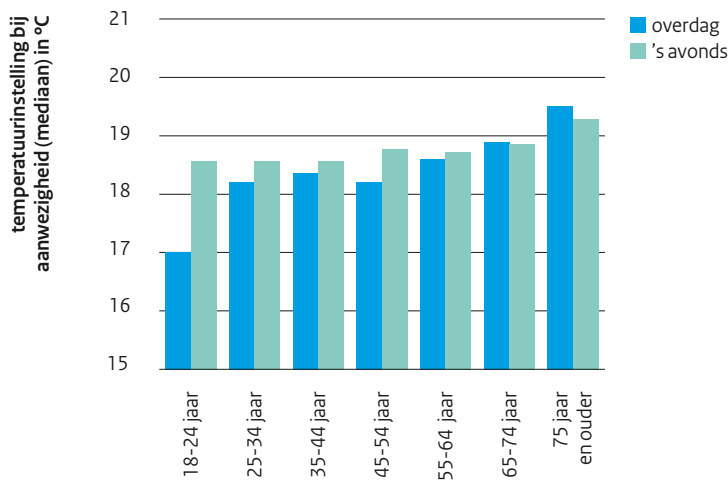
Instelling (programmeerbare thermostaat)	Temperatuurinstelling bij afwezigheid				Totaal ingestelde temp.
	5 - 15 graden	15 - 17,5 graden	17,5 - 20 graden	meer dan 20 graden	
<b>Afwezigheid 2 - 3 uur</b>					
altijd hetzelfde	0%	0%	6%	93%	100%
wel eens gewijzigd	4%	0%	11%	84%	100%
Handmatig	0%	2%	22%	76%	100%
<b>4 - 5 uur</b>					
altijd hetzelfde	0%	1%	52%	48%	100%
wel eens gewijzigd	3%	6%	64%	28%	100%
Handmatig	2%	11%	53%	35%	100%
<b>6 - 11 uur</b>					
altijd hetzelfde	14%	38%	46%	1%	100%
wel eens gewijzigd	10%	45%	44%	2%	100%
Handmatig	12%	40%	47%	2%	100%

Noot. Celfrequenties die significant afwijken van de verwachte celfrequentie zijn gemarkeerd: blauw – lager percentage dan verwacht; rood – hoger percentage dan verwacht.

**Figuur 3-5** Gasverbruik per jaar bij verschillende temperatuurinstellingen bij afwezigheid, gecontroleerd voor: woninggrootte, energie-index en aantal buitenzijden van de woning



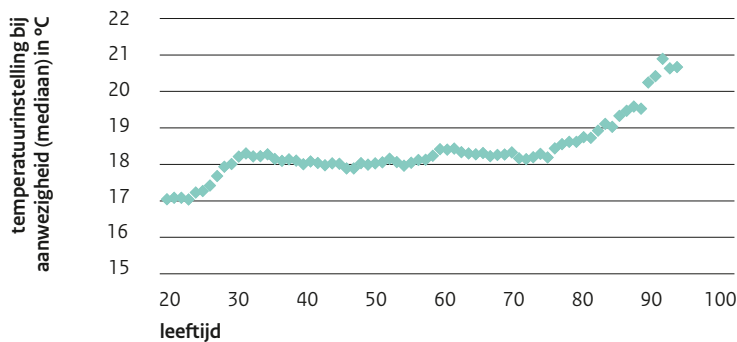
**Figuur 3-6** Temperatuurinstelling (mediaan) bij aanwezigheid overdag en 's avonds naar leeftijdsgroep



delde temperatuurinstelling overdag zullen respondenten geneigd kunnen zijn te gaan middelen over perioden van aanwezigheid en afwezigheid gedurende de dag. En aangezien ouderen gemiddeld meer thuis zijn, zullen zij vaker een temperatuur aangeven die hoger is. Daarin weerklinkt dan echter ook de mate van aanwezigheid en niet alleen de hogere temperatuurinstelling.

In de huidige studie konden we beide invloeden uit elkaar halen doordat zowel de temperatuurinstelling voor elk moment van de dag is gevraagd als de aanwezigheid op diezelfde momenten. Op die manier kunnen leeftijdsgroepen worden vergeleken in hun temperatuurinstelling bij aanwezigheid op specifieke momenten van de dag. We maken onderscheid tussen de temperatuurinstelling overdag (tussen 7:00 en 18:00), 's avonds (tussen 18:00 en 23:00) en 's nachts (tussen 23:00 en 7:00). We berekenen vervolgens het gemiddelde over deze perioden voor zover er iemand van het huishouden in de woning aanwezig is.

**Figuur 3-7** Temperatuurinstelling door de week overdag bij aanwezigheid naar leeftijd van de respondent



Ook als we de temperatuurinstellingen op deze manier berekenen en vergelijken tussen leeftijdsgroepen, blijkt dat ouderen geneigd zijn op een hogere temperatuur te verwarmen (bij aanwezigheid dus) dan jongere huishoudens (figuur 3-6). Het verschil is vooral betekenisvol voor de groep 75-plussers ten opzichte van de overige leeftijdsgroepen. Jongeren zijn vaker geneigd om overdag de temperatuur laag in te stellen bij aanwezigheid. 's Avonds komen zij op hetzelfde niveau van temperatuurinstelling uit als de oudere leeftijdsgroepen. 's Nachts zijn de verschillen tussen de leeftijdsgroepen verwaarloosbaar. De mediane waarde is dan 15 graden voor alle groepen.

De groep 75-plussers lijkt daarmee een bijzondere groep te vormen waarvoor het relevant is om te bezien wat de context is waarbinnen zij deze hogere temperatuurinstellingen realiseren. Allereerst kijken we echter nog wat preciezer naar hoe het verloop in temperatuurinstelling zich verhoudt tot de leeftijd van de bewoners om te bezien of de grens van 75 jaar de relevante grens is.

**Tabel 3-11** Verdeling van energielabels naar woningtype en leeftijd van de bewoners

woningtype	energielabel	Leeftijd bewoners	
		tot 75 jaar	75-plus
eengezins	label A t/m E	77%	43%
	label F en G	23%	57%
		100%	100%
meergezins	label A t/m E	57%	55%
	label F en G	43%	45%
		100%	100%

Uit figuur 3-7 kan worden opgemaakt dat de grens van 75 jaar inderdaad de meest relevante grens is. De gemiddelde temperatuurinstelling begint vanaf die leeftijd structureel toe te nemen tot gemiddelden van tegen de 21°C als men ouder is dan 85 jaar. Bij de jongere leeftijdsgroepen – tussen 30 en 75 jaar – is er geen systematische variatie waar te nemen in de temperatuurinstelling.

### 3.3.3 Woonsituatie 75-plus

De woonsituatie van 75-plussers wijkt af van die van de jongere huishoudens. Ze wonen vaker in kleinere meergezinswoningen dan jongere huishoudens. Toch zou het beeld dat de 75-plussers vooral in deze woningen wonen onrecht doen aan de feitelijke situatie. Het grootste deel



van de zelfstandig wonende 75-plussers woont namelijk in een eengezinswoning. Onder de eigenaar-bewoners in deze groep woont zelfs een derde nog in een vrijstaande woning. De energiekwaliteit van de woningen waarin 75-plussers wonen, verschilt gemiddeld genomen niet zo heel erg veel van die van de huishoudens onder die leeftijd. Er is echter wel een relevant verschil als daar ook het woningtype bij wordt betrokken. Dan blijken in het bijzonder de eengezinswoningen van 75-plussers veel vaker een F- of een G-label te hebben (57%) dan de eengezinswoningen van de huishoudens tot 75 jaar (23%).

De temperatuurinstelling door ouderen verschilt niet veel tussen woningtypes. De ouderen in eengezinswoningen wensen vermoedelijk ook in dezelfde mate meer warmte als de ouderen in de meergezinswoningen. Er is wel een verschil in stookgedrag in relatie tot de energiekwaliteit van de woningen. In de minder energiezuinige woningen zijn de ouderen geneigd gemiddeld op iets lagere temperatuur te stoken. Significant zijn die verschillen echter niet (zie figuur 3-8).

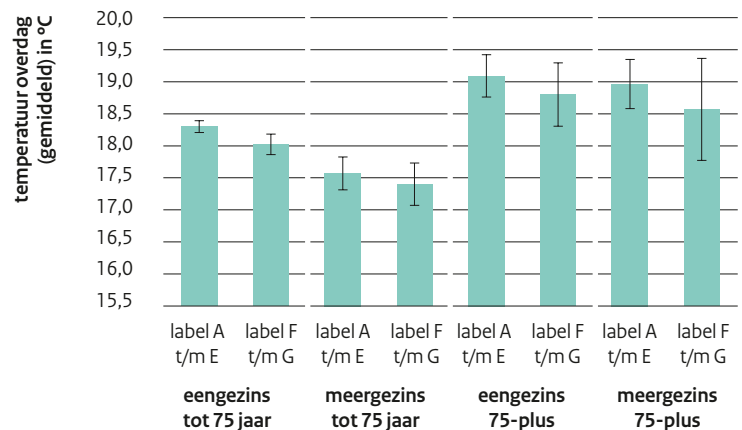
Dat is anders voor de energiekosten. Die zijn in het bijzonder voor de ouderen in de eengezinswoningen met labels F en G erg hoog: bijna 30% hoger dan in de woningen met een label A t/m E (figuur 3-9).

De verschillen in energiekosten (en naar we aannemen in verbruik) tussen de zuinige en onzuinige woningen zijn groter bij de 75-plussers dan bij de huishoudens jonger dan 75 jaar. Bij de 75-plussers zijn die kosten 33% hoger in de woningen met een F en G label (eengezins en meergezins samen) terwijl het verschil bij de huishoudens onder de 75 jaar ongeveer 10% bedraagt. Daarvoor zijn drie redenen:

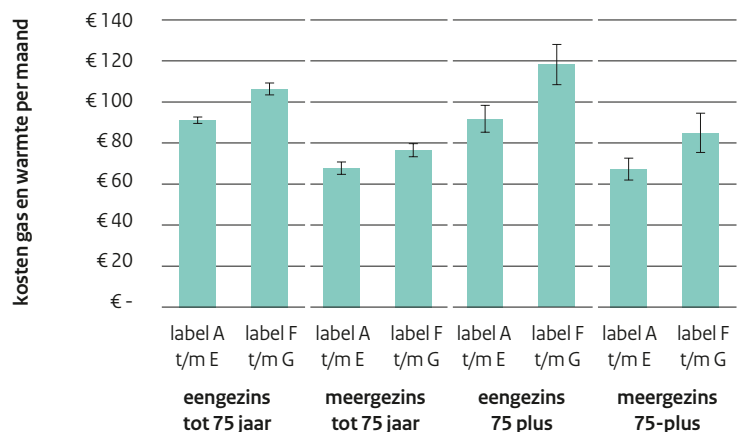
- 1 de verschillen in temperatuurinstelling zijn gering tussen de ouderen in zuinige en de ouderen in onzuinige woningen. In het bijzonder bij de eengezinswoningen zijn de jongere bewoners van woningen met een F- of een G-label geneigd de temperatuur lager in te stellen. Voor ouderen geldt dat blijkbaar veel minder (figuur 3-8);
- 2 de tweede reden heeft te maken met de aanwezigheid in huis. Doordat de ouderen gemiddeld genomen meer thuis zijn dan jongere huishoudens, tellen de verschillen in temperatuurinstelling bij aanwezigheid zwaarder door;
- 3 de derde reden heeft te maken met het verband dat in Tabel 3-11 is beschreven: de woningen met de F- en G-labels zijn in het geval van de 75-plussers relatief vaak grotere eengezinswoningen.

Het zal duidelijk zijn dat de combinatie van stoken op een relatief hoge temperatuur gedurende de gehele dag in een grote woning met veel verliesoppervlak leidt tot een hoog energieverbruik.

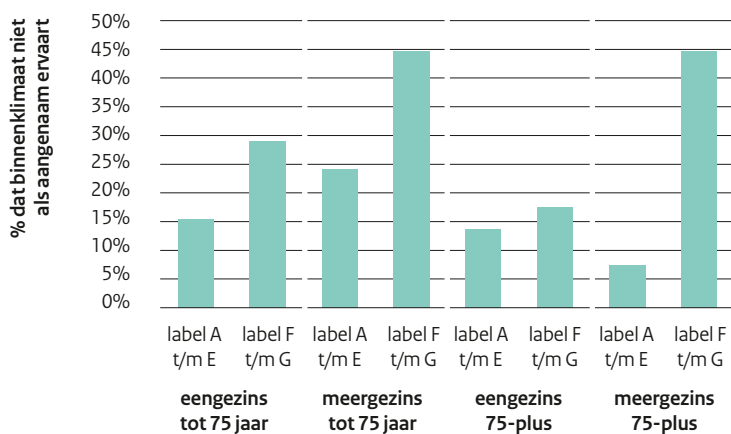
**Figuur 3-8** Temperatuurinstelling in eengezins- en meergezinswoningen, per groep van energielabels naar leeftijds-klasse van de bewoners



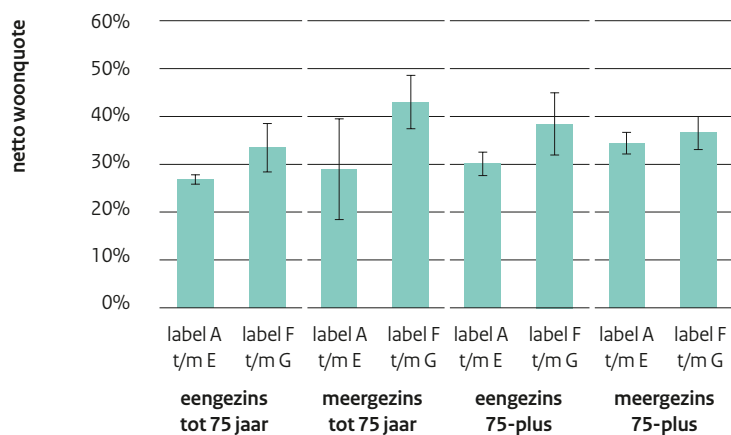
**Figuur 3-9** Energiekosten voor gas en warmte in eengezins- en meergezinswoningen, per groep van energielabels, naar leeftijdsklasse van de bewoners



**Figuur 3-10 Aandeel bewoners dat het binnenklimaat in de woning niet als aangenaam ervaart in eengezins- en meergezinswoningen, per groep van energielabels en naar leeftijdsklasse van de bewoners**



**Figuur 3-11 Netto woonquote in eengezins- en meergezinswoningen, per groep van energielabels en naar leeftijdsklasse van de bewoners**



### 3.3.4 Terugkoppeling kosten en comfort

Het is nu de vraag of de groep ouderen in onzuinige eengezinswoningen via de terugkoppelingen met comfort en prijs prikkels ervaart om de – in ieder geval vanuit energie-oogpunt – suboptimale situatie te veranderen. Dan zouden er immers directe aanknopingspunten zijn om wijzigingen aan te brengen in deze woonsituatie.

Dat lijkt slechts in beperkte mate het geval te zijn. In het bijzonder voor de eengezinswoningen met labels F en G geldt dat de bewoners deze niet als minder aangenaam ervaren (in termen van tocht, vocht en dergelijke) dan hun energiezuiniger equivalenten. Voor de meergezinswoningen is dat verschil overigens wel groot. De meergezinswoningen met een F- of een G-label worden door 45% van de bewoners als niet aangenaam ervaren (figuur 3-10). Zeker in het geval van de 75-plussers (die over het geheel genomen – zo blijkt uit veel satisfactieonderzoek – minder geneigd zijn tot negatieve oordelen) is dat een zeer hoog percentage.

Ook qua kosten lijkt de terugkoppeling van de energieonzuinige woningen (naar de portemonnee van de bewoners) mee te vallen. Voor in het bijzonder de oudere eigenaar-bewoners (die vaak in een eengezinswoning wonen) geldt dat de directe woonlasten (rente en aflossing) veelal zo laag zijn, dat de hogere energiekosten niet leiden tot bijzonder hoge woonquotes (figuur 3-11). Deze zijn wel iets hoger dan bij de energiezuiniger woningen, maar de spreiding daarbinnen is zo groot dat de verschillen niet significant zijn. Dat geldt overigens ook voor de netto woonquotes voor de huurwoningen. Ook die quotes verschillen bij de ouderen nauwelijks tussen de woningen met een F- of G-label enerzijds en de energiezuiniger woningen anderzijds. Dat wordt veroorzaakt doordat de huur van de woningen met een F- of G-label veelal laag is terwijl die van de nieuwere appartementen met een gunstiger energie-index hoger is. Huur en energierekening houden elkaar dan in evenwicht.

### 3.3.5 Conclusie

De conclusie lijkt te moeten zijn dat er betrekkelijk weinig aanknopingspunten zijn te vinden om de situatie van ouderen in energieonzuinige eengezinswoningen aan te pakken. Voorlichting biedt wellicht mogelijkheden maar er zal rekening mee moeten worden gehouden dat de ouderen die blijkbaar tot op hoge leeftijd en naar volle tevredenheid in deze woningen zijn blijven wonen, daar niet erg ontvankelijk voor zullen zijn. Verhuizen naar een energiezuinig appartement biedt dan betrekkelijk weinig voordelen, al is het maar omdat de directe financiële voordelen voor deze groep zeer beperkt zijn. De netto maandlasten zullen er waarschijnlijk niet op achteruitgaan als ze verhuizen van de energie-onzuinige maar afbetaalde eengezinswoning naar een energiezuinig maar relatief duur huurappartement. Indirecte financiële voordelen zijn er vanzelfsprekend wel bij een dergelijke beweging (er wordt vermogen vrijge-

maakt), maar dat heeft weinig van doen met de energiezuinigheid van de woningen.

Kansen liggen er eerder bij de onzuinige meergezinswoningen. In die woningen wordt wel een duidelijk comfortprobleem ervaren (ongeacht de leeftijd van de bewoners) en zullen maatregelen die dat kunnen verbeteren – en daarmee de energiezuinigheid vergroten – waarschijnlijk wel op een warm onthaal kunnen rekenen.

### 3.4 Nachtstand

Er is op basis van de uitkomsten in paragraaf 2.2 enige onduidelijkheid over het effect van de instelling van de nachttemperatuur op het energieverbruik. Aan de ene kant lijkt er aanleiding om te veronderstellen dat een lage nachtstand, gecombineerd met een hoge dagstand leidt tot veel energieverbruik (patroon: grote amplitude), maar anderzijds zijn er ook aanwijzingen dat een relatief hoge nachtstand leidt tot meer energieverbruik (patroon 1 versus patronen 2 en 3 bijvoorbeeld, zie figuur 2-3). We gaan dan ook na wat de separate invloed is van de instelling van de nachttemperatuur op het energieverbruik en in welke omstandigheden er eventuele divergerende effecten optreden.

