



Planbureau voor de Leefomgeving

ENERGIEBESPARING: VOOR WIE LOONT DAT?

**Onderzoek naar de betaalbaarheid van energie
en energiebesparing voor huishoudens**

BELEIDSSTUDIE

Energiebesparing: voor wie loont dat?

Onderzoek naar de betaalbaarheid van energie en energiebesparing voor huishoudens

Manon van Middelkoop

**Energiebesparing: voor wie loont dat?
Onderzoek naar de betaalbaarheid van energie en
energiebesparing voor huishoudens**

© PBL (Planbureau voor de Leefomgeving)
Den Haag, 2014

ISBN: 978-94-91506-68-0
PBL-publicatienummer: 1221

Eindverantwoordelijkheid
PBL

Contact
Manon van Middelkoop (manon.vanmiddelkoop@pbl.nl)

Supervisie
Pieter Boot

Met dank aan

Bij de totstandkoming van de analyses en dit rapport heeft de auteur dankbaar gebruikgemaakt van de stimulerende commentaren van David van der Woude, Willem Relou en Co Westerweel (Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties), Edwin Marquart (RVO, voorheen AgentschapNL), Casper Tigchelaar (ECN), Ruud van den Wijngaart, Rob Folkert, Frank van Dam, Jan Ritsema van Eck, Kees Vringer, Anton van der Giessen, Jacqueline Timmerhuis, Dorien Manting en Pieter Boot (allen PBL), en de reacties van participanten van werkgroep 11 van het ENHR-Congres op 19-22 juni 2013, Tarragona, Spanje.

Beeldredactie
Beeldredactie PBL

Eindredactie en productie
Uitgeverij PBL, Den Haag

Opmaak
VijfKeerBlauw, Martin Middelburg

U kunt de publicatie downloaden via de website www.pbl.nl. Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Middelkoop, M. van (2014), *Energiebesparing: voor wie loont dat? Onderzoek naar de betaalbaarheid van energie en energiebesparing voor huishoudens*, Den Haag: PBL.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is het nationale instituut voor strategische beleidsanalyses op het gebied van milieu, natuur en ruimte. Het PBL draagt bij aan de kwaliteit van de politiek-bestuurlijke afweging door het verrichten van verkenningen, analyses en evaluaties waarbij een integrale benadering vooropstaat. Het PBL is vóór alles beleidsgericht. Het verricht zijn onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en altijd wetenschappelijk gefundeerd.

Inhoud

Bevindingen 5

Energiebesparing: voor wie loont dat?

Onderzoek naar de betaalbaarheid van energie en energiebesparing voor huishoudens 6

Samenvatting 6

Inleiding 8

Grote verschillen tussen huishoudens in het gebruik van energie en de betaalbaarheid ervan 8

Veel huurders met een laag inkomen hebben ook bij een laag energiegebruik een relatief hoge energielast 8

Ook eigenaren-bewoners met een laag inkomen hebben vaak een relatief hoge energielast 9

Eigenaren-bewoners met een hoog inkomen hebben ondanks een (boven)gemiddeld energiegebruik een beperkte energielast 10

Energiebesparing bij ouderen is lastig... 11

... maar er zijn ook kansen 11

Energiebesparing en woonlastenbenadering hebben gevolgen voor bestaande regelingen 13

Ga bij berekeningen uit van daadwerkelijk energiegebruik 13

Verdieping 17

1 Inleiding 18

Leeswijzer 18

2 Bestedingen van huishoudens aan energie 20

2.1 Energiequote als maat voor betaalbaarheid 20

2.2 Woningkenmerken 20

2.3 Huishoudenskenmerken 26

2.4 Woning- en huishoudenskenmerken zijn niet onafhankelijk van elkaar 29

3 Bijzondere groepen voor energie- en woonlastenbeleid 35

3.1 Huishoudens die een relatief groot deel van hun inkomen aan energie uitgeven 35

3.2 Huishoudens voor wie bovengemiddeld energiegebruik betaalbaar is 39

3.3 Ouderenhuishoudens 40

Literatuur 45

BEVINDINGEN

BEVINDINGEN

Energiebesparing: voor wie loont dat?