We onderscheiden vier groepen die in redelijk gelijke mate voorkomen in de populatie:

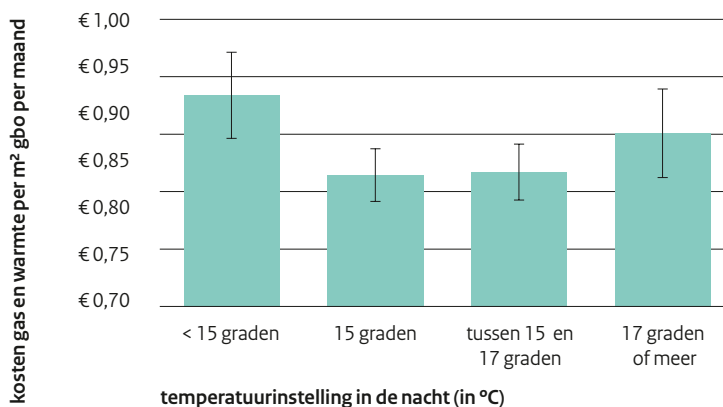
- 1 nachtstand minder dan 15 °C;
- 2 nachtstand 15 °C;
- 3 nachtstand tussen 15 en 17 °C;
- 4 nachtstand 17 °C of meer.

Tussen deze groepen bestaan verschillen in de kosten voor gas en warmte per maand per vierkante meter gebruiksoppervlak. Dat is nog eens weergegeven in figuur 3-12 en komt overeen met het beeld dat in paragraaf 2.2 is geschetst voor het patroon met de grote amplitude in temperatuurinstellingen. 's Nachts een zeer lage temperatuur instellen leidt per vierkante meter gebruiksoppervlak niet tot lage verbruikskosten. De vraag is echter of dit ligt aan de temperatuurinstelling of aan de woningen waar die temperatuurinstellingen (al dan niet 'toevallig') in voorkomen.

#### 3.4.1 Verschillen tussen woningtypen

Om de effecten van elkaar te onderscheiden, is het goed om allereerst te bezien of in sommige woningen, specifieke instellingen van de nachttemperatuur meer voorkomen dan in andere. Dat blijkt in vrij sterke mate het geval. Een lage nachttemperatuurinstelling komt vaker voor in kleine woningen (Tabel 3-12) met een energielabel F of G. Maar ook het omgekeerde lijkt het geval. Hogere temperaturen worden vaker gehanteerd in grotere, energiezuiniger woningen (Tabel 3-13).

**Figuur 3-12** Kosten voor gas en warmte per m<sup>2</sup> gebruiksoppervlak per maand, naar de instelling van de nachttemperatuur



**Tabel 3-12** Instelling van de nachttemperatuur naar gebruiksoppervlak van de woning

gebruiksoppervlak	< 15 °C	15 °C	> 15 en < 17 °C	17 °C of meer
< 73 m <sup>2</sup>	29%	23%	24%	24%
73-88 m <sup>2</sup>	28%	27%	20%	25%
89-106 m <sup>2</sup>	17%	31%	26%	25%
107-130 m <sup>2</sup>	17%	30%	29%	24%
>130 m <sup>2</sup>	15%	26%	33%	26%
	21%	28%	27%	25%

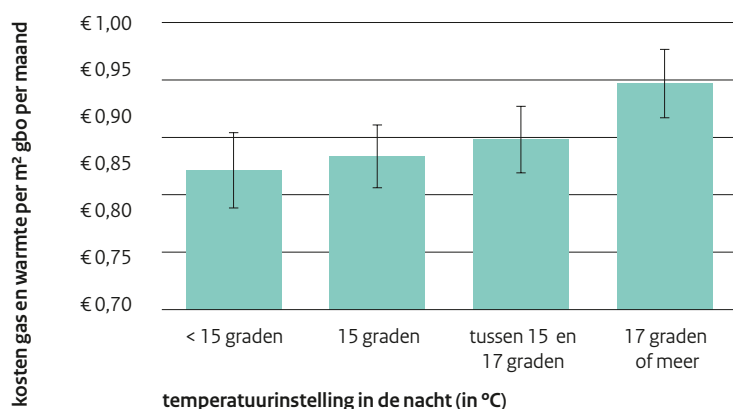
Noot. Celfrequenties die significant afwijken van de verwachte celfrequentie zijn gemarkeerd: blauw – lager percentage dan verwacht; rood – hoger percentage.

**Tabel 3-13** Instelling van de nachttemperatuur naar energielabel van de woning

energielabel	< 15 °C	15 °C	> 15 en < 17 °C	17 °C of meer
AB	13%	27%	27%	33%
C	17%	29%	29%	25%
D	21%	31%	26%	22%
E	18%	28%	28%	26%
F	25%	27%	26%	22%
G	33%	22%	24%	21%
totaal	21%	28%	27%	25%

Noot. Celfrequenties die significant afwijken van de verwachte celfrequentie zijn gemarkeerd: blauw – lager percentage dan verwacht; rood – hoger percentage.

**Figuur 3-13** Kosten voor gas en warmte per m<sup>2</sup> gebruiksoppervlak per maand, naar de instelling van de nachttemperatuur, gecontroleerd voor woninggrootte en energielabel



**Tabel 3-14** Samenhang tussen de instelling van de temperatuur overdag en het verschil tussen de dag- en nachtstand

Dagstand	Verschil dag- en nachtstand			
	Minder dan 1 °C	1 tot 2,5°C	2,5 tot 4°C	4°C of meer
17°C of minder	66%	19%	6%	9%
17 tot 18,5°C	20%	34%	32%	14%
18,5 tot 20°C	8%	21%	33%	38%
20°C of meer	16%	11%	20%	53%
	28%	21%	23%	28%

Noot. Celfrequenties die significant afwijken van de verwachte celfrequentie zijn gemarkeerd: blauw – lager percentage dan verwacht; rood – hoger percentage dan verwacht.

Deze combinatie van kenmerken van woningen en het gedrag van bewoners zorgt er in belangrijke mate voor dat het *lijkt* alsof een lage nachttemperatuur bijdraagt aan een groter energieverbruik. In werkelijkheid – als wordt gecontroleerd voor de woningkenmerken – ontstaat het beeld in figuur 3-13. Hoe hoger de temperatuurinstelling, hoe hoger de kosten voor gas en warmte per maand – ook uitgedrukt per vierkante meter gebruiksoppervlak.

### 3.4.2 Verschil nacht-en dagtemperatuur

Een tweede kenmerk van het patroon dat in paragraaf 2.2 is geassocieerd met een hoog verbruik is het grote verschil tussen de temperatuurinstelling overdag en 's nachts. We gaan na in hoeverre het verschil tussen de dag- en nachttemperatuur bijdraagt aan het gasverbruik – aanvullend aan de kenmerken van de woningen en onder aanstandhouding van de instelling van de dagtemperatuur. We onderscheiden vier groepen die in redelijk gelijke mate voorkomen in de populatie:

- 1 verschil tussen nachtstand en dagstand is minder dan 1 °C;
- 2 verschil tussen nachtstand en dagstand varieert van 1 tot 2,5 °C;
- 3 verschil tussen nachtstand en dagstand varieert van 2,5 tot 4 °C;
- 4 verschil tussen nachtstand en dagstand is 4 °C of meer.

Controle voor het energielabel van de woningen is nodig omdat ook het verschil dat de bewoners instellen tussen dag- en nachttemperatuur enigszins samenhangt met het energielabel van de woningen. Vooral in de woningen met een A- of B-label zijn de bewoners vaker geneigd om een klein verschil tussen dag- en nachttemperatuur te hanteren. Ook de woninggrootte hangt samen met de verschillen die bewoners instellen tussen de dag- en de nachttemperatuur. De algemene tendens is dat bewoners van kleinere woningen vaker geneigd zijn om geringe temperatuurverschillen te hanteren en bewoners van grotere woningen juist grotere verschillen. Constant houden van de dagtemperatuur is nodig omdat ook die sterk samenhangt met de verschillen tussen de dag- en nachttemperatuur. Een hoge dagtemperatuur hangt samen met een groter verschil tussen dag- en nachttemperatuur zoals kan worden gezien in Tabel 3-14. Meer dan de helft van de mensen die een dagtemperatuur van 20 graden of meer hanteren, stelt ook een verschil tussen dag- en nachttemperatuur in van minimaal 4 graden. Als geen rekening zou worden gehouden met die dagtemperatuur, zou alleen deze samenhang er al voor zorgen dat een grote amplitude samenhangt met veel energieverbruik en een kleine amplitude met weinig energieverbruik.

Het separate effect van het verschil tussen de dag- en de nachttemperatuur blijkt uiteindelijk niet groot, behalve dan dat juist een klein verschil tussen dag- en nachttemperatuur

samenhangt met hogere energiekosten per m<sup>2</sup> gebruiksovervlak (figuur 3-14).

### 3.4.3 Conclusie

De in het vorige hoofdstuk gesignaleerde samenhang tussen het patroon met een grote amplitude van dag- en nachttemperaturen aan de ene kant en veel energieverbruik aan de andere, lijkt in belangrijke mate door andere factoren te worden beïnvloed dan de lage nachttemperatuur. Zowel in absolute zin als in termen van het verschil tussen dag- en nachttemperatuur is er geen sprake van een ongunstig energie-effect als gevolg van het verlagen van de nachttemperatuur. Het verschil in kosten tussen een nachttemperatuur van 17 graden of meer en een nachttemperatuur van 15 graden bedraagt bijna 10%, wat het toch de moeite waard laat zijn.

Ook bij dit onderwerp blijkt de energiezuinigheid van woningen samen te hangen met energiegedrag dat die zuinigheid deels teniet doet. Dat bleek in deze paragraaf bij de instelling van de nachtstand (gemiddeld hoger en gemiddeld een kleiner verschil tussen dag- en nachtstand) maar ook bij de in de vorige paragraaf besproken instellingen van de temperatuur overdag en het daarvoor besproken verwarmen bij afwezigheid.

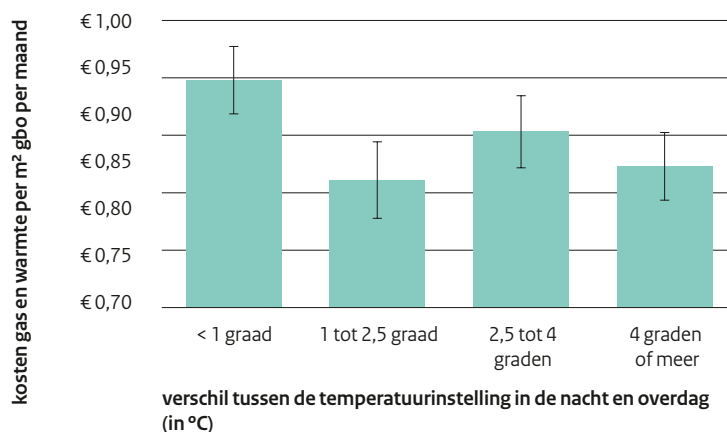
## 3.5 Collectieve verwarming

Het gebruik van collectieve verwarmingssystemen leidt tot relatief hoge energiekosten, zoals ook in figuur 2-2 kon worden gezien. Dit kan mogelijk worden bepaald door de kostenstructuur van collectieve verwarming, maar het is ook denkbaar dat collectieve verwarming leidt tot andere (onzuiniger) patronen van temperatuurinstelling. Als dat het geval is, dan biedt dit mogelijk aanknopingspunten voor gedragsverandering. Daarbij moet nog worden opgemerkt dat hoewel deze wijze van verwarmen geen groot aandeel heeft in de bestaande voorraad, het in de nieuwbouw een in belang toenemend segment is. Van eventuele lessen kan daar dan mogelijk profijt worden getrokken. Het is ook denkbaar dat collectieve verwarming in de voorraad vooral vaak voorkomt bij woningen met een ongunstige energie-index. Dat zou het effect (van de hoge energiekosten) mogelijk nog kunnen versterken.

### 3.5.1 Verschillen in de woningvoorraad

Systemen van collectieve verwarming komen in de woningvoorraad vaker voor bij woningen met een minder gunstig energielabel. In het bijzonder het G-label is duidelijk oververtegenwoordigd bij de woningen met een collectief verwarmingssysteem. Labels A tot en met C komen minder voor bij de collectieve systemen in de voorraad. Collectieve verwarming in de voorraad is verder sterk gebonden aan meergezinswoningen. Waar slechts 4% van de eengezinswoningen een collectief verwarmingssysteem heeft, is dat

**Figuur 3-14** Kosten voor gas en warmte per m<sup>2</sup> gebruiksovervlak per maand, naar het verschil tussen dag- en nachttemperatuur, gecontroleerd voor woninggrootte, energielabel en dagtemperatuur



**Tabel 3-15** Verdeling van energielabels bij de woningen met een collectief verwarmingssysteem vergeleken met de normale verdeling in de voorraad

energielabel	gemiddeld (exclusief collectief)	collectief
A	3%	1%
B	12%	10%
C	21%	16%
D	16%	17%
E	14%	15%
F	17%	19%
G	16%	23%
	100%	100%

Noot. Celfrequenties die significant afwijken van de verwachte celfrequentie zijn gemarkeerd: blauw – lager percentage dan verwacht; rood – hoger percentage dan verwacht.

**Tabel 3-16 Aandeel woningen met een collectief verwarmingssysteem per bouwperiode en woningtype**

Bouwperiode	eengezins	meergezins
tot 1905	2%	12%
1906-1930	0%	3%
1931-1945	0%	4%
1946-1959	1%	16%
1960-1964	1%	29%
1965-1970	2%	65%
1971-1974	0%	55%
1975-1977	1%	58%
1978-1980	3%	35%
1981-1982	9%	40%
1983-1987	6%	22%
1988-1991	6%	7%
1992-1993	9%	20%
1994-1995	1%	5%
vanaf 1996	14%	21%
totaal	4%	27%

Noot. Celfrequenties die significant afwijken van de verwachte celfrequentie zijn gemarkeerd: rood – hoger percentage dan verwacht.

bij ruim een kwart (26%) van de meergezinswoningen het geval. De meergezinswoningen zijn dan vooral galerijflats en flats met een centrale hal en binnengang. Collectieve verwarming is bij de eengezinswoningen (overwegend rijwoningen) vaak toegepast in meer recente bouwjaren. In het bijzonder vanaf 1996 is het aandeel collectieve verwarming bij de eengezinswoningen relatief groot (14%). Bij de meergezinswoningen is de collectieve verwarming relatief veel toegepast in de periode 1965-1977 (Tabel 3-16). In die periode is zelfs de meerderheid van de meergezinswoningen uitgerust met een collectief verwarmingssysteem.

Het verschil in overheersende bouwperiode tussen eengezinswoningen en meergezinswoningen maakt het waarschijnlijk dat er ook in relatie tot de energiekwaliteit verschillen bestaan tussen de eengezinswoningen en de meergezinswoningen met collectieve verwarming. Bij de meergezinswoningen zijn de labels D, E en F oververtegenwoordigd in de woningen met collectieve verwarming. Bij de eengezinswoningen zijn juist de labels B en C oververtegenwoordigd bij collectieve verwarming.

Van de eengezinswoningen met collectieve verwarming heeft 68% een label A, B of C. Van de meergezinswoningen met collectieve verwarming is dat slechts 15%.

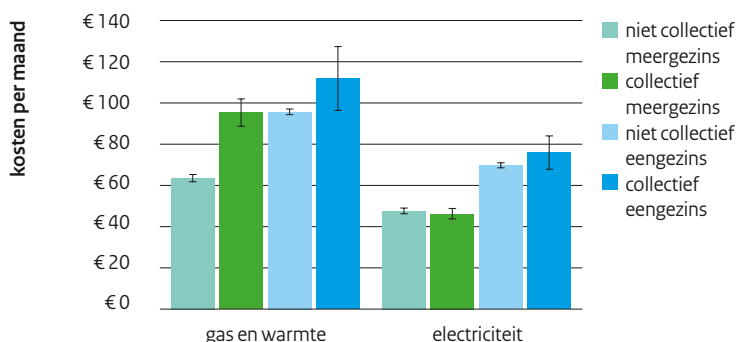
De woningen met collectieve verwarming zijn daarmee nadrukkelijk onder te verdelen in twee segmenten. Het eerste segment betreft de laatnaoorlogse galerijflats met een ongunstig energielabel. Dit zijn overwegend huurwoningen (80%), waarvan het merendeel in bezit is van een sociale verhuurder. Het tweede segment betreft relatief nieuwe eengezinswoningen met een gemiddeld tot gunstig energielabel, waarvan de meerderheid (68%) in bezit is van eigenaar-bewoners. Er mag worden verwacht dat deze twee segmenten sterk van elkaar verschillen in zowel energieverbruik maar waarschijnlijk ook in bewoners en hun gedrag. Voor het vervolg van deze paragraaf zullen we deze twee segmenten volgen. Daarbij laten we de enkele recent gebouwde meergezinswoningen met een collectief verwarmingssysteem in de steekproef even buiten beschouwing bij het eerste segment. Dat doen we ook voor de enkele voor- en naoorlogse eengezinswoningen bij het tweede segment met collectieve verwarming. We hanteren een scherp onderscheid:

- segment 1: meergezins, bouwperiode 1960-1977, huur;
- segment 2: eengezins, bouwperiode vanaf 1980, koop. Beide segmenten vergelijken we steeds met respectievelijk de meergezinswoningen zonder collectieve verwarming en de eengezinswoningen zonder collectieve verwarming.

### 3.5.2 Energieverbruik

De verschillen in energieverbruik zijn groot voor gas en warmte. In het bijzonder in de meergezinswoningen met collectieve verwarming zijn die kosten hoger dan in de meergezinswoningen met individuele verwarmings-

**Figuur 3-15 Kosten voor gas en warmte en voor elektriciteit, vergeleken tussen eengezins- en meergezinswoningen, met en zonder collectieve verwarming**



systemen (figuur 3-15). Dat geldt ook wel voor de eengezinswoningen, maar dat verschil is maar net significant. Voor elektriciteit zijn de verschillen tussen collectief en individueel niet significant.

Het beeld wordt nogal anders wanneer de kosten voor gas en warmte worden gerelateerd aan de grootte van de woning en de kosten voor elektriciteit aan het aantal personen in het huishouden (figuur 3-16). Voor gas en warmte verdwijnen de verschillen tussen de segmenten geheel, met een uitzondering: de meergezinswoningen met collectieve verwarming. Daar ligt het kostenniveau duidelijk hoger dan in de andere segmenten. Voor elektriciteit geldt ook dat wanneer dit wordt uitgedrukt als kosten per persoon in het huishouden, de verschillen tussen eengezins- en meergezinswoningen verdwijnen. Alleen binnen het segment eengezins met collectieve verwarming wordt per persoon in het huishouden minder elektriciteit verbruikt dan in de andere segmenten.

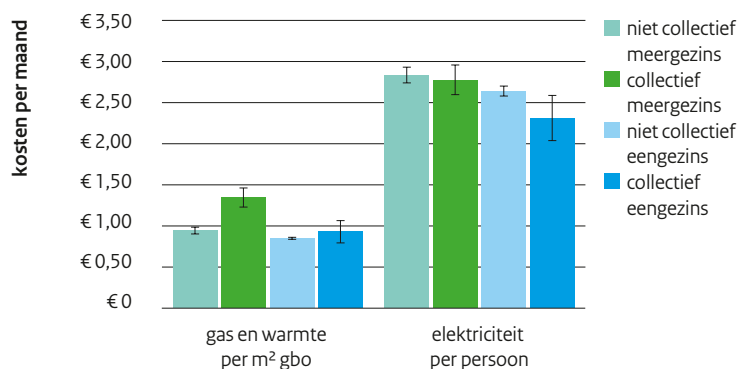
Het plaatje is daarmee – zoals ook wel verwacht – sterk verschillend tussen de twee segmenten met een collectief verwarmingssysteem. Daarbij springt het segment meergezinswoningen er in ongunstige zin uit voor het verbruik van gas en warmte. De vraag is waardoor dit wordt veroorzaakt. Het ligt voor de hand daarvoor eerst naar de energetische kwaliteit van de woningen te kijken omdat hiervoor al is aangegeven dat deze meergezinswoningen over het algemeen niet tot de meest energiezuinige behoren. Als we woningen met en zonder collectief verwarmingssysteem vergelijken die eenzelfde energielabel hebben, worden de verschillen bij de meergezinswoningen (figuur 3-17) een stuk kleiner. Er lijkt nog wel een tendens te zijn dat de kosten bij de collectief verwarmde woningen – zowel eengezins als meergezins – wat hoger liggen, maar deze verschillen zijn minder groot dan de variatie binnen de groepen en dus niet significant.

De conclusie kan dan ook worden getrokken dat de verschillen in energiekosten die waren gevonden tussen woningen met een collectief verwarmingssysteem en met een individueel verwarmingssysteem voornamelijk lijken te moeten worden toegeschreven aan de kenmerken van de woningen waarin deze systemen zijn toegepast. In het bijzonder het segment van de naoorlogse galerijflats met een ongunstige energiekwaliteit waarin veel collectieve verwarming is toegepast, bepaalt het beeld. Als woningen met eenzelfde energetische kwaliteit en van eenzelfde woningtype worden vergeleken, zijn de verschillen tussen collectieve en individuele verwarming zeer gering.

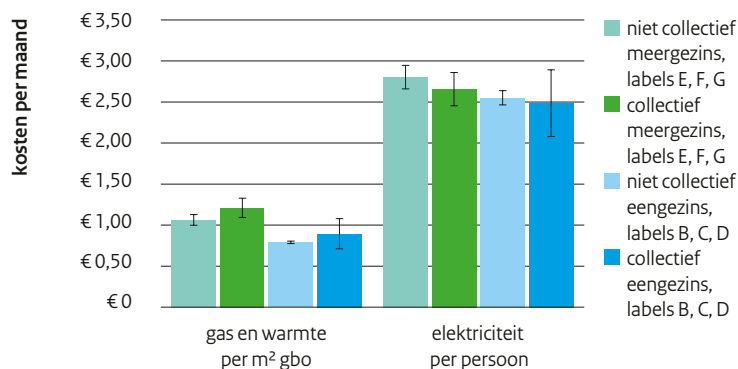
### 3.5.3 Gedragspatronen

Hoewel de verschillen in verbruik gering zijn, gaan we toch nog na of er wellicht verschillende gedragspatronen zijn te ontdekken bij bewoners van woningen met een collectief

**Figuur 3-16** Kosten voor gas en warmte per m<sup>2</sup> gebruiksooppervlak en voor elektriciteit per persoon in het huishouden, vergeleken tussen eengezins- en meergezinswoningen, met en zonder collectieve verwarming



**Figuur 3-17** Kosten voor gas en warmte per m<sup>2</sup> gebruiksooppervlak en voor elektriciteit per persoon in het huishouden, vergeleken tussen eengezinswoningen met labels B, C en D en voor meergezinswoningen met labels E, F, G, met en zonder collectieve verwarming



**Tabel 3-17** Verschillen tussen huishoudens met en zonder collectieve verwarming in hun (overige) energiegelgedrag

	niet collectief mg EFG	collectief mg EFG	niet collectief eengezins BCD	collectief eg BCD
temperatuurinstelling				
Standaard	23%	22%	31%	19%
Laag - ochtendpiek	36%	15%	47%	42%
Zeer laag - ochtendpiek	23%	11%	15%	6%
Hoge temperatuur				
Grote amplitude	8%	41%	1%	17%
Incidentele verwarming	4%	7%	2%	11%
ventilatie				
Nat. - laag/gemiddeld	58%	45%	40%	17%
Nat. - veel	20%	21%	15%	11%
Mech. automatisch	4%	18%	6%	0%
Mech. gemiddeld	14%	11%	23%	25%
Mech. permanent	1%	4%	9%	28%
Mech. permanent extra	3%	1%	7%	19%
baden en douchen				
Lang douchen	62%	62%	40%	35%
Luxe	3%	0%	9%	0%
Waterbewust	30%	35%	37%	41%
Veel in bad	5%	3%	15%	24%
apparaten				
Matig en oplettend	42%	53%	25%	6%
Functioneel	25%	18%	13%	0%
Luxe	3%	3%	5%	22%
Witgoed	4%	6%	13%	47%
Bruingood	26%	20%	43%	25%

Noot. Celfrequenties die significant afwijken van de verwachte celfrequentie zijn gemarkeerd: blauw – lager percentage dan verwacht; rood – hoger percentage dan verwacht.

**Tabel 3-18** Verschil tussen specifieke energiegelgedragingen voor bewoners van meergezinswoningen met en zonder collectief verwarmingssysteem

	niet collectief	collectief
verwarmen bij afwezigheid	62%	33%
nachtstand 15 graden of lager	47%	67%
dagstand 20 graden of meer	26%	38%
licht aan laten staan (bijna nooit)	61%	76%
adapters aan (bijna nooit)	65%	71%
apparaten stand-by (bijna nooit)	50%	59%

Noot. Celfrequenties die significant afwijken van de verwachte celfrequentie zijn gemarkeerd: blauw – lager percentage dan verwacht; rood – hoger percentage dan verwacht.

verwarmingssysteem en bewoners met een individueel systeem. Omdat we in voorgaande paragrafen al hebben gezien dat energiegelgedrag samenhangt met de energetische kwaliteit van de woningen, maken we die vergelijking wederom binnen de segmenten met vergelijkbare energielabels.

Er blijken flinke verschillen in energiegelgedrag tussen de huishoudens met en zonder collectieve verwarming. Voor een deel zijn die specifiek voor het woningtype en de energiekwaliteit van de woningen, maar voor een ander deel lijkt het ook te maken te hebben met het onderscheid individueel/collectief. In Tabel 3-17 wordt een overzicht gegeven.

Het duidelijkste gedrag dat specifiek met het onderscheid individueel/collectief te maken heeft, is het verwarmingssysteem 'grote amplitude'. Dit is een gebruikelijk patroon bij de collectieve systemen – in het bijzonder bij de meergezinswoningen – en vrij zeldzaam bij de individuele systemen. Maar ook in de eengezinswoningen met een collectief systeem van verwarming wordt verhoudingsgewijs vaak volgens dit patroon verwarmd.

Verschillen in ventilatiegedrag zijn minder specifiek gebonden aan het onderscheid individueel/collectief. Dit lijkt vooral te maken te hebben met de energetische kwaliteit en de bouwperiode. Dat blijkt in het bijzonder ook uit de wijze van ventileren in de meergezinswoningen met collectieve verwarming, waar een vrij groot aandeel ventileert met de zogenaamde mechanische 'lichtknopventilatie'. Het onderscheid in baden en douchen lijkt vooral gebonden aan de woningtypen en de huishoudens. Het zijn vooral de meergezinswoningen waar de douche een belangrijke plaats inneemt en de eengezinswoningen waar het bad een rol speelt bij baden en douchen. Bij de apparaten valt op dat de huishoudens in het segment meergezins met collectieve verwarming relatief vaak als 'matig en oplettend' kunnen worden gekwalificeerd.

De bewoners van de meergezinswoningen met een collectief verwarmingssysteem vertonen weinig specifiek energieonzuinig gedrag (Tabel 3-18). Ze zijn minder dan de andere bewoners van meergezinswoningen – met een vergelijkbaar energielabel – geneigd om te verwarmen bij afwezigheid, ze hanteren vaker een lage nachtstand en laten minder vaak het licht aan in ruimten waar men zich niet ophoudt. Er is een uitzondering die samenhangt met het stookpatroon 'grote amplitude'. Een relatief grote groep bewoners met een collectief verwarmingssysteem stelt overdag een hoge temperatuur in. Dat heeft er mee te maken dat in deze groep relatief veel ouderen zijn vertegenwoordigd (zie ook paragraaf 3.3 over 'Stoken op een hoge temperatuur').



### 3.5.4 Conclusie

In hoofdstuk 1 kwam naar voren bij de vergelijking tussen verschillende ‘wijzen van verwarmen’ dat collectieve verwarming samenhangt met relatief hoge kosten voor energie (gas en warmte samen). Die uitkomst blijkt te kunnen worden toegeschreven aan een specifiek segment in de voorraad waarin collectieve verwarming is toegepast: de galerijflats uit de jaren '60 en '70. Deze woningen zijn slecht geïsoleerd waardoor de kosten voor verwarming oplopen. Omdat deze woningen een relatief groot deel uitmaken van het segment ‘collectieve verwarming’ lijken de kosten voor dit segment als geheel hoog. Als woningen met collectieve verwarming worden vergeleken met woningen met individuele verwarming die eenzelfde energielabel hebben, zijn de verschillen in kosten beperkt. Dat wil overigens niet zeggen dat het verbruik gelijk is. De kostenstructuur van gas en van warmte is immers niet gelijk. Dat kon in het kader van dit onderzoek echter niet worden onderscheiden.

### 3.6 Verwarmen met kachels

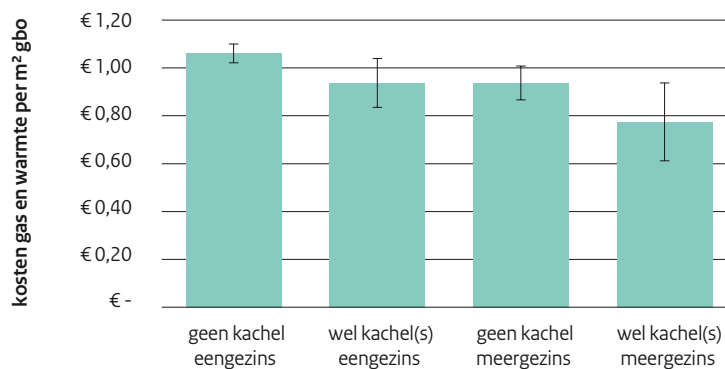
Een kleine 8% van de woningvoorraad wordt verwarmd met gaskachels. Dit zijn vooral woningen met een ongunstige energiekwaliteit. 82% van deze woningen heeft een label F of G. Op zichzelf kan dat al voldoende reden zijn voor het geconstateerde effect van deze wijze van verwarmen op het energieverbruik. Dat blijkt ook zo te zijn. Als we alleen F- en G-woningen selecteren en controleren voor woninggrootte, woningtype en eventuele verdere verschillen in de energie-index van deze woningen, resteert geen verschil in energiekosten per vierkante meter gebruiksoppervlak tussen woningen met en zonder kachels. De trend is zelfs eerder dat in de energieonzuinige woningen met kachels gemiddeld minder gas wordt verbruikt (figuur 3-18) dan in vergelijkbare woningen met een centrale verwarming.

Het energiegedrag van de huishoudens die met kachels verwarmen heeft overeenkomsten met dat van de huishoudens in de meergezinswoningen met een collectief verwarmingssysteem: stoken volgens het patroon met een grote amplitude, lang douchen en te typeren als ‘matig en opletend’ op het vlak van apparaatbezit en gebruik. Het profiel is echter voor de huishoudens die met een kachel stoken nog net wat meer uitgesproken. Er is wel een verschil in ventilatiegedrag. De huishoudens die met kachels stoken, ventileren vooral ‘natuurlijk’ en weinig.

De huishoudens die met kachels verwarmen, zijn nog meer dan andere huishoudens in deze energieonzuinige woningen geneigd om niet te stoken bij afwezigheid en een lage nachttemperatuur in te stellen.

De prijs die wordt betaald voor deze wijze van verwarmen heeft vooral met comfort te maken. Waar ‘normaal’ gesproken ongeveer 20% van de huishoudens het binnen-

**Figuur 3-18** Kosten gas en warmte per maand per m<sup>2</sup> gbo voor woningen met een F- of G- label en onderscheiden naar woningtype en verwarmingswijze

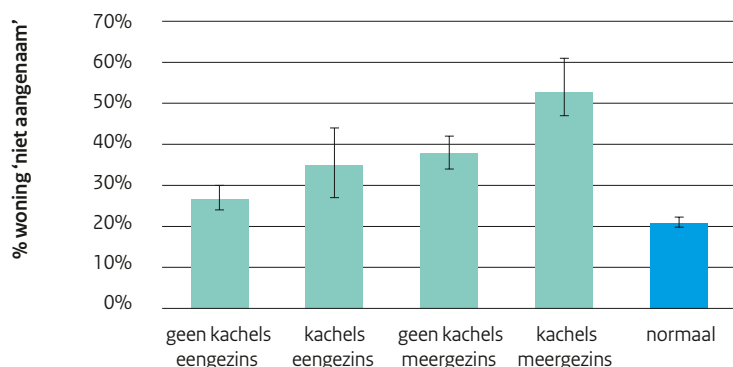


**Tabel 3-19** Verschillen tussen huishoudens zonder en met kachels in woningen met een F of een G label in hun (overige) energiegedrag

	Geen kachel	Wel kachel(s)
<b>Temperatuurinstelling</b>		
Standaard dag/nacht	25%	14%
Laag avond/dag; nacht	37%	13%
Zeer laag avond/dag; nacht	19%	11%
Hoge temperatuur	5%	4%
Grote amplitude	9%	50%
Incidentele verwarming	4%	8%
<b>Ventilatie</b>		
Nat. - laag/gemiddeld	60%	74%
Nat. - veel	20%	22%
Mech. gemiddeld	13%	3%
Mech. permanent extra	1%	0%
Mech. lichtknop	4%	1%
Mech. permanent	1%	0%
<b>Baden en douchen</b>		
Lang-douchers	52%	73%
Luxe-segment	6%	1%
Waterbewusten	31%	23%
Veel-baders	10%	2%
<b>Apparaten</b>		
Matig en opletend	37%	59%
Functioneel	19%	17%
Luxe	4%	3%
Witgoed	8%	3%
Bruingood	32%	19%

Noot. Celfrequenties die significant afwijken van de verwachte celfrequentie zijn gemarkeerd: blauw – lager percentage dan verwacht; rood – hoger percentage dan verwacht.

**Figuur 3-19** Aandeel huishoudens dat het binnenklimaat van de woning als ‘niet aangenaam’ ervaart voor woningen met een F- of G-label, naar woningtypen en verwarmingswijzen en vergeleken met ‘normaal’ in de woningvoorraad



**Tabel 3-20** Eigendomsverhouding van woningen met een F- en G-label die worden verwarmd met kachels

	woningvoorraad	eengezins labels F en G, verwarmd met kachels	meergezins labels F en G, verwarmd met kachels
koop	56%	43%	9%
sociale huur	35%	38%	58%
particuliere huur	9%	20%	34%
	100%	100%	100%

klimaat van hun woning niet aangenaam vindt, is dat bij de woningen met een mindere energetische kwaliteit (labels F en G) beduidend meer (figuur 3-19). Binnen die groep is het aandeel huishoudens dat het binnenklimaat van de woning niet als aangenaam ervaart bij de woningen met kachels nog hoger. Bij de meergezinswoningen gaat het dan zelfs over iets meer dan de helft. De ervaren problemen hebben vooral te maken met de temperatuur: ‘last van optrekkende kou’ en ‘te koud in de winter’ zijn kwalificaties die bewoners met een kachel veel vaker dan anderen aan hun woning geven.

### 3.6.1 Conclusie

Het verwarmen met kachels leidt niet tot hoge energiekosten door de onzuinigheid van deze wijze van verwarmen. Verwarmen met kachels blijkt vooral onzuinig omdat kachels nu eenmaal meer voorkomen in energetisch mindere woningen. Als in dat type woningen op andere wijzen – bijvoorbeeld met een centrale verwarming wordt verwarmd – leidt dat per saldo tot meer energieverbruik. Het hogere rendement in de ketel wordt dan waarschijnlijk ‘gecompenseerd’ door het veranderde stookgedrag (meer kamers verwarmen bijvoorbeeld). Het installeren van een c.v. zonder verdere maatregelen die het energieverbruik beperken is dan ook niet zonder meer aan te bevelen. Er zal meer moeten gebeuren aan deze woningen, namelijk isoleren. Dat hier ook een grote noodzaak toe is, blijkt uit het ervaren comfort in deze woningen (of beter: het gebrek daaraan). De partijen die aan de lat staan voor deze woningverbeteringen zijn vooral de sociale en in nog sterkere mate de particuliere verhuurders. Dat geldt vooral de ‘slechte’ meergezinswoningen. Daarvan is 90% in bezit van een corporatie of een particuliere verhuurder.

## 3.7 Lang onder de douche

Lang douchen bleek – uitgedrukt per persoon in het huishouden – te leiden tot relatief hoge kosten voor gas en warmte. In deze paragraaf gaan we in wat meer detail in op het douchegedrag: wie douchen er lang en in welke mate leidt dit tot meer energieverbruik.

### 3.7.1 Frequentie en duur

Douchegedrag is sterk leeftijdsgebonden. We kunnen daarbij een onderscheid maken in het aantal keer per week dat een persoon in het huishouden onder de douche staat en de duur per keer. De frequentie van douchen is het hoogst tussen de 20 en 45 jaar (figuur 3-20). De gemiddelde frequentie ligt dan tussen de 6 en 7 keer per week. Bij zowel de oudere personen als bij de kinderen ligt de frequentie lager. De doucheduur laat een geheel andere samenhang met leeftijd zien (figuur 3-21). Er wordt relatief lang gedoucht door personen rond de 20 jaar en door ouderen (65-plus). Zij komen bijna uit op gemiddeld 15 minuten per keer. Opvallend is de

gemiddeld korte doucheduur voor de personen tussen de 40 en 60 jaar.