Onderzoek naar de betaalbaarheid van energie en energiebesparing voor huishoudens

Samenvatting

In ramingen van het potentieel aan energiebesparing in de Nederlandse woningvoorraad wordt vaak weinig aandacht besteed aan de bewoners. Uit dit en ander onderzoek blijkt echter dat het energiegebruik in woningen niet alleen afhankelijk is van de staat van de woning, maar evenzeer van de leefgewoonten en voorkeuren van de bewoners. Zo gebruiken huishoudens die in oudere woningen wonen veel minder energie dan verwacht op basis van de energieprestatie van de woning, terwijl het energiegebruik in nieuwere woningen vaak hoger is dan verwacht.

Dit inzicht in het daadwerkelijke energiegebruik van huishoudens is gebruikt in de doorrekening van investeringsopties voor energiebesparing en hernieuwbare energieopwekking in de bestaande woningvoorraad die het PBL eerder heeft gepubliceerd (Van den Wijngaart et al. 2014a,b). Deze kennis is relevant voor afspraken die in het *Nationaal Energieakkoord* (SER 2013) zijn gemaakt, zoals de ontwikkeling van een woonlastenbenadering waarin de huur in samenhang met energielasten wordt bekeken. Maar ook voor de zoektocht naar prikkels in de koopsector die energiebesparing én de betaalbaarheid van wonen en energie bevorderen.

In deze studie is het huishoudelijk energiegebruik (gas en elektriciteit) en de betaalbaarheid daarvan onderzocht van een aantal voor het woon- en energiebesparingsbeleid relevante groepen huishoudens. Vervolgens is

beredeneerd welke aanknopingspunten en aandachtspunten dit met zich brengt voor beleid en onderzoek:

- Huishoudens met een hoog inkomen geven gemiddeld meer uit aan energie dan huishoudens met een laag inkomen. De betaalbaarheid van energie is echter vooral een probleem voor de 2,6 miljoen huishoudens met een laag inkomen: zij geven gemiddeld bijna 9 procent van het huishoudbudget uit aan gas en elektriciteit, terwijl dat aandeel voor de 1,4 miljoen huishoudens met een hoog inkomen gemiddeld 3 à 4 procent is.
- Beleid gericht op het betaalbaar houden van energie en beleid gericht op het beperken van het energiegebruik (ter vermindering van de CO₂-uitstoot) liggen hierdoor niet volledig in elkaars verlengde. Het grootste besparingspotentieel is namelijk te vinden bij huishoudens voor wie energie maar een beperkt beslag legt op het huishoudelijk budget, terwijl het gemiddelde besparingspotentieel meestal klein is bij huishoudens voor wie de betaalbaarheid van energie wél een probleem kan vormen. De kosteneffectiviteit van investeringen in energiebesparing kan tussen deze groepen verschillen, waarbij huishoudens die minder energie gebruiken in het algemeen in het nadeel zijn.
- Op basis van de gebruikte data in deze studie – de woningmarktmodule van het WoonOnderzoek Nederland (WoON 2012) – is het niet mogelijk om aan te geven hoe groot de groep is voor wie betaalbaarheids- en energiebesparingsdoelen op één lijn liggen, of hoe groot de groep is voor wie het risico

op lastenverhoging groot is. De uitsplitsing in verschillende bevolkingsgroepen biedt wel een eerste verkenning.