### 3.7.2 Energiekosten

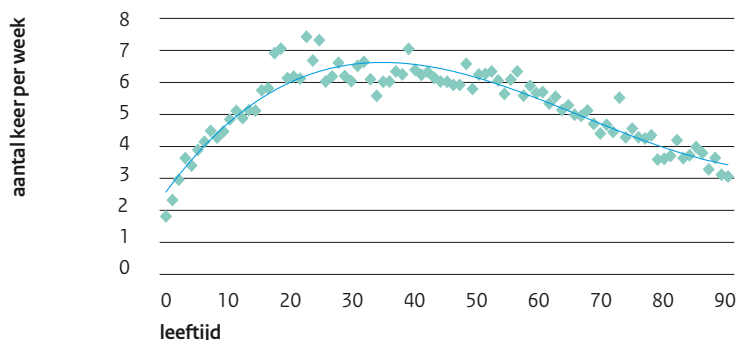
Als we per huishouden de totale doucheduur per week bepalen (alle afzonderlijke keren onder de douche bij elkaar opgeteld), blijkt er een ondubbelzinnige relatie met energiekosten. Die relatie is er zowel voor gas en warmte als voor elektriciteit en ook als wordt gecontroleerd voor de invloeden van leeftijd, aantal personen, de energie-index en de grootte van de woning (figuur 3-22). Op zichzelf ligt dat natuurlijk erg voor de hand: hoe langer men onder de douche staat, hoe hoger de kosten. Op deze manier wordt echter ook duidelijk hoe dit zich verhoudt tot de totale energiekosten. Het verschil tussen de hoogste en de laagste groep bedraagt ongeveer 10%.

### 3.7.3 Mogelijke verklaringen voor een lange doucheduur

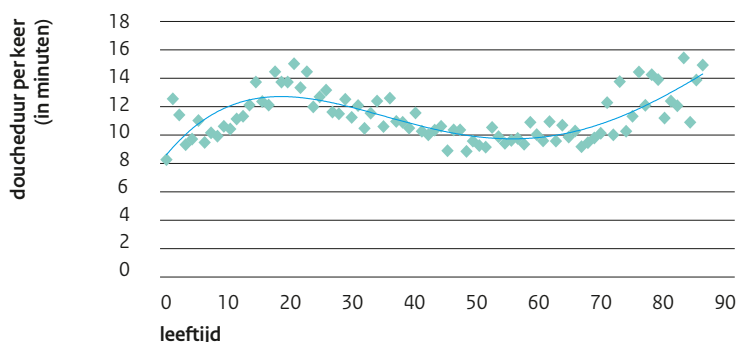
Er zijn verschillende redenen te bedenken waarom er in het ene huishouden meer gedoucht wordt dan in het andere. De invloed van de leeftjidsverdeling is hiervoor al aangegeven. Als in een huishouden veel jonge kinderen zijn, zal er per lid van het huishouden gemiddeld vrij kort worden gedoucht. De totale tijd zal dan nog wel langer zijn dan voor een eenpersoonshuishouden, maar per persoon uitgedrukt – zoals in hoofdstuk 2 is gedaan – valt het dan mee. Aanvullend op de invloed van de leeftijd kunnen de volgende hypothesen worden geformuleerd:

- inkomen: huishoudens met een laag inkomen zullen waarschijnlijk meer op de kosten letten dan huishoudens met een hoog inkomen. Dit zou kunnen betekenen dat het aantal doucheminuten toeneemt naarmate het inkomen hoger wordt;
- tapwatervoorziening: boilers leveren een beperkte hoeveelheid warm water. Dit zou de doucheduur kunnen beperken;
- tapwatervoorziening: de capaciteit van geisers is vaak beperkt waardoor een 'klein straaltje' kan ontstaan. Het is denkbaar dat men daardoor langer onder de douche blijft staan;
- tapwatervoorziening: de capaciteit van geisers is vaak beperkt waardoor een 'klein straaltje' kan ontstaan. Het is denkbaar dat men daardoor het douchen minder aangenaam vindt en daardoor minder vaak douchet of korter onder de douche blijft staan;
- energie-index: in een energiezuinige woning let men mogelijk minder op het energieverbruik en kan men voor hetzelfde geld wat langer douchen dan in een energieonzuinige woning;
- waterbesparende douchekoppen: bij een gelijke doucheduur zijn waterbesparende douchekoppen energiezuiniger dan gewone douchekoppen. Het zou echter kunnen dat er in huishoudens met waterbesparende douchekop-

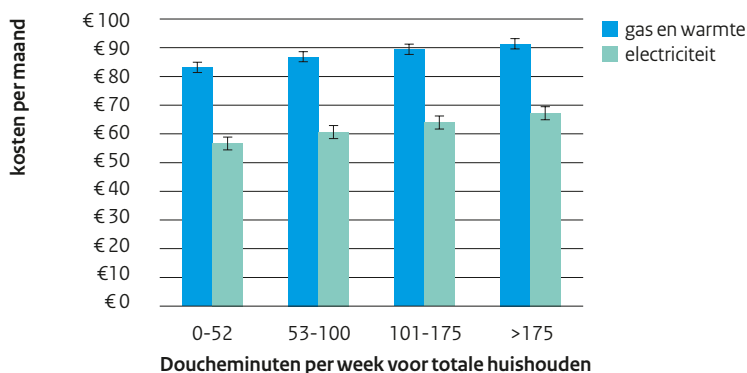
Figuur 3-20 Douchefrequentie naar leeftijd



Figuur 3-21 Gemiddelde doucheduur naar leeftijd



Figuur 3-22 Kosten per maand voor gas en warmte en voor elektriciteit in relatie tot de totale douchetijd van een huishouden (gecontroleerd voor de belangrijkste andere determinanten van energiekosten)



pen compensatiegedrag vertoond wordt en men langer onder de douche staat.

We testen deze hypothesen door na te gaan wat de invloed is van kenmerken van bewoners en de installaties op de doucheminuten per persoon van 18 jaar en ouder. Daarbij controleren we op leeftijd.

#### *Inkomen*

Gecontroleerd voor alle andere verschillen, bestaat er een negatieve samenhang tussen inkomen en doucheminuten. Ofwel, er wordt korter gedoucht naarmate het inkomen hoger is. De uitkomst is daarmee tegengesteld aan de hypothese. Hij lijkt wel verenigbaar met het beeld dat in figuur 3-21 is geschetst. De kortste douchetijd per keer wordt gemiddeld door de leeftijdsgroepen die gemiddeld genomen ook het hoogste inkomen hebben. Mogelijk is beschikbare tijd (die gemiddeld genomen wellicht minder aanwezig is bij hogere inkomens) een belangrijker verklaring voor de doucheduur dan de beschikbaarheid van geld.

#### *Tapwatervoorziening*

Er is – wederom gecontroleerd voor alle andere invloeden – een negatieve invloed van de aanwezigheid van een ‘elektrische boiler’ en een ‘keukenboiler’<sup>12</sup> op de doucheduur. Indien in een huishouden het tapwater via een van deze installaties wordt geregeld, dan is gemiddeld genomen de doucheduur per week 10 minuten minder. De aanwezigheid van een geiser heeft geen invloed op de gemiddelde doucheduur.

#### *Energie-index*

De energie-index van de woning – waarin is inbegrepen de kwaliteit van de installaties – heeft geen relatie met de gemiddelde doucheduur per week. In tegenstelling tot wat bij ruimteverwarming nogal eens voorkomt, leidt de efficiency van de installatie niet tot meer verbruik.

#### *Waterbesparende douchekop*

De aanwezigheid van een waterbesparende douchekop hangt samen met een gemiddeld genomen iets kortere doucheduur per week (ongeveer 4 minuten). Dat is tegengesteld aan de verwachting dat er wellicht compensatiegedrag zou kunnen optreden. Mogelijk klinkt het milieubewustzijn van mensen die een waterbesparende douchekop hebben geïnstalleerd ook door in de iets kortere doucheduur.

#### *Type huishouden*

Een laatste invloed op de doucheduur per week betreft de samenstelling van het huishouden. Als iemand een eenpersoonshuishouden vormt, staat deze persoon gemiddeld

genomen 5 minuten per week langer onder de douche dan wanneer iemand lid is van een meerpersoonshuishouden. Hierbij is wederom gecontroleerd voor allerlei andere invloeden als leeftijd en inkomen. Een denkbare verklaring voor dit gegeven is dat alleenstaanden hun eigen doucheduur kunnen bepalen en minder dan leden van meerpersoonshuishoudens onder druk staan van ‘de volgende die onder de douche wil’.

#### **3.7.4 Conclusie**

Lang onder de douche staan leidt tot meer energieverbruik. Het verschil in de totale kosten voor warmte en gas voor degenen die kort en degenen die lang onder de douche staan bedraagt ongeveer 10%. Anders dan bij veel ander energiegedrag lijkt de doucheduur niet te worden beïnvloed door de energetische kwaliteit van de woning (en de installaties die daarin staan). Dus: mensen in woningen met een gunstige energetische kwaliteit douchen niet langer dan mensen in woningen met een slechte kwaliteit. Dat is op zichzelf goed nieuws – ook voor de waterbesparende douchekoppen. Er zijn geen aanwijzingen dat het effect van een waterbesparende douchekop teniet wordt gedaan doordat men de neiging heeft dan langer onder de douche te gaan staan. De doucheduur lijkt – naast met de levensfase samenhangende voorkeuren – verder vooral door praktische zaken als tijdsdruk te worden beïnvloed.

### **3.8 Ventileren en energieverbruik**

De relatie tussen ventileren en energieverbruik is betrekkelijk gecompliceerd. Ventileren is nodig om vervuilde en vochtige lucht in de woning naar buiten af te voeren en verse, droge lucht aan te voeren. Enerzijds is dat van belang voor de gezondheid (afvoeren van schadelijke gassen als radon of formaldehyde bijvoorbeeld en het voorkomen van te hoge concentraties CO<sub>2</sub>). Maar anderzijds is het ook van belang om vochtproblemen te voorkomen. Dagelijks worden in huis vele liters vocht geproduceerd door de aanwezigheid van mensen, dieren en planten en door de activiteiten die ze uitvoeren (koken, wassen, drogen en douchen bijvoorbeeld). Vocht in de woning kan leiden tot schimmelvorming, wat weer ongewenst is in verband met de gezondheid, maar vocht in de binnenlucht heeft ook een relatie met energieverbruik. Dat komt doordat vochtige lucht verwarmen meer energie kost dan droge lucht verwarmen. Goed ventileren draagt dan ook bij aan een lager energieverbruik.

Te veel ventileren (zonder warmterugwinning) leidt echter ook weer tot warmteverlies. Gedurende langere perioden ramen en/of deuren openzetten om de lucht te verversen (luchten) kan leiden tot een onnodige afkoeling van de woning. Als dat gepaard gaat met het (al dan niet gelijktijdig) verwarmen van deze ruimten, leidt dat tot veel energieverbruik. Meerdere malen per dag gedurende een

<sup>12</sup> Het is enigszins onduidelijk waarom de aanwezigheid van een keukenboiler invloed zou kunnen hebben op de doucheduur.

korte periode ventileren/luchten is dan wenselijker. Maar ook mechanisch ventileren op een hoge stand zorgt voor veel warmteverlies. Het is daarmee waarschijnlijk dat er een soort optimum moet zijn tussen enerzijds zoveel ventileren dat de lucht voldoende droog is en anderzijds niet zoveel ventileren of luchten dat er een te sterke afkoeling van de woning plaatsvindt of nodeloos veel warme lucht wordt afgevoerd. Deze tamelijk gecompliceerde relatie tussen ventileren en energieverbruik kan niet zonder meer worden afgeleid uit de verbruikscijfers zoals was weergegeven in figuur 2-7 en figuur 2-8. Het beeld dat daaruit naar voren komt, is sterk bepaald door de energetische kwaliteit van de woningen – die immers weer samenhangt met de in de woningen toegepaste ventilatiesystemen. De nieuwere woningen (met een gunstiger energetische kwaliteit) kennen vaker een mechanisch ventilatiesysteem dat het ook toelaat dat variabel wordt geventileerd. De oudere woningen moeten het meestal hebben van natuurlijke ventilatie.

Als we controleren voor de invloed van de energetische kwaliteit van de woningen (energie-index), dan blijkt dat het energieverbruik in de natuurlijk geventileerde woningen wat lager komt te liggen en in de mechanische geventileerde woningen hoger dan zonder die controle (figuur 3-23).

Met andere woorden, als we rekening houden met de energetische kwaliteit van de woningen, zijn de verschillen tussen de ventilatiesystemen in de kosten voor gas en warmte minder groot dan wanneer we daar geen rekening mee houden. Er blijft wel een tweedeling bestaan: in woningen met mechanische ventilatie zijn de gemiddelde kosten voor gas en warmte per vierkante meter gebruiksooppervlak lager dan in woningen die het vooral van natuurlijke ventilatie moeten hebben.

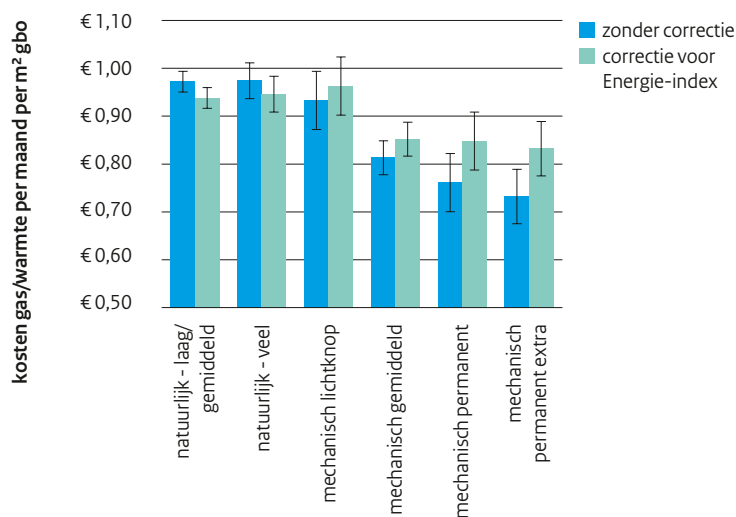
Om meer zicht te krijgen op de invloed van ventilatiegedrag op energiekosten gaan we in op de volgende zaken:

- 1 de invloed van 'luchten' (al dan niet met de verwarming aan) op de energiekosten bij zowel mechanisch als natuurlijk ventileren;
- 2 effect van ventilatieduur en 'extra' ventileren binnen de groep mechanisch geventileerde woningen.

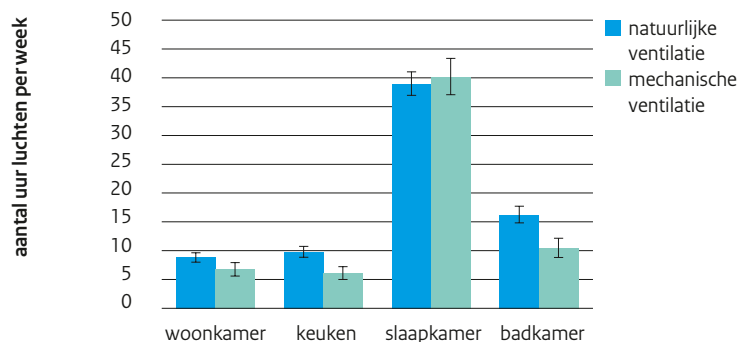
### 3.8.1 Luchten

Mensen luchten niet alle ruimten even lang en vaak. Bovendien zijn er verschillen tussen bewoners van huizen met mechanische ventilatie en van huizen zonder mechanische ventilatie. De slaapkamer wordt veruit het meest gelucht. Gemiddeld staat daar bijna 6 uur per dag een raam of een deur open om te luchten. Dat verschilt bovendien ook niet tussen woningen met mechanische ventilatie of natuurlijke ventilatie. Die verschillen zijn er wel voor de andere ruimten. Er wordt in de woonkamer, de keuken en de badkamer beduidend minder gelucht als men over mechanische ventilatie beschikt.

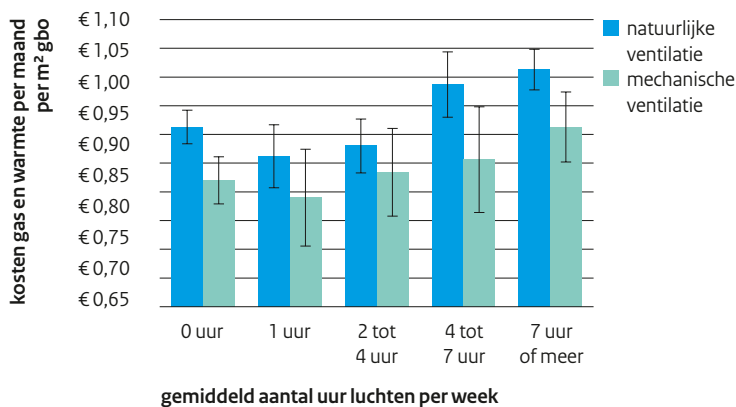
**Figuur 3-23** Gemiddelde kosten voor gas en warmte per m<sup>2</sup> gbo per maand naar de toegepaste wijze van ventileren, zonder en met correctie voor de energie-index van de woning



**Figuur 3-24** Gemiddeld aantal uur dat wordt gelucht per ruimte en naar type ventilatiesysteem



**Figuur 3-25 Gemiddelde kosten voor gas en warmte per m<sup>2</sup> gbo per maand, afhankelijk van het aantal uur dat wekelijks wordt gelucht in de woonkamer, onderscheiden voor woningen met natuurlijke en met mechanische ventilatie**



Hoe lang er wordt gelucht in de woonkamer heeft een relatie met het energieverbruik.<sup>13</sup> De relatie verloopt – naar verwachting – niet lineair. De energiekosten zijn het laagst als er gemiddeld ongeveer 10 minuten per dag (1 uur per week) wordt gelucht. Dat is echter niet significant ten opzichte van nog minder luchten. Wat wel significant is, is dat veel luchten (meer dan een uur per dag) samenhangt met hogere kosten voor gas en warmte – en dan in het bijzonder in de woningen zonder mechanische ventilatie.

De invloed van de tijd dat de woonkamer wordt gelucht op de energiekosten is groter voor de huizen met natuurlijke ventilatie dan voor die met mechanische ventilatie. Niettemin lijkt de periode van 10 minuten per dag voor de woonkamer in beide systemen qua energieverbruik optimaal. Voor de andere ruimten zijn de effecten van de duur dat er wordt gelucht kleiner en niet significant. De trends die eruit naar voren komen zijn ook minder consistent. Het lijkt aannemelijk dat dit wordt veroorzaakt doordat de invloed van warmteverlies in de woonkamer op stookkosten groter is dan in andere kamers – die veelal ook minder worden verwarmd. Met de beschikbare gegevens kon dit niet goed worden achterhaald omdat het stookgedrag in de verschillende ruimten van de woning niet is gemeten.

### 3.8.2 De invloed van mechanische ventilatie

Om de invloed van het gebruik van de mechanische ventilatie op energieverbruik in beeld te brengen, concentreren we ons op de ventilatieclusters ‘mechanisch gemiddeld’ tot en met ‘mechanisch permanent extra’. Zoals in figuur 3-23 kan worden gezien, verschillen die groepen niet in de energiekosten als wordt gecontroleerd voor de energetische

kwaliteit van de woning. Dat wordt nog eens bevestigd als we de ventilatieduur – uitgedrukt als de gecombineerde tijd dat een huishouden met mechanische ventilatie ventileert in de ruimten waarin mechanische ventilatie aanwezig is – op zichzelf relateren aan de energiekosten. Zonder correctie voor de energetische kwaliteit is er een effect: lagere kosten per vierkante meter gebruiksoppervlak naarmate er meer wordt geventileerd. Als wel wordt gecontroleerd voor de energie-index van de woning, verdwijnt dat effect echter volledig.

Voor de groep die de mechanische ventilatie zelf kan regelen, is nog nagegaan of de mate waarin er extra wordt geventileerd een effect heeft op de energiekosten. Dat blijkt niet het geval te zijn. Zonder correctie voor de energie-index van de woning lijkt er sprake van een klein effect waarbij circa 1 uur per dag extra ventileren het meest ongunstig lijkt te zijn en tussen de 1 en 6 uur per dag extra ventileren het gunstigst. Na correctie voor de energie-index, is ook dat effect niet meer significant.

### 3.8.3 Conclusie

De conclusie kan worden getrokken dat het binnen de bestaande voorraad niet goed mogelijk is om een eventueel negatief effect van veel mechanisch ventileren op warmteverlies en energiekosten vast te stellen. De woningen waar veel wordt geventileerd hebben over het geheel genomen een betere kwaliteit. Daardoor lijkt er eerder sprake van een omgekeerd verband: veel ventileren leidt tot lagere kosten. Dat effect houdt echter geen stand als wordt gecontroleerd voor de energetische kwaliteit van de woningen. Dan maakt het per saldo niet uit of er veel of weinig (extra) wordt geventileerd. Er zijn verder onvoldoende woningen in de steekproef waarin warmteterugwinning is toegepast om de potentieel positieve effecten daarvan op het energieverbruik vast te stellen.

<sup>13</sup> Waarbij wordt gecontroleerd voor de energie-index van de woning.







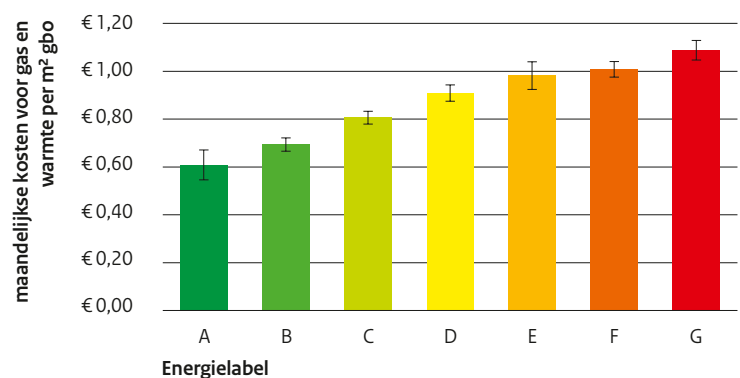
# 4

## Segmenten voor beleid

Dat er in de ene woning veel energie (en in het bijzonder gas en warmte) wordt gebruikt en in de andere weinig, wordt in sterke mate bepaald door de energetische kwaliteit van de woningen. De kosten voor gas en warmte per vierkante meter gebruiksoppervlak van de woning zijn in de woningen met een G-label ongeveer 75% hoger dan in de woningen met een A-label (figuur 4-1).

De energetische kwaliteit van de woningen hangt ook sterk samen met de installaties in de woningen en met het energiegedrag van de bewoners. In minder goed geïsoleerde woningen wordt bijvoorbeeld ook nog relatief vaak met kachels verwarmd, wordt elektrisch bijverwarmd en worden geisers gebruikt voor de verwarming van tapwater. De bewoners van deze onzuinige woningen zijn over het algemeen wel meer geneigd tot gedrag dat – al dan niet bewust – leidt tot een lager energieverbruik (stoken op lage temperatuur, weinig aanwezig in huis, niet alle kamers verwarmen). De bewoners van de zuinige woningen zijn daarentegen juist weer meer geneigd om wat vaker te stoken bij afwezigheid of 's nachts de temperatuur wat minder laag in te stellen. De uitdagingen om het energiegebruik in de woningen verder terug te dringen lijken daarmee sterk verschillend per segment van energielabels. In de energieonzuinige woningen is investeren in de woningkwaliteit waarschijnlijk het meest effectief. De vraag daarbij is welke omstandigheden er in die gevallen aan bijdragen dat de eigenaren van de woningen wel of niet geneigd zijn te investeren. In de energiezuinige woningen lijkt een verdere optimalisering van gedrag meer aan de orde om het onderste uit de kan te kunnen halen.

**Figuur 4-1** Kosten voor gas en warmte per maand per m<sup>2</sup> gebruiksoppervlak van de woning, naar het energielabel van de woning



In dit hoofdstuk gaan we dan ook voor de afzonderlijke groepen A-B-label (energiezuinig), C-D-E-label (midden-segment) en F-G-label (energieonzuinig) na wat de meest veelbelovende opties zijn om een verdere energiebesparing in de woning te stimuleren.<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Er is primair voor deze indeling gekozen om segmenten met een voldoende omvang in de steekproef te creëren zodat nadere analyses en uitsplitsingen mogelijk waren.

## 4.1 A- en B-labels

### 4.1.1 Typering

De woningen met een A- of B-label zijn voor het overgrote deel (ruim 80%) woningen die na 1990 zijn gebouwd. Een kleine groep woningen van voor 1990 (3% daarvan) is door – waarschijnlijk ingrijpende – investeringen naar een A- of een B-label gebracht. De meerderheid van deze energiezuinige woningen bestaat uit koopwoningen (71% van alle woningen met een A- of B-label is een koopwoning, waarvan weer 85% een eengezinswoning is).

De woningen met een A- of B-label worden verhoudingsgewijs veel bewoond door gezinnen met kinderen (in de eengezins koopwoningen) en door hogere inkomens. Ongeveer een op de vijf huishoudens met een inkomen van meer dan anderhalf keer modaal bewoont een woning met een A- of B-label, terwijl dat bij de groep met een lager inkomen 10% is. Daarnaast is er nog een redelijk omvangrijk segment (sociale) huurwoningen met een A- of B-label. Ongeveer 10% van de sociale huurwoningen heeft een A- of B-label. Hierin wonen verhoudingsgewijs veel ouderen. Ongeveer 27% van de sociale huurwoningen met een A- of B-label wordt bewoond door 75-plussers.

### 4.1.2 Investerings

#### *Voorgenomen investeringen*

Aan bewoners is gevraagd welke maatregelen ze zouden willen nemen om 'de woning aangenamer te maken, gelet op zaken als tocht, kou en dergelijke'. Dat levert bij de bewoners van A- en B-labels in verhouding tot de bewoners van minder energiezuinige woningen – zoals ook zou mogen worden verwacht – betrekkelijk weinig respons op. Niettemin wil nog steeds 15% wel enige maatregel nemen om de woning aangenamer te maken. De meest genoemde maatregelen zijn 'dubbelglas' (15% van de groep die maatregelen overweegt), 'dichten van kieren' (22% van die groep) en 'airconditioning' (10% van die groep). De grootste groep noemt echter een (onbenoemde) andere maatregel dan de meest gebruikelijke. Dat deze maatregelen niet automatisch hoeven te leiden tot energiebesparing, kan voorzichtig worden afgeleid uit het betrekkelijk hoge percentage dat de installatie van een systeem van airconditioning overweegt.

Maatregelen als dubbel glas plaatsen en kieren dichten kunnen vanzelfsprekend wel leiden tot energiebesparing. De vraag is echter hoe substantieel die maatregelen kunnen zijn. Van woningen met een A- of B-label mag immers worden verwacht dat het oppervlak enkel glas en de hoeveelheid kieren beperkt zal zijn. Vermoedelijk gaat het hierbij dan ook om de verdere isolatie van een beperkt aantal ruimten in huis.

Over het geheel genomen kan worden geconcludeerd dat er betrekkelijk weinig animo is onder bewoners van woningen met een A- of B-label om te investeren in energiebesparende maatregelen. Tegelijkertijd mag worden verwacht dat het rendement van de normale maatregelen om energie te besparen (isolatie van de schil of vernieuwing van installaties) in woningen met een A- of B-label niet erg groot zal zijn. Deze woningen zijn al van een acceptabel kwaliteitsniveau en de investeringen die nodig zullen zijn om ze nog verder te verbeteren, zullen waarschijnlijk ingrijpend zijn. Het is niet aannemelijk dat een substantieel deel van de bewoners van deze woningen daarin geïnteresseerd zal kunnen worden.

Wat mogelijk wel relevant is, is om de bewoners van deze woningen verder te adviseren en ondersteunen bij het nemen van maatregelen die het comfort in de woning kunnen verbeteren maar die op zichzelf kunnen leiden tot hoger energieverbruik. De airconditioning (of meer algemeen: koeling in de warme perioden in het jaar) is daar een voorbeeld van. Naar verwachting zal het ene koelsysteem leiden tot een aanzienlijk groter energieverbruik dan het andere. En waar het waarschijnlijk niet succesvol zal zijn om de (naar verwachting toenemende) vraag naar koeling in de zomerperiode te keren, is het verstandig die vraag zo duurzaam mogelijk te kanaliseren. Stimulering van zongedreven koelsystemen ligt dan bijvoorbeeld voor de hand.

Uit eerdere studies<sup>15</sup> is ook al naar voren gekomen dat investeringen door bewoners in energiezuinige woningen op gespannen voet kunnen staan met de energiezuinigheid van de woningen. Maatregelen als het plaatsen van verwarming in de serre of het veranderen van de indeling van een woning zonder rekening te houden met de plaatsen waar de toe- en afvoer van de balansventilatie zijn gelokaliseerd, zijn zeker niet ongebruikelijk als bewoners hun wooncomfort willen verhogen. Het ligt in de rede om juist de bewoners van energiezuinige woningen goed te informeren over wat wel en niet handig is in hun huis.

#### *Gerealiseerde maatregelen*

Zoals gezegd zijn niet alle woningen met een A- of B-label nieuwe woningen. Een deel van de huidige woningen met een A- of B-label is dat vermoedelijk geworden<sup>16</sup> doordat er in is geïnvesteerd. In een kleine 20% van de huidige woningen met een A- of B-label zijn in de afgelopen 5 jaar energiebesparende maatregelen genomen (anders dan het plaatsen van een waterbesparende douchekop of een spaarlamp). Vergelijken met de woningen met een ongunstiger

<sup>15</sup> Bijvoorbeeld: Reijden, H. van der, K. Leidelmeijer en G. Marsman (2002), Gebruikerservaringen voorbeeldprojecten Duurzaam & energiezuinig

<sup>16</sup> Het energielabel van de woningen voorafgaand aan de investering is onbekend. Het is dan ook mogelijk dat deze woningen ook voorafgaand aan de investering reeds een A- of een B-label hadden.

label is dat veel minder (daar betreft het ongeveer de helft), maar het is toch nog steeds een behoorlijk aandeel. Van de huidige A- en B-labelwoningen waar maatregelen zijn genomen, betrof dat in de helft van de gevallen het plaatsen of vervangen van een HR-ketel. Bij ongeveer een derde van de woningen waar maatregelen zijn genomen, werd de isolatie van de schil verbeterd. Specifieke maatregelen die veel zijn toegepast waren (zie Tabel 4-1): het plaatsen van dubbel glas, gevelisolatie, dak- en vloerisolatie (vooral bij de koopwoningen) en het plaatsen van rol- of andere luiken (eveneens vooral in de koopsector).

#### 4.1.3 Gedrag

Waar verdere investeringen in de woning mogelijk van een beperkt nut zijn voor de energiebesparing in woningen met een A- of B-label, ligt dat wellicht anders voor het gedrag. Daar is mogelijk nog wel winst te behalen. Relevante gedragingen die besparing op zouden kunnen leveren zijn:

- minder verwarmen bij afwezigheid (thermostaatinstelling meer variëren bij patroon van aan/afwezigheid);
- op lagere temperatuur verwarmen (bij afwezigheid, maar ook bij aanwezigheid);
- lagere temperatuurinstelling nachtstand.

De indruk is dat er bij huishoudens die in een energiezuinige woning wonen, minder neiging bestaat om zich zuinig te gedragen. Voor een deel is dat begrijpelijk omdat een energiezuinige woning onzuinig gedrag minder 'afstraf' in energiekosten dan een onzuinige woning. Tegelijkertijd blijven we toch ook in dit onderzoek en na controle voor de energie-index van de woningen enkele algemene relaties vinden tussen de temperatuurinstellingen op verschillende momenten aan de ene kant en energiekosten aan de andere. De grootste effecten worden bereikt met:

- de temperatuur overdag in het weekend;
- de temperatuur overdag door de week;
- de temperatuur 's nachts.

De besparing per graad voor de temperatuur overdag (weekend en door de week samen) bedraagt gemiddeld bijna 77 m<sup>3</sup> gas per jaar.<sup>17</sup> De extra bijdrage van een lagere temperatuurinstelling 's nachts is gemiddeld nog zo'n 14 m<sup>3</sup> gas per jaar.<sup>18</sup> De besparing per graad is groter bij de lagere temperaturen dan bij de hogere temperaturen (figuur 4-2).

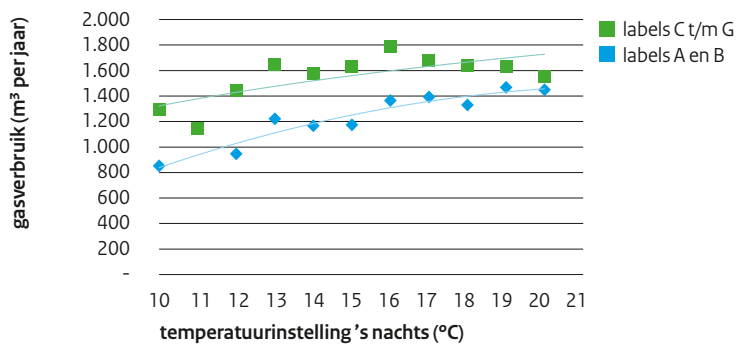
<sup>17</sup> De in deze paragraaf vermelde uitkomsten zijn berekend voor huishoudens met een individueel centrale verwarmingssysteem, gecontroleerd voor energie-index van de woning.

<sup>18</sup> Die extra bijdrage is beperkt omdat er een samenhang bestaat tussen de verschillende stooktemperaturen: mensen die overdag op een lagere temperatuur verwarmen, zijn gemiddeld genomen ook geneigd om 's nachts lager te stoken. Als de relatie tussen stooktemperatuur 's nachts en gasverbruik separaat wordt beschouwd (zoals in figuur 4-2) dan is de bijdrage veel groter. Daarin zit dan voor een deel ook het effect van de stooktemperatuur overdag.

**Tabel 4-1 Genomen maatregelen om energie te besparen in huur- en koopwoningen met een A- of B-label (na investering) waarin is geïnvesteerd**

	koop	huur
Dubbel glas HR ++	15%	17%
Dubbel glas	10%	19%
Voorzetramen	1%	2%
Gevelisolatie	13%	12%
Binnenisolatie van het dak	15%	4%
Buitenisolatie van het dak	3%	3%
Isolatie van de zoldervloer	5%	3%
Isolatie van andere vloer(en)	12%	7%
Rolluiken of andere luiken	12%	0%
CV-ketel met verbeterd rendement (VR)	4%	11%
CV-ketel met hoog rendement (HR)	38%	34%
Combitap HR ketel	26%	17%
Zonneboiler	1%	2%
Zonnepanelen (of fotovoltaïecellen)	3%	2%
Kierdichting (tochtstrippen)	16%	12%
Leidingisolatie (materiaal rondom warmwaterleidingen)	14%	5%
Reflectiemateriaal achter radiatoren	1%	3%
Aandeel woningen waarin is geïnvesteerd	19%	21%

**Figuur 4-2 Gasverbruik per jaar naar de gehanteerde stooktemperatuur 's nachts, separaat voor woningen met een A- of B-label en de overige woningen, gecontroleerd voor de energie-index**



Er is enig dispuut over de vraag of het in energiezuinige woningen verstandig is om de temperatuur 's nachts te verlagen. De gegevens in dit onderzoek ondersteunen het voorbehoud dat hierbij wordt gemaakt niet. Ook voor de energiezuinige woningen hangt een lagere nachttemperatuur samen met minder gasverbruik. Belangrijk verschil is wel dat een hoge nachttemperatuur bij energiezuinige woningen, gemiddeld genomen leidt tot een gasverbruik dat vergelijkbaar is met het verbruik bij een lage nachttemperatuur in niet-energiezuinige woningen. Het is mogelijk dat de nuancering van de lage nachttemperatuur vooral van toepassing is op de woningen met vloer-of wandverwarming. Dat kon in dit onderzoek niet separaat worden getest door te kleine aantallen. Vooralsnog lijkt het in ieder geval ook bij woningen met een A- of B-label en een individuele c.v.-installatie zo te zijn dat het instellen van een lagere nachttemperatuur bijdraagt aan een lager gasverbruik.

#### 4.1.4 Stimulering energiezuinig gedrag

De bewoners van energiezuinige woningen zijn gemiddeld genomen geneigd zich wat minder zuinig te gedragen dan bewoners van minder zuinige woningen. Dat minder zuinige gedrag leidt per saldo tot een energieverbruik dat lager ligt dan bij de bewoners van minder zuinige woningen. Dat wil echter niet zeggen dat energiegedrag er niet toe doet in de zuinige woningen. Ook daar valt winst te behalen. De redenen van het onzuinige gedrag lijken in het licht van de analyses die in dit en voorgaand hoofdstuk de revue zijn gepasseerd een combinatie van:

- een gevoel dat gedrag er weinig toe doet;
- onbekendheid met het optimale gedrag – gegeven de specifieke toe- en uitrusting van de woning – en;
- praktische belemmeringen die zuinig gedrag moeilijker maken.