- Bij huurders die zuinig met energie omgaan is de kans groot dat energiebesparende maatregelen door de verhuurder tot hogere woonlasten leiden. Als het energiezuinige gedrag is ingegeven door financiële redenen ('zuinig stoken om de energienota te kunnen betalen'), komt de betaalbaarheid van wonen voor deze groep extra onder druk te staan.
- Ook huurders zonder recht op huurtoeslag lopen meer risico dat de woonlasten na energiebesparende maatregelen stijgen, omdat de huurverhoging na de verbetering van de energieprestatie niet wordt gecompenseerd door een hogere toeslag.
- Ouderen zijn door hun leeftijd en leefpatroon extra kwetsbaar voor een slechte energieprestatie van de woning. Bij een ongewijzigd investerings- en verhuisgedrag van ouderen leidt vergrijzing dan ook tot een hoger huishoudelijk energiegebruik. De betaalbaarheid van energie kan voor toekomstige ouderen wel verbeteren als het welvaartsniveau hoger ligt dan dat van de huidige generatie ouderen.
- Deze studie laat zien dat 65-plussers die in een nieuwbouwwoning wonen ten opzichte van ouderen die in woningen uit eerdere bouwperiodes wonen tot bijna de helft minder aardgas gebruiken (doordat de energieprestatie van de woning beter is en het woonoppervlak kleiner). Dit resulteert voor deze groep ouderen in een aanzienlijk lagere energienota en -quote dan die van ouderen die in grotere woningen uit oudere bouwperiodes wonen. Een verhuizing op latere leeftijd naar een kleinere nieuwbouwwoning zou dus in energetisch opzicht een 'dubbele vooruitgang' zijn. De verhuismobiliteit onder ouderen is echter laag, en veel ouderen verhuizen pas als de gezondheid daartoe aanleiding geeft. Het huidige zorgbeleid (langer thuis wonen) en het verhoogde eigenwoningbezit onder ouderen versterken dit. Het woon-zorgbeleid staat daarmee op gespannen voet met het energiebesparingsbeleid.
- Het tijdstip van met pensioen gaan is een slim moment om de huidige woning energetisch te verbeteren: investeringen renderen immers beter bij een stijgende aanwezigheid en warmtebehoefte binnenshuis en de levensverwachting is op dat moment nog zo'n vijftien, twintig jaar. In de praktijk gebeurt dit echter zeer weinig. Aanknopingspunten voor beleid liggen in het voorrekenen van de kosteneffectiviteit, het benadrukken van het extra comfort en koppeling van investeringen in energiebesparende maatregelen aan woningaanpassing voor (toekomstige) fysieke beperkingen.
- Uiteindelijk leidt vergrijzing tot meer natuurlijke momenten voor energiebesparende maatregelen.

Vanaf ongeveer 2020 zal de babyboomgeneratie langzaam maar zeker de woningmarkt verlaten door overlijden of verhuizing naar een zorginstelling. Door deze uitstroom komen er relatief veel woningen vrij voor renovatie (en in sommige gevallen sloop). Een technisch goed ontwikkeld en kosteneffectief aanbod van energiebesparende maatregelen (inclusief ontzorging en financiering) is op dat moment extra belangrijk om deze kansen te benutten. Vooral voor de koopsector, omdat ouderen steeds vaker een koopwoning zullen achterlaten.

- Wanneer het energiebesparingsbeleid slaagt in het aanjagen van investeringen in de energieprestatie van woningen, zullen energiekosten steeds vaker worden 'uitgeruild' tegen een hogere huur of hypotheek. Dit heeft bij ongewijzigd beleid gevolgen voor bestaande woningmarktregelingen, zoals een hogere aftrek van hypotheekrente en een verhoogde aanspraak op huurtoeslag (naast lagere inkomsten voor energiebelasting en btw).
- Bij ongewijzigd beleid kunnen ook criteria voor huisvestingsvergunningen en woningtoewijzing (staatssteunregeling, liberalisatiegrens) anders gaan uitwerken. Het kwantificeren van dergelijke effecten is een belangrijke stap in het ontwikkelen van een woonlastenbenadering waarin volkshuisvestelijke doelen (betaalbaarheid en toegankelijkheid van zowel huur- als koopwoningen) en het bevorderen van energiebesparing in evenwicht zijn.