#### Praktische belemmeringen

Er lijkt een spanning te bestaan tussen de variabiliteit van de dagelijkse leefpatronen en de invariabiliteit van veel programmeerbare thermostaten. Indien men een weekritme heeft geprogrammeerd, is een afwijking ervan – er wordt bijvoorbeeld in afwijking van het normale schema niet thuis gewerkt maar op kantoor -niet snel doorgevoerd. Uitzetten is vaak nog wel te doen, maar er in een handomdraai voor zorgen dat er bij afwezigheid op een lagere temperatuur wordt verwarmd en de woning weer op de gewenste temperatuur is bij thuiskomst is meestal lastiger. Niet voor niets geeft meer dan de helft van de mensen met een programmeerbare thermostaat aan dat de instelling nooit wordt gewijzigd. Het ligt voor de hand om thermostaten te ontwikkelen en stimuleren die werken op een manier die uitgaat van de gebruiker en in het bijzonder meer flexibiliteit toestaat zonder dat op comfort hoeft te worden ingeleverd. Bediening moet intuïtief en 'fool proof' zijn zodat er geen weerstand ontstaat om het energiezuinig gedrag te vertonen. Daarvoor zijn verschillende wegen denkbaar. De meest eenvoudige manier is om de thermostaten bijvoorbeeld ook te voorzien van klassieke draaiknoppen waarmee de verwarming 'even' laag kan worden gezet. De thermostaat kan dan op meerdere manieren worden aangestuurd. Op zichzelf is dat al een voordeel omdat daarmee de aansturing beter kan aansluiten bij de situatie: rustig programmeren als iemand er de tijd voor heeft en snel lager of hoger zetten als die tijd er niet is.

Voor systemen die primair op lage temperatuur werken (vloer- en wandverwarming), is een dergelijke 'back to basics' aanpassing niet optimaal. Bij deze systemen moet immers ook rekening worden gehouden met de tijd die nodig is om de woning op temperatuur te krijgen. Dan zou 'snel' kunnen moeten worden ingesteld hoe lang men verwacht weg te zijn, zodat de verwarming op tijd kan beginnen met opwarmen – om bijvoorbeeld vervolgens weer over te gaan naar de normale routine in een dag. Daarnaast zou ook verder kunnen worden gewerkt aan meer intelligente en (bijvoorbeeld met de ventilatie) geïntegreerde systemen die meer sensorgestuurd (luchtkwaliteit) werken, die kunnen leren en die zich aanpassen aan de veranderende routines in een huis. Tegelijkertijd moet de gebruiker ook bij dergelijke systemen centraal blijven staan. De mens wil controle over z'n omgeving en hem moeten daartoe ook de mogelijkheden worden geboden. Het is de uitdaging om – gegeven die wens – toch tot een optimale invulling van het energiegedrag te komen.

#### Onbekendheid met optimaal gedrag

Een bijkomende reden waarom veel mensen met een programmeerbare thermostaat de instellingen nooit veranderen, heeft waarschijnlijk te maken met onbekendheid over het optimale gedrag. Het energiegedrag is dan ook vaak meer gebaseerd op wat men aanneemt dat verstandig is,

dan op kennis over de optimale werking van het systeem in relatie tot het woongedrag. Zelfs bij veel nieuwbouwwoningen – zo heeft eerder onderzoek aangetoond – zijn gebruikersinstructies afwezig of niet te volgen. In bestaande woningen is dat logischerwijs al helemaal een probleem. Bovendien gaan die instructies vaak alleen over onderdelen van het systeem en niet over de combinatie van installaties die worden toegepast, laat staan dat nog rekening wordt gehouden met verschillende woon- en leefstijlen van bewoners. Het ligt dan ook voor de hand om bewoners te ondersteunen met op maat toegesneden adviezen over de optimale wijze waarop zo kunnen worden verwarmd en geventileerd. Daarbij zal rekening moeten worden gehouden met de precieze toe- en uitrusting van de woning alsmede de wensen van de bewoner(s). Een verdere toespitsing van het EPA richting energiegedrag zou daarvoor een optie kunnen zijn.

#### Energiebewustzijn

Tot slot kunnen instrumenten als expliciete terugkoppeling van energieverbruik, benchmarking (met vergelijkbare huishoudens in vergelijkbare woningen) en algemene informatie (wonen in een energiezuinig woning betekent niet dat het gedrag er niet meer toe doet) bijdragen aan het meer bewust maken van de invloed van gedrag op energieverbruik.

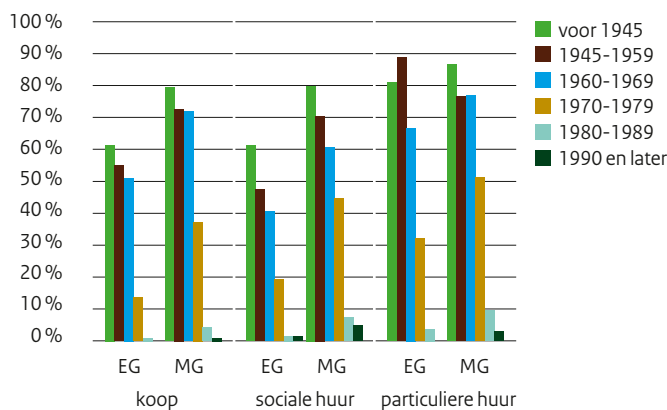
## 4.2 F- en G-labels

### 4.2.1 Typering

Woningen met een F of een G-label zijn nagenoeg allemaal (98%) van voor 1980 en 84% is van voor 1970. In het algemeen geldt dan ook: hoe ouder de woning, hoe groter de kans dat deze een label F of G heeft. Er zijn wel relevante verschillen naar woningtype en eigendomsverhouding van de woning. In het bijzonder in de particuliere huursector is het aandeel woningen met een F- of G-label hoog. Meer dan de helft van de woningen (57%) in dit segment heeft een label F of G. In de andere segmenten is dat minder dan een derde. Dat heeft enerzijds te maken met de samenstelling van dit segment naar bouwjaar; een relatief groot deel van de particuliere huurvoorraad dateert van voor 1970. Maar ook als woningen met eenzelfde bouwperiode worden vergeleken, valt op dat het aandeel particuliere huurwoningen met een F- of G-label groter is dan in de andere segmenten (figuur 4-3).

Over het algemeen hebben eengezinswoningen een gunstiger energielabel dan meergezinswoningen uit dezelfde bouwperiode. Dat blijkt vooral duidelijk in de koopsector en de sociale huursector (zie ook figuur 4-3). Het is niet onwaarschijnlijk dat hierin een naar woningtype selectief effect van investeringen (in isolatie en installaties) zichtbaar is.

**Figuur 4-3** Aandeel woningen met een energielabel F of G, naar woningtype en eigendomsverhouding

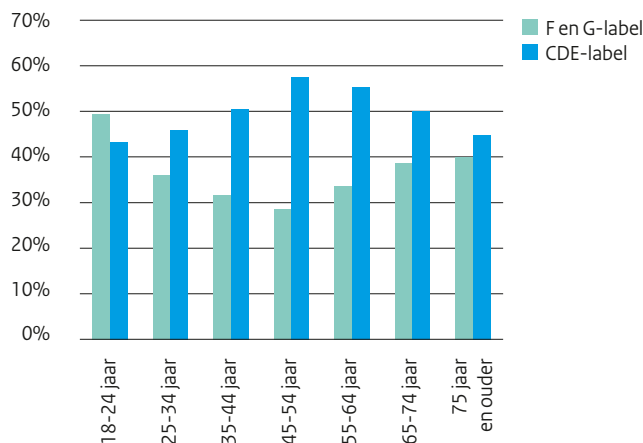


**Tabel 4-2** Aandeel van de woningen met een F- en G-label dat wordt verwarmd met een gaskachel of met blok-/wijkverwarming

		aandeel met kachel	aandeel met collectieve verwarming
		koop	eengezins
	meergezins	10%	0%
sociale huur	eengezins	20%	0%
	meergezins	27%	28%
particuliere huur	eengezins	31%	0%
	meergezins	35%	26%
	totaal	18%	9%

Veel van de woningen met een F- en G-label hebben specifieke verwarmingsinstallaties: kachels en blok/wijkverwarming. Bijna 20% van de woningen met een F- of een G-label (zowel eengezins als meergezins) heeft een gaskachel en bijna 10% is aangesloten op blok/wijkverwarming (Tabel 4-2). Aan beide vormen van verwarming en de gevolgen ervan in termen van bewonersgedrag en energiegebruik is in het vorige hoofdstuk ruimschoots aandacht besteed. De collectieve verwarming betreft uitsluitend meergezins huurwoningen. De gaskachels zijn meer gespreid over de voorraad, maar komen wel meer voor in de huurvoorraad en in het bijzonder in de particuliere huursector.

**Figuur 4-4** Aandeel bewoners in een woning met een F- of G-label en het aandeel in een woning met label C, D of E per leeftijdsklasse



De bewoners van de woningen met een F- of G-label zijn vaker mensen met een laag inkomen. Van de huishoudens met een inkomen beneden modaal woont 43% in een woning met een F- of G-label, terwijl dat onder de huishoudens met een inkomen van 1 tot 2 keer modaal 32% is en bij de huishoudens met een inkomen van meer dan twee keer modaal 24%. Dat hangt ook samen met de leeftijdsverdeling van de bewoners. Bewoners van een woning met een F- of G-label zijn vaker óf jong, óf oud. Onder de middengroep (tussen de 35 en 55 jaar) is het aandeel bewoners van een woning met een F- of G-label beperkt (figuur 4-4).

Tot slot is er een samenhang met etnische achtergrond. Onder de autochtone bevolking is het aandeel bewoners van een woning met een F- of G-label (33%) kleiner dan onder de allochtone bevolking (43%). Dat is niet alleen een inkomenseffect. Ook binnen dezelfde inkomensklassen is het aandeel niet-westerse allochtonen dat woont in een woning met een F- of G-label groter dan het aandeel autochtonen.

**Tabel 4-3** Verdeling naar eigendomsverhouding van de woning van huishoudens naar inkomen en etnische achtergrond

		eigendomsverhouding			
		koop	sociale huur	part. huur	
autochtoon	beneden modaal	28%	58%	14%	100%
	1-2 keer modaal	70%	22%	8%	100%
	vanaf 2 keer modaal	90%	6%	4%	100%
	totaal	60%	31%	9%	100%
niet-westers allochtoon	beneden modaal	9%	83%	8%	100%
	1-2 keer modaal	42%	45%	13%	100%
	vanaf 2 keer modaal	72%	23%	5%	100%
	totaal	23%	68%	9%	100%

De voornaamste reden hiervoor is dat de niet-westerse allochtonen vaker gehuisvest zijn in de (sociale) huursector en daarbinnen weer in specifieke delen van de voorraad die energieonzuinig zijn. Van de niet-westerse allochtonen met een inkomen van 1 tot 2 keer modaal, woont nog steeds 45% in een sociale huurwoning (Tabel 4-3). Dat is twee keer meer dan onder de autochtone bevolking. En ook als men een inkomen heeft van meer dan 2 keer modaal bewoont nog steeds bijna een kwart van de niet-westerse allochtonen een sociale huurwoning. Dat is bijna een factor 4 vaker dan in de autochtone bevolking.

Het verschil tussen de bevolkingsgroepen ontstaat echter vooral doordat binnen de sociale huursector, de niet-westerse allochtonen vaker een woning met een F- of G-label bewonen dan de autochtonen. Dat heeft deels te maken met het woningtype. De niet-westerse allochtonen bewonen – ook in de sociale huursector – vaker een meergezinswoning dan de autochtonen. Dit verklaart echter niet alles. Zowel binnen de eengezinswoningen in de sociale huur als binnen de meergezinswoningen in de sociale huur, is het aandeel allochtonen dat een woning met een F- of G-label bewoont groter dan het aandeel autochtonen dat in een dergelijke energieonzuinige woning woont. Voor de eengezinswoningen is dat aandeel respectievelijk 46% en 26% en voor de meergezinswoningen is het aandeel 51% versus 38% (Tabel 4-4).

De redenen waarom de mensen met een niet-westerse achtergrond verhoudingsgewijs veel wonen in de mindere delen van de sociale huurvoorraad kunnen met dit onderzoek niet worden achterhaald. Het is echter waarschijnlijk dat het voor een groot deel te maken heeft met de lage huurprijs van deze woningen. Dat maakt dit segment

aantrekkelijk voor specifieke doelgroepen. Daarnaast zal de aantrekkende werking van mensen met eenzelfde achtergrond een rol spelen waardoor ook hogere inkomens in deze segmenten gehuisvest blijven.

De indruk bestaat dat de selectieve bewoning van energie-onzuinige woningen door allochtonen ervoor zorgt dat de etniciteit van bewoners in Tabel 2-17 een relevante invloed op energiekosten bleek te hebben. Naar het zich laat aanzien heeft dat echter minder met de bewoners te maken (in paragraaf 3.1.2 werd ook al aangegeven dat er geen systematische verschillen zijn in temperatuurinstellingen) dan met de woningen.

#### 4.2.2 Investerings

##### Voorgenomen investeringen

Ongeveer 25% van de bewoners van een woning met een F- of G-label overweegt maatregelen te nemen om de woning aangenamer te maken (gelet op kou en vocht en dergelijke). Dat aandeel is logischerwijs wat groter onder de bewoners van koopwoningen (ongeveer 31%) dan onder de huurders (21%). Vooral onder de bewoners van eengezins koopwoningen is het aandeel dat structurele maatregelen (dubbel glas, gevel-, vloer- en dakisolatie) overweegt redelijk groot (Tabel 4-5).

Voor bewoners van de meergezins koopwoningen is vooral de maatregel 'dubbel glas' een gewenste optie. De huurders van meergezinswoningen beperken zich in meerderheid tot wat minder ingrijpende maatregelen als het plaatsen van tochtstrips en reflectiemateriaal achter de radiatoren. Maar dubbel glas laten plaatsen is ook bij deze groep een maatregel die men overweegt. Er is in alle segmenten een grote groep die een 'andere' maatregel overweegt. Het lijkt waarschijnlijk dat hiermee – gezien ook de populariteit van die investeringen -investeringen op het vlak van installaties (gaskachels vervangen door c.v., HR-ketel plaatsen e.d.) worden bedoeld.

Het aandeel van 31% dat wil investeren in de eigen (eengezins)woning met een F-of G-label is op zichzelf redelijk, maar het betekent nu ook weer niet dat er massaal zal worden geïnvesteerd door de huidige eigenaar-bewoners. Dat heeft in belangrijke mate te maken met de leeftijd en het inkomen. Investerings door bewoners mogen vooral worden verwacht bij huishoudens met minimaal een modaal inkomen en een leeftijd tot 45 jaar (Tabel 4-6). En zoals in figuur 4-4 kan worden gezien, is juist deze leeftijdsgroep wat minder goed vertegenwoordigd in deze sector.

**Tabel 4-4 Aandeel woningen met een F- of G-label binnen de segmenten eengezins en meergezins en eigendomsverhouding, naar de etnische achtergrond van de bewoners**

		autochtoon		allochtoon	
		F-, G-label	Overig	F-, G-label	Overig
koop	eengezins	27%	73%	10%	90%
	meergezins	41%	59%	-	-
sociale huur	eengezins	26%	74%	46%	54%
	meergezins	38%	62%	51%	49%

**Tabel 4-5 Gewenste investeringen door bewoners van een woning met een F- of G-label die maatregel overwegen, naar woningtype en eigendomsverhouding**

	koop		sociale huur	
	eengezins	meergezins	eengezins	meergezins
Dubbel glas	36%	41%	10%	18%
Voorzetramen	4%	7%	0%	9%
Gevelisolatie	15%	2%	0%	8%
Isolatie van het dak	22%	4%	8%	1%
Isolatie van de zoldervloer	2%	0%	4%	0%
Isolatie van andere vloer(en)	16%	2%	0%	5%
Rolluiken of andere luiken	4%	0%	6%	6%
Kierdichting (tochtstrippen)	25%	33%	29%	53%
Leidingsisolatie	7%	2%	0%	4%
Reflectiemateriaal achter radiatoren	3%	2%	0%	13%
Vloerverwarming	7%	0%	0%	0%
Airconditioning (of andere koelingsapparatuur)	3%	5%	0%	1%
Andere comfortverhogende maatregelen	41%	34%	45%	30%
Totaal voorgenomen maatregelen	31%	29%	23%	21%

**Tabel 4-6** Aandeel bewoners van eengezins koopwoningen met een F- of G-label dat overweegt te investeren in comfortverhogende maatregelen, naar leeftijd en inkomen

	onder modaal	1-2 keer modaal	2 keer modaal of meer	totaal
25-34 jaar	-	44%	64%	53%
35-44 jaar	-	55%	53%	51%
45-54 jaar	-	42%	34%	36%
55-64 jaar	23%	16%	26%	21%
65-74 jaar	7%	8%	-	8%
75 jaar en ouder	0%	0%	-	0%
totaal	16%	35%	40%	31%

Een bijkomende factor van betekenis voor de investeringsbereidheid is de woonduur. De investeringsbereidheid is in het bijzonder groot als men de woning recent heeft betrokken. Ongeveer twee derde van de huishoudens die 1 tot 2 jaar in de huidige woning (met een F- of G-label) wonen, zegt erin te willen investeren. Bij langere woonduur (tot 15 jaar) ligt dat aandeel rond de 40%. Bij een nog langere woonduur is de investeringsbereidheid beperkt (17%).

#### Gerealiseerde investeringen

Hoewel zou mogen worden verwacht dat er substantieel wordt geïnvesteerd in de woningen met een F- of een G-label, blijkt dat eigenlijk alleen in de eengezins koopsector het geval. Alleen binnen dat segment is in de afgelopen 5 jaar in een flink aandeel woningen (50%) iets ondernomen om energie te besparen en daarmee ook het wooncomfort te verbeteren (figuur 4-5). Het aandeel woningen dat is aangepakt in de sociale huur is vergelijkbaar met dat in de particuliere huur. Ook hierbij geldt dat er iets vaker in de eengezinswoningen is geïnvesteerd, maar erg groot zijn die verschillen niet.

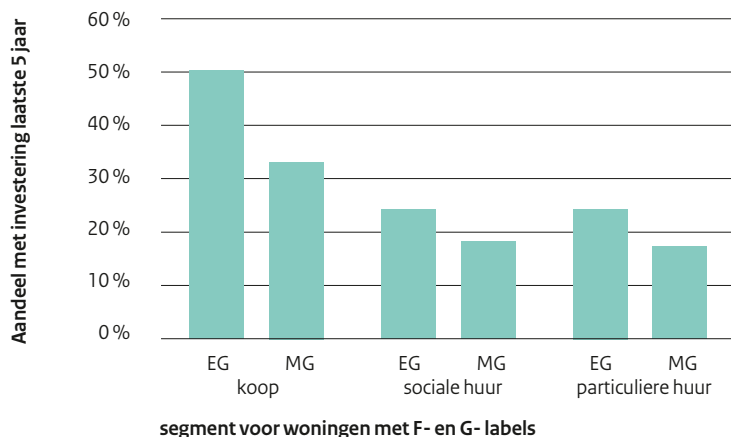
Als er iets in deze woningen wordt aangepakt, dan heeft dat in de meeste gevallen iets met het verbeteren van de isolatie te maken (Tabel 4-7). Bij de eengezins koopwoningen is er in 70% van de gevallen waar er iets is aangepakt in de woning, wat aan de isolatie gedaan (dubbel glas, gevel-, wand-of vloerisolatie). Het plaatsen van dubbel glas is het meest gebruikelijk. Het niveau van toepassen van structurele isolatie ligt in de sociale huursectoren net wat lager dan in de andere sectoren.

In de meeste segmenten wordt in ruim een derde van de gevallen wat gedaan in de sfeer van kierdichting, leidingsisolatie, het plaatsen van reflectiemateriaal achter de radiatoren of het plaatsen van voorzetramen. We vatten die maatregelen samen onder de noemer 'doe-het-zelf-isolatie' in tegenstelling tot de meer structurele isolatiemaatregelen die hiervoor zijn genoemd (die overigens ook als doe-het-zelf zijn uit te voeren, maar gemiddeld genomen met wat meer inspanning). Alleen in de particuliere meergezins huurwoningen komt dit type ingrepen wat minder voor.

In gemiddeld iets minder dan de helft van de gevallen waar een investering is gepleegd, betreft dit ook het veranderen van de installaties in de woning. Het plaatsen van een (combitap) HR-ketel is dan de meeste gebruikelijke maatregel. Het toepassen van spaarlampen of een waterbesparende douchekop (samengevat onder gebruiksbesparing) is gebruikelijker in de meergezinswoningen dan in de eengezinswoningen.

De conclusie lijkt te kunnen zijn dat er in de woningen met een F- of een G-label weliswaar wordt geïnvesteerd in energiezuinige maatregelen, maar dat er in het bijzonder

**Figuur 4-5** Aandeel woningen met een F- of G-label waar in de afgelopen 5 jaar is geïnvesteerd in energiebesparing





in de huursector (zowel particulier als sociaal) wel wat blijft liggen. Het aandeel investeringen in het huursegment ligt op een beduidend lager niveau dan in de koopsector. Dat er ook in de huursector wel enige urgentie ligt op het nemen van maatregelen mag ook blijken uit de ervaren comfortproblemen in dit segment zoals in figuur 3-10 in paragraaf 3.3 beschreven.

Waar er wordt geïnvesteerd, ligt het accent op isolatie. Dat is ook meer het geval dan bij de energiezuiniger woningen, waar het accent meer op de installaties ligt. Gezien de eerdere constatering (paragraaf 3.6) dat het verbeteren van installaties in woningen met een F- en G-label kan leiden tot een toename van de stookkosten per m<sup>2</sup> lijkt dat vanuit het perspectief van energiebesparing een goede prioritering.

Ter nuancering moet nog wel worden opgemerkt dat het terugkijkend lastig is om vast te stellen hoeveel er is blijven liggen. Immers, we kijken bij de woningen die nu nog een F- of G-label hebben of er in de afgelopen jaren wat is gedaan aan energieverbetering. Als dergelijke maatregelen zijn genomen, hebben die er dan per definitie niet toe geleid dat de woning een C-, D-, of E-label heeft gekregen. Daarmee is het goed denkbaar dat een belangrijk deel van de effectieve investeringen buiten beeld blijft. Dat kan met de beschikbare gegevens niet worden opgelost omdat niet kan worden achterhaald wat de energie-index was van de woningen voor investering. Dat er echter bij de woningen die (nog steeds) een F- of G-label hebben nog het nodige kan worden gedaan, blijft echter onverkort overeind.

#### 4.2.3 Gedrag

In de onzuinige woningen is het effect van gedrag op het energieverbruik groot. In een slecht geïsoleerde woning wordt het immers harder afgestraft (in termen van energieverbruik en kosten) als wordt vergeten de kachel lager te zetten dan in een goed geïsoleerde woning. De tendens lijkt dan ook te zijn dat de bewoners van deze woningen zich een terughoudender verwarmingspatroon aanmeten. Daarvan zijn in het vorige hoofdstuk de nodige voorbeelden de revue gepasseerd. De verwarming wordt eerder laag gezet, ook bij kortere perioden van afwezigheid, de nachttemperatuur is meestal lager en het energiegedrag is relatief vaak als 'matig en oplettend' aan te merken. Dat heeft voor een deel ook te maken met de specifieke bewonerssamenstelling van dit segment. Omdat deze woningen relatief veel door lagere inkomens worden bewoond, telt onzuinig gedrag voor hen ook zwaarder door in de portemonnee.

Dat neemt niet weg dat er ook in de onzuinige woningen, mensen zijn die onzuinig gedrag vertonen. Een belangrijke groep in dit kader wordt gevormd door de ouderen. Ouderen zijn geneigd om op hogere temperatuur te verwarmen en doen dat vaak gedurende de gehele dag omdat zij gemiddeld genomen veel thuis zijn. Voor zover zij zich dat kunnen

**Tabel 4-7 De mate waarin typen maatregelen zijn toegepast in de woningen waarin energiebesparende maatregelen zijn genomen**

		structurele isolatie	doe-het-zelf-isolatie	installaties	Gebruiksbesparing
koop	EG	70%	35%	46%	32%
	MG	58%	37%	49%	49%
sociale huur	EG	59%	24%	42%	28%
	MG	53%	37%	49%	50%
particuliere huur	EG	62%	28%	56%	28%
	MG	62%	10%	45%	38%

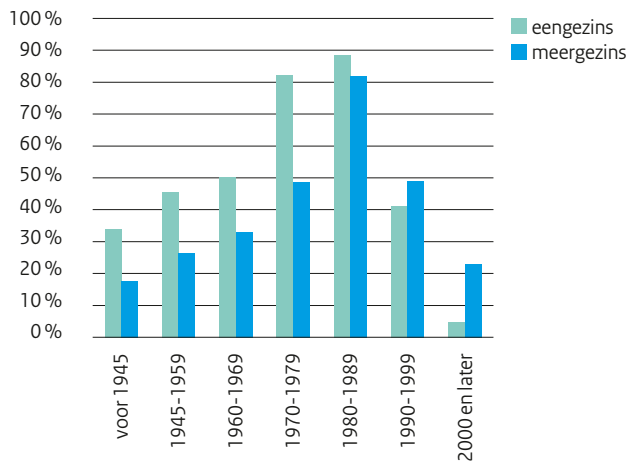
veroorloven, zijn de ouderen ook in onzuinige woningen geneigd om op een hoge temperatuur te verwarmen. En als ze dat niet doen, leidt dat vaak tot problemen op het vlak van comfort. In het bijzonder in de meergezinswoningen lijkt dat een reëel probleem. Inzetten op gedragsverandering ligt daarmee niet direct in de rede, maar (actieve) woonruimteverdeling lijkt een goede optie. Dat dit in de praktijk ook al gebeurt, blijkt uit het relatief grote aandeel 75-plussers in woningen met een A- of B-label (zie § 4.1.1). Per saldo wonen er echter nog steeds meer 75-plussers in een woning met een F- of G-label (40%) dan in een energiezuinige woning (15%), zoals kan worden gezien in figuur 4-4.

#### 4.2.4 Conclusie

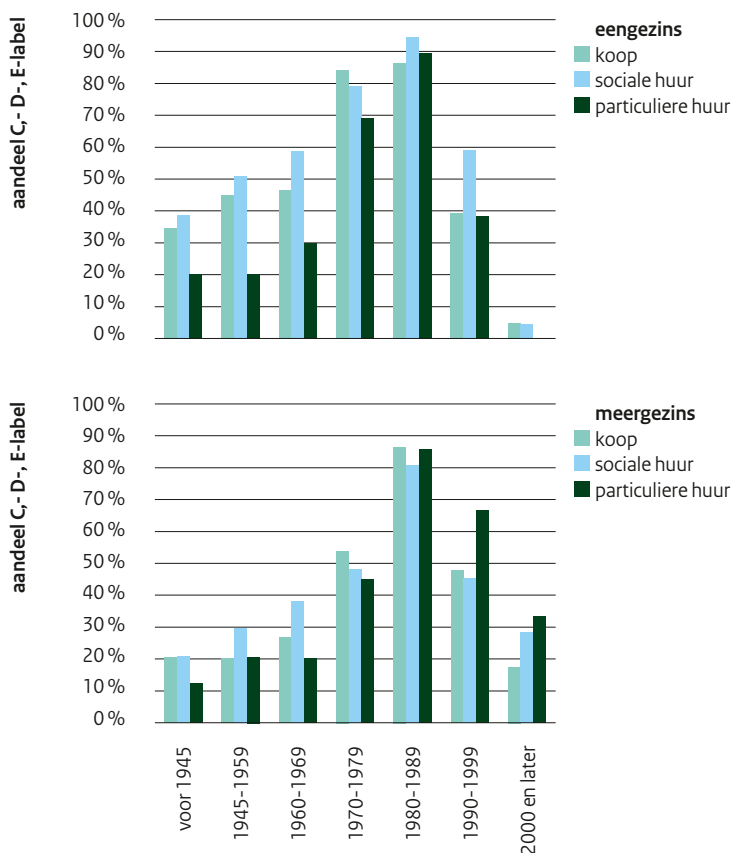
In de woningen met een F- of G-label ligt inzetten op de opties voor gedragsverandering zoals lagere temperatuur stoken, minder verwarmen bij afwezigheid, lagere nachttemperatuur hanteren, minder kamers verwarmen enzovoort, wat minder voor de hand. Voor een groot deel doen de bewoners van deze woningen dat al uit zichzelf. En als ze dat niet doen, is het waarschijnlijk dat dergelijk gedrag een verlies aan comfort met zich meebrengt. Het nut van niet in het wooncomfort ingrijpende maatregelen als 'niet te lang luchten', en 'gordijnen 's avonds dichtdoen' kan vanzelfsprekend wel worden benadrukt in de communicatie richting de bewoners van woningen met een F- of G-label. Voor deze woningen liggen de paden van woonruimteverdeling en investeringen in energiemaatregelen echter meer voor de hand.

In de koopsector lijkt er sprake van een min of meer natuurlijk proces. Ouderen in energieonzuinige woningen investeren niet meer. Maar wanneer hun woning op enig moment wordt gekocht door nieuwe, jongere bewoners met een hoger inkomen, wordt er grootschalig geïnvesteerd. Het is van belang om deze investeringen goed te richten opdat daar het optimale rendement uit kan worden gehaald. Een EPA past hier goed in. Of een EPA wordt opgesteld, is echter

**Figuur 4-6 Aandeel woningen met energielabel C, D of E naar bouwperiode en woningtype**



**Figuur 4-7 Aandeel woningen met energielabel C, D of E naar bouwperiode eigendomsverhouding en woningtype**



afhankelijk van het initiatief van de (nieuwe) bewoners. Het is wellicht aantrekkelijk om hier meer actief op te sturen. Dat kan door nieuwe bewoners op de mogelijkheid van een EPA te wijzen, of om een EPA te subsidiëren in het bijzonder bij de woningen met een F- of G-label, of deze standaard te laten opmaken bij de verkoop van een woning van voor 1970. In het nieuwe energielabel dat vanaf begin maart 2009 beschikbaar is,<sup>19</sup> wordt ook gewezen op de EPA-optie en worden enkele toegesneden maatregelen opgesomd die kunnen worden getroffen om de woning energiezuiniger te maken. Of hierbij al voldoende rekening wordt gehouden met de specifieke situatie van de betreffende woning, is nog enigszins onduidelijk. Het voorbeeld van dit nieuwe label biedt als eerste opties voor de verbetering van een galerijwoning (tussen-midden) vloerisolatie en dakisolatie. Dat lijkt toch minder voor de hand liggend.

Een belangrijk deel van de opgave voor verbetering van de energie-index van de woningen met een F- of G-label ligt bij verhuurders. In het bijzonder in de particuliere huursector is het aandeel woningen met een F- of G-label groot (meer dan de helft, zie paragraaf 4.2.1). Het aandeel woningen waarin wordt geïnvesteerd is echter beperkt. Op welke manier dit kan worden gestimuleerd verdient aandacht.

Ook voor de corporaties geldt dat zij nog een behoorlijke opgave hebben bij het verbeteren van de energiekwaliteit van hun bezit. Immers, 36% van het corporatie bezit heeft een label F of G. In toenemende mate komt dit onderwerp ook al aan bod in prestatieafspraken tussen gemeenten en corporaties en inmiddels ook in het covenant tussen Aedes en het Rijk. Momenten van woningverbetering, groot onderhoud, vervanging van installaties voor verwarming of warmwatervoorziening, planmatig onderhoud en mutatieonderhoud bieden alle mogelijkheden om de energie-index van het bezit te verbeteren.

Een andere instrument dat corporaties kunnen inzetten om het energieverbruik in het bezit te verminderen is woonruimteverdeling. Enerzijds kan dit door aan ouderen voorrang te verlenen bij de toewijzing van energiezuinige woningen. Anderzijds zouden zittende oudere huurders in woningen met een F- of G-label van een aanbod (inclusief klus- en verhuishulp) kunnen worden voorzien om in een beschikbare energiezuiniger woning te gaan wonen. Daarmee ontstaat voor de oudere een situatie met meer wooncomfort en een lager energieverbruik. En tegelijkertijd komt de woning met het F- of G-label vrij voor mutatieonderhoud. Dan zijn ook ingrijpendere maatregelen mogelijk dan in bewoonde staat.

<sup>19</sup> VROM/WWI, Energielabel voor woningen, brief aan de Tweede Kamer, 7 januari 2009.

### 4.3 C-, D- en E-labels

De woningen met een C-, D-of E-label vormen qua energiezuinigheid het grote middensegment van de woningvoorraad. Ruim de helft van de woningen in Nederland heeft een label C, D, of E. De bouwperiode waarin veel C-, D- en E-woningen te vinden zijn, is die tussen 1970 en 1990 (figuur 4-6). In de eerdere bouwperiodes is het aandeel eengezinswoningen met een C-, D-of E-label groter dan het aandeel meergezinswoningen. Mogelijk is dat het resultaat van investeringen omdat in diezelfde perioden bij de meergezinswoningen het aandeel woningen met een F- en G-label groter is.

De uitsplitsing naar eigendomsverhouding en bouwperiode laat zien dat het aandeel woningen met een C-, D-of E-label voor alle typen eigenaars ongeveer gelijk is in de periode 1980-1989 (figuur 4-7).

In de periode 1945-1970 is het aandeel woningen met een C-, D-of E-label relatief groot in zowel de koopsector als de sociale huursector terwijl het achterblijft bij de particuliere verhuurders. Dat geldt in het bijzonder de eengezinswoningen. Bij de meergezinswoningen springt het bezit van de sociale verhuurders uit die bouwperiode er relatief gunstig uit. Het is aannemelijk dat in deze verschillen – naast een mogelijk kwaliteitsverschil bij de bouw zelf – ook het effect van investeringen zichtbaar is.

De bewoners van de woningen met een C-, D- of E-label vormen een redelijke dwarsdoorsnede van de bevolking. De verschillen naar leeftijd, inkomen, samenstelling van het huishouden en etniciteit zijn minder groot dan bij de andere labels. Zoals ook al in figuur 4-4 is getoond, is het aandeel bewoners in de leeftijdsgroep 45-64 jaar wat oververtegenwoordigd. Dat geldt ook voor de gezinnen met thuiswonende kinderen en de inkomensgroepen modaal tot en met 3 keer modaal.

#### 4.3.1 Investerings

##### *Voorgenomen investeringen*

Het aandeel bewoners van woningen met een C-, D- of E-label dat wil investeren in comfortverhogende maatregelen in de woning is minder groot dan bij de woningen met een F of G-label. In de eengezins koopwoningen gaat het om ongeveer een kwart (Tabel 4-8). In de andere segmenten is het nog wat minder.

Niet als bij de woningen met een F- en G-label is dubbel glas plaatsen – althans bij de eengezins koopwoningen – de meest populaire maatregel. Ongeveer een kwart van de mensen die zegt maatregelen te willen nemen, doelt daarbij (onder meer) op het laten plaatsen van dubbel glas. Bij de eengezinswoningen is ook dakisolatie redelijk populair. Bij

**Tabel 4-8 Gewenste investeringen door bewoners van een woning met een C-, D- of E-label die maatregel overwegen, naar woningtype en eigendomsverhouding**

	koop		sociale huur	
	eengezins	meergezins	eengezins	meergezins
Dubbel glas	24%	9%	10%	9%
Voorzetramen	1%	0%	1%	0%
Gevelisolatie	4%	5%	5%	2%
Isolatie van het dak	10%	4%	5%	0%
Isolatie van de zoldervloer	1%	0%	2%	1%
Isolatie van andere vloer(en)	9%	8%	7%	1%
Rolluiken of andere luiken	2%	9%	10%	7%
Kierdichting (tochtstrippen)	21%	29%	44%	33%
Leidingisolatie	3%	0%	3%	1%
Reflectiemateriaal achter radiatoren	4%	9%	12%	6%
Vloerverwarming	5%	0%	5%	0%
Airconditioning (of andere koelingsapparatuur)	5%	9%	4%	13%
Andere comfortverhogende maatregelen	39%	32%	35%	38%
Van plan maatregelen te treffen (totaal)	24%	17%	20%	22%

**Tabel 4-9 Aandeel woningen waarin in de afgelopen 5 jaar is geïnvesteerd in energiebesparing, inclusief het type maatregelen en uitgesplitst naar woningtype en eigendomsverhouding**

	totaal waarin is geïn- vesteerd	...daarvan in de volgende type maatregelen:			gebruiks- besparing
		structurele isolatie	doe-het-zelf isolatie	installaties	
koop					
EG	53%	57%	24%	69%	31%
MG	28%	51%	29%	71%	46%
sociale huur					
EG	44%	52%	19%	67%	28%
MG	27%	37%	19%	65%	27%
particuliere huur					
EG	39%	30%	7%	70%	22%
MG	16%	54%	8%	46%	23%

de andere segmenten denken de bewoners vooral aan kierdichting als het gaat over comfortverhogende maatregelen. Voor de meer structurele maatregelen kijken de huurders waarschijnlijk eerder naar de verhuurders.

Bij de meergezins koopwoningen is het mogelijk dat de VVE's een beperkende factor vormen voor maatregelen als dubbel glas plaatsen. Zeker is dat echter niet omdat een verschil in het laten plaatsen van dubbel glas tussen eengezins koopwoningen (veel) en meergezinswoningen (weinig) niet bleek bij de woningen met een F- of G-label (zie Tabel 4-5). Mogelijk is bij die woningen ook de ervaren noodzaak groter om wat te doen en zal er daarom minder discussie zijn in de VVE.

Het aandeel bewoners dat een vorm van koeling zegt te willen (laten) installeren is relatief hoog bij de meergezinswoningen met een C-, D- of E-label. Dat aandeel is ook groter dan bij de woningen met een F- of G-label maar nog wel minder dan bij de eengezins koopwoningen met een label A of B, waar de grootste behoefte aan koeling te vinden is.

#### *Gerealiseerde investeringen*

Over het geheel genomen ligt het aandeel woningen waarin is geïnvesteerd in energiebesparende maatregelen bij de woningen met een C-, D- of E-label hoger dan bij de zuiniger of minder zuinige woningen. In het bijzonder bij de woningen met een E-label (na investering) in de koopsector (zowel eengezins als meergezins) is een groot aandeel te vinden waar in de afgelopen 5 jaar in is geïnvesteerd. Net als bij de andere energielabels is per eigendomsklasse het aandeel eengezinswoningen waar in is geïnvesteerd, groter dan het aandeel meergezinswoningen. Het aandeel eengezinswoningen in de sociale huur waar in is geïnvesteerd is verhoudingsgewijs groot. Het blijft lastig om – zoals ook eerder aangegeven – iets te zeggen over het rendement van investeringen omdat het label vóór investering onbekend is. Toch lijkt het aannemelijk dat juist in dit ‘middensegment’ de inspanningen om onzuinige woningen zuiniger te maken, zichtbaar worden.

Binnen dit segment is het aandeel woningen waarin is geïnvesteerd in installaties opvallend hoog. Waar het bij de woningen die (na investering) een label F of G hadden vooral de isolatie was waar in was geïnvesteerd, betreft dat in het segment van C-, D- of E-labels (na investering) in meerderheid de installaties.

De meeste woningen die na investering een C-, D- of E-label hebben, stammen uit de bouwperiode 1970-1990. Als we per bouwperiode kijken, blijkt dat het aandeel waarin is geïnvesteerd (en dat uitkomt op een label C, D of E) redelijk gelijk verdeeld is per bouwperiode (tot 1980). In de koopsector (eengezins) ligt dat aandeel rond de 60%, in de eenge-

zins sociale huur rond de 45% en in de meergezins sociale huur rond de 30%.

Opvallend is het 'gat' bij de meergezins sociale huurwoningen in de bouwperiode 1960-1969 (figuur 4-8). Van de meergezins sociale huurwoningen uit deze periode met een label C, D of E is er in de afgelopen 5 jaar in niet meer dan ca. 10% geïnvesteerd in energiebesparing. Daar zijn verschillende verklaringen voor mogelijk. Het is denkbaar dat de corporaties de prioriteit hebben gelegd bij woningen met een label F of G (zonder deze woningen daarmee substantieel naar label C, D of E te brengen). Daar lijkt wel wat in te zitten, omdat het investeringsniveau in de meergezinswoningen uit deze bouwperiode met een label F en G wat hoger ligt (20%). Echter, vergeleken met woningen uit eerdere en latere bouwperiodes is dat nog steeds een beperkt aandeel. Alleen in de woningen met een label G uit de periode 1950-1959 ligt het investeringsniveau nog lager (8%) dan bij de meergezinswoningen met label C, D of E uit 1960-1969. Het lijkt daarmee waarschijnlijker dat de corporaties óf nog even wachten met investeringen in de meergezinswoningen uit deze bouwperiode, óf dat deze woningen een rol spelen in herstructureringsplannen, waardoor investeringen niet rendabel zijn.

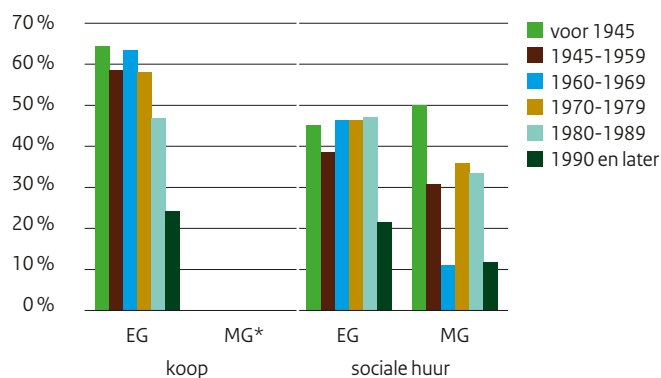
#### 4.3.2 Energiegedrag

Bewoners van woningen met een label C, D of E zijn niet bijzonder geneigd tot onzuinig of zuinig gedrag. Ze nemen wat dat betreft een middenpositie in. Wat ze wel anders maakt, is dat het energiegedrag van de bewoners van deze woningen in potentie een groter effect heeft op het energieverbruik dan dat van de bewoners van de woningen met een A- of B-label. En aan de andere kant is het ook in mindere mate zo dat een zuiniger energiegedrag in de woningen met een C-, D- of E-label leidt tot een verlies aan comfort zoals in de woningen met een F- of G-label het geval is.

Daarmee vormen de bewoners van de woningen met een C-, D- of E-label in potentie een belangrijke doelgroep voor interventies gericht op het stimuleren van energiezuinig(er) gedrag. De maatregelen zoals besproken in 4.1.4 – die in het bijzonder ook gericht zijn op de bewoners van A- en B-labels – zijn grotendeels ook van toepassing voor deze doelgroep. In het bijzonder waar woningen met een C-, D- of E-label zijn uitgerust met programmeerbare thermostaten (in 42% van de gevallen) leidt het niet aanpassen van de temperatuur (wat meer dan de helft van de bewoners van deze woningen zegt nooit te doen) in potentie tot veel onnodig energieverbruik, in het bijzonder bij huishoudens die veel variatie kennen in hun dagelijkse aanwezigheidspatroon.

Net als voor de bewoners van woningen met een A- of een B-label, geldt ook voor de bewoners van woningen met een C-, D- of E-label dat het van belang kan zijn om adviezen op maat te geven over het – gezien hun specifieke situatie –

**Figuur 4-8 Aandeel woningen per bouwperiode naar eigenomsverhouding en woningtype waarin in de afgelopen 5 jaar is geïnvesteerd in energiebesparende maatregelen**



\* In de figuur zijn geen uitkomsten voor meergezins koopwoningen opgenomen omdat daarvoor onvoldoende waarnemingen beschikbaar waren.

optimale gedrag en gebruik van installaties. Een EPA-plus, waarbij naast mogelijke investeringen ook wordt ingegaan op gedragsopties, kan daarvoor een geschikt instrument zijn. Daarnaast kan terugkoppeling (van kosten) voor deze groep in potentie effectief zijn.

#### 4.3.3 Conclusie

De woningen en hun bewoners met een label C, D of E nemen in veel opzichten een middenpositie in. De woningen zijn gemiddeld energiezuinig, de bewoners gedragen zich gemiddeld energiezuinig en het verbruik is ook gemiddeld. Dat betekent echter niet dat ze een minder interessante doelgroep voor beleid zijn. Binnen dit segment hebben zowel investeringen in de woning als interventies gericht op energiegedrag een in potentie grote effectiviteit.



# Bijlage: WoON-Energiemodule

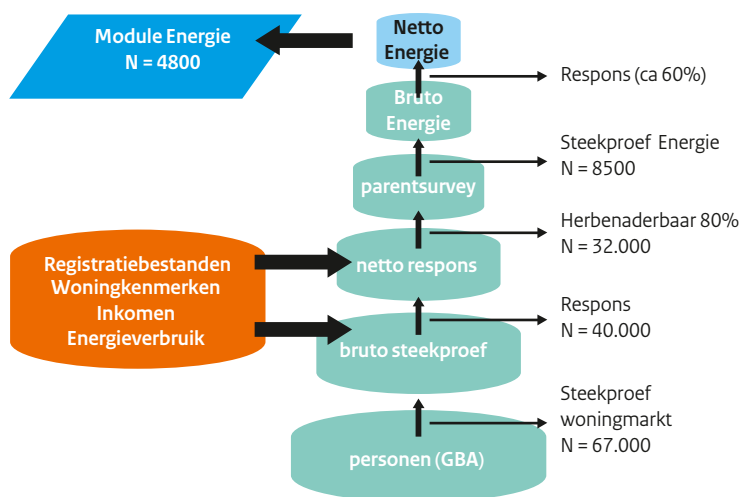
Het Directoraat-Generaal Wonen, Wijken en Integratie heeft – als onderdeel van het WoonOnderzoekNederland (WoON) – een module ontwikkeld die de energetische kwaliteit van de Nederlandse woningvoorraad in kaart brengt. Het WoON is modulair van opzet. Dat wil zeggen dat er naast de basismodule (de Woningmarktmodule) voor andere beleidsterreinen ook modules zijn ontwikkeld.

De module Energie is een voorzetting van het deel energie uit de Kwalitatieve WoningRegistratie (KWR). De laatste editie van de KWR stamt uit 2000 en de voorlaatste uit 1995. VROM heeft derhalve van het afgelopen decennium een aantal peilingen van de energetische kwaliteit van de Nederlandse woningvoorraad.

De steekproef voor de verschillende modules is getrokken uit de respondenten die toestemming hebben gegeven om opnieuw voor onderzoek te worden benaderd. Deze modulaire aanpak heeft als groot voordeel dat er vanuit de Woningmarktmodule kenmerken van de respondenten bekend zijn op basis waarvan het mogelijk is om meer gericht mensen te benaderen. Daarnaast zijn aan het WoON gegevens uit registratiebestanden gekoppeld, waaronder energieverbruikscijfers.

Aan het analysebestand van de module Energie kunnen extra variabelen worden toegevoegd uit de basismodule. Voor de module Energie zijn dit in ieder geval de gas-, warmte- en elektriciteitsverbruiken van huishoudens. De energiemodule richt zich op twee aspecten van energieverbruik van huishoudens: enerzijds de woning en

## Schematische voorstelling van het WoonOnderzoekNederland



anderzijds het energiegedrag van het huishouden. Deze twee componenten bepalen in combinatie in hoge mate het energieverbruik.

## De woning

Woningen zijn er in verschillende vormen en maten. Dit heeft gevolgen voor de oppervlakten van gevels en de hoeveelheid glasoppervlak, maar ook voor de inhoud. Daarnaast verschilt de mate van isolatie van woning tot woning. Hieruit volgt informatie voor verschillende categorieën

woningen (naar leeftijd, type, koop/huur) over de gemiddelde grootte van woningen, aanwezigheid van isolatie van verschillende woningdelen, het type verwarming dat wordt toegepast (incl. type ketel) en de methode van warm tapwaterbereiding.

Met deze informatie is het bijvoorbeeld mogelijk om de vooruitgang van de energetische kwaliteit van de Nederlandse woningvoorraad te bepalen t.o.v. het vorige opnamemoment (KWR 2000). Op basis hiervan is het mogelijk om te bepalen in welke sectoren van de Nederlandse woningvoorraad (bijvoorbeeld woningen van voor 1900) de meeste mogelijkheden bestaan voor het toepassen van energiebesparende maatregelen.

### Gedrag

Een woning kan nog zo goed geïsoleerd zijn, een aanzienlijk gedeelte van het energieverbruik wordt bepaald door het huishouden dat er woont. Een woning kan heel beperkt geïsoleerd zijn, maar door het gedrag van de bewoners is het energieverbruik toch beperkt. De respondenten is gevraagd een vragenlijst in te vullen met vragen over het energetisch gedrag van het huishouden. Hierbij is gedacht aan: huishoudenssamenstelling, aanwezigheid van bepaalde typen elektrische apparaten, het verbruik van warm water, de stooktemperatuur (op verschillende momenten van de dag), de aanwezigheidsgraad en ventilatie.

Met deze gegevens is het mogelijk om de invloed van verschillende factoren op het energieverbruik te analyseren.



# Begrippenlijst

## **Combi-ketel**

Een combiketel levert zowel warmte voor ruimteverwarming als voor warm tapwater.

## **Eengezinswoning**

Ook wel een grondgebonden woning. De typen lopen uiteen van een tussenwoning en hoekwoning tot twee onder een kap, villa en landhuis

## **Energielabel**

Vanaf 1 januari 2008 moet bij bouw, verkoop en verhuur van een gebouw op het moment van transactie een energielabel (energieprestatiecertificaat) aanwezig zijn. Het energielabel is gebouwgebonden en geeft, op basis van een berekening, informatie over de hoeveelheid energie die bij gestandaardiseerd gebruik van dat gebouw nodig is. Het betreft gebouwgebonden energiegebruik voor verwarming, warmwatervoorziening, verlichting, ventilatie en koeling.

## **EPA**

Het energieprestatieadvies (EPA) is gericht op een verbeterde energieefficiency, zowel voor bestaande woningen als bestaande utiliteitsgebouwen. Uitvoering van de geadviseerde EPA-maatregelen leidt tot een kwaliteitssprong in het gebouwenbestand.

## **EPA maatwerkadvies**

Een EPA-maatwerkadvies geeft inzicht in bouwkundige en installatietechnische verbetermaatregelen en is er voor zowel woningbouw als utiliteitsbouw. Een EPA-maatwerkrapport biedt een helder overzicht van de huidige ener-

gieprestatie van een gebouw en van de kosten en baten als gevolg van energiegerelateerde maatregelen, inclusief de terugverdientijden

## **HR-ketel**

HR-ketels leveren een hoger rendement dan 'gewone' ketels. Ze maken gebruik van de extra warmte die vrijkomt door het condenseren van de waterdamp.

## **Huishoudentype**

Onderscheid naar eenpersoons en meerpersoonshuishouden, waarbij de laatste onderverdeeld wordt naar eenoudergezin, (echt)paar zonder kinderen, gezin met kinderen, niet gezinshuishouden (samenwonende vrienden of vriendinnen, broers of zussen etc.), inwonend huishouden.

## **Huurtoeslag**

Door de Belastingdienst uitgekeerde toeslag aan huurders die in verhouding tot hun inkomen duur wonen. Woningen met een huurprijs lager dan de ondergrens van de huurtoeslag, komen niet voor subsidie in aanmerking. Verder wordt iedere huurder geacht een bepaald bedrag aan huur altijd zelf te kunnen betalen, ongeacht de hoogte van het inkomen. Dit is de normhuur en hierover ontvangt dus niemand huurtoeslag. Voor het deel van de huur tussen de normhuur en de zogenaamde kwaliteitskortingsgrens krijgt degene die voor huurtoeslag in aanmerking komt 100% toeslag. Boven de kwaliteitskortingsgrens wordt 75% van de huur door huurtoeslag gedekt tot een maximum huurbedrag. Dit bedrag, de aftoppingsgrens, verschilt voor één- of tweepersoonshuishoudens en voor drie- of meer-

persoonshuishoudens. In bijzondere gevallen kan over het daarboven resterende huurbedrag tot de liberalisatiegrens nog voor 50% door huurtoeslag gedekt worden.

#### **Meergezinswoning**

Ook wel aangeduid als gestapelde woning. Een deel van een gebouw met meerdere woningen, zoals een flatwoning, appartement, galerijflat, etagewoning, boven- en benedenwoning, portiekwoning of maisonnette.

#### **Particuliere verhuurder**

Institutionele beleggers (pensioenfondsen, verzekerings- en beleggingsmaatschappijen) en particuliere personen die woningen op commerciële basis verhuren of laten verhuren.

#### **Rendement (van een ketel)**

verhouding tussen de nuttig geleverde energie en de totaal toegevoerde energie

#### **Sociale verhuurder**

Een sociale verhuurder kan zijn een woningcorporatie, een categoriale stichting die zonder winstoogmerk zorg draagt voor de huisvesting van specifieke groepen (studenten, ouderen, enz.) en een gemeentelijk woningbedrijf.

#### **Vereniging van Eigenaren (VvE)**

Vereniging van Eigenaren van appartementsrechten van de woningen die tot een appartementencomplex behoren. Wooncarrière: De opeenvolgende verhuistappen. Vaak normatief gebruikt als verbeteren woonsituatie: doorstroming van kleine woning naar ruimere woning, van goedkoop naar duur, van huurwoning naar koopwoning, van meergezins naar eengezins (en binnen eengezins van rij naar vrijstaand).

#### **Woonduur**

Het aantal jaren dat een huishouden in de woning heeft gewoond.

#### **Woonquote**

De netto woonuitgaven vermeerderd met OPL-heffingen en uitgaven aan nutsbedrijven als percentage van het netto huishoudinkomen.

#### **Zelfstandige woning**

Een gebouw of deel van een gebouw dat volgens de bouw of verbouw blijvend is bestemd voor permanente bewoning. Bovendien is onder andere vereist dat bij de bouw of verbouw aan de op dat moment bestaande bouwtechnische voorschriften voor woningen is voldaan.

Woningen worden onderscheiden in

- gewone woning: een woning die volgens de bouw of verbouw volledig is bestemd voor bewoningsdoeleinden;
- bedrijfswoning: een boerderij of tuinderswoning of een woning welke binnendoor verbonden is met een winkel-, kantoor-, praktijk-, en/of bedrijfsruimte.







### **Colofon**

Het ministerie van VROM/WWI en de daaronder ressorterende afdelingen, diensten en personen aanvaarden geen enkele aansprakelijkheid uit welke hoofde dan ook voor het gebruik van de in deze publicatie vermelde onderzoeksresultaten en het toepassen van de daarin beschreven gegevens, methodieken en constructies. Een ieder blijft in deze volledig zelf aansprakelijk.

Deze publicatie bevat de beschrijving van een onderzoek dat in opdracht van het ministerie van VROM/WWI is uitgevoerd door Kees Leidelmeijer en Esther Cozijnsen werkzaam bij RIGO Research en Advies BV te Amsterdam

### **Fotografie**

Hollandse Hoogte - Robert Rizzo (cover, 76), Sabine Joosten (10), Paul van Riel (16), Goos van der Veen(36), Peter Hilz (62)

### **Meer informatie**

Voor algemene vragen over het WoON of specifiek over het onderwerp energie kunt u bellen met de afdeling Publieksvoorlichting of raadpleeg internet: [www.vrom.nl/woon](http://www.vrom.nl/woon).



Dit is een publicatie van: Ministerie van VROM  
Rijnstraat 8 | 2515 XP Den Haag | [www.vrom.nl](http://www.vrom.nl)