Inleiding

Het PBL heeft recentelijk investeringsopties doorgerekend welke voor de bestaande woningvoorraad op de lange termijn leiden tot vergaande energiebesparing en decentrale hernieuwbare energieopwekking (Van den Wijngaert et al. 2014a,b). Dit vraagstuk is door het *Nationaal Energieakkoord voor Duurzame Groei* (SER 2013) ook actueel geworden. Ter ondersteuning van deze doorrekening is met behulp van data uit de woningmarktmodule van het WoonOnderzoek Nederland (WoON) uit 2012 onderzocht in hoeverre de huidige uitgaven van huishoudens aan gas en elektriciteit samenhangen met kenmerken van zowel de woning als het huishouden. De voorliggende studie geeft een verantwoording van deze analyses. Daarnaast geeft deze studie verdieping door het energiegebruik en de betaalbaarheid daarvan van drie voor het woon- en energiebesparingsbeleid relevante groepen huishoudens nader te bestuderen (zie daarvoor de verdiepende hoofdstukken). In deze bevindingen van de studie vatten we de belangrijkste resultaten samen en beredeneren we welke aanknopingspunten en aandachtspunten dit met zich brengt voor beleid en onderzoek (in het bijzonder PBL's ruimtelijk energiemodel Vesta dat voor de doorrekening van de investeringsopties is gebruikt).

Grote verschillen tussen huishoudens in het gebruik van energie en de betaalbaarheid ervan

De analyses van de data uit WoON 2012 laten zien dat een Nederlands huishouden in 2012 gemiddeld ruim 1.800 euro uitgaf aan gas en elektriciteit. Dat was gemiddeld 6,4 procent van het besteedbare huishoudensinkomen. Deze zogeheten (huishoudelijke) *energiequote* is gedaald ten opzichte van 2009, maar gestegen in vergelijking met metingen in 2006 en 2002.

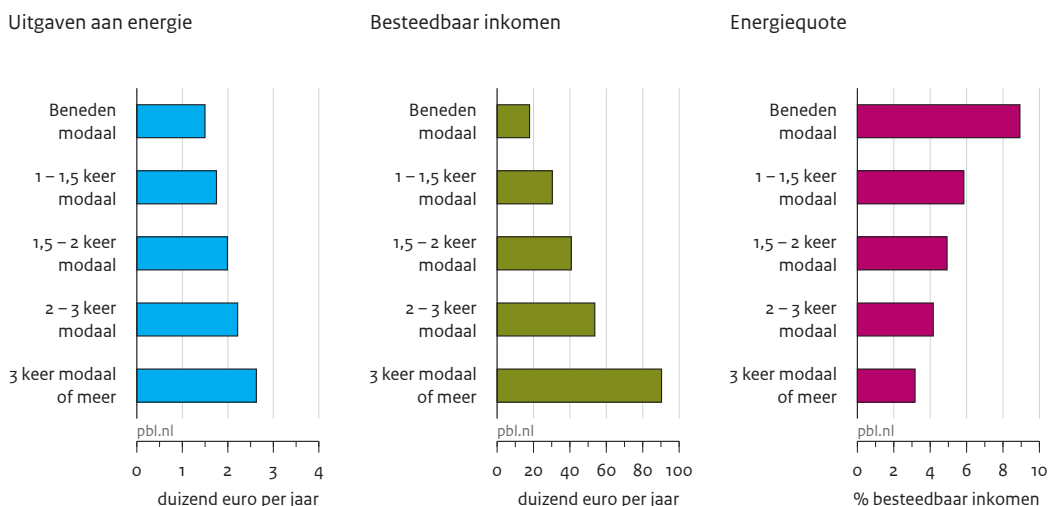
Er zijn echter grote verschillen tussen huishoudens in het gebruik van energie en de betaalbaarheid daarvan. Zo blijkt uit deze studie niet alleen dat grotere huishoudens en huishoudens die meer verdienen meer energie gebruiken, maar ook dat de betaalbaarheid van energie vooral een probleem is voor (kleinere) huishoudens met een benedenmodaal inkomen en vaak een relatief laag energiegebruik (zie figuur 1). Bovendien blijken ouderen meer dan andere bevolkingsgroepen profijt te hebben van een goed geïsoleerde woning.

Om meer zicht te krijgen op bevolkingsgroepen die relevant zijn voor het streven naar passende en betaalbare huisvesting voor iedereen én voor het behalen van de energiebesparingsdoelen, bekijken we in deze studie drie groepen huishoudens: huishoudens met een laag inkomen voor wie de energienota een (te) grote last vormt, huishoudens met een hoog inkomen die bovengemiddeld veel energie gebruiken, en ouderenhuishoudens.

Veel huurders met een laag inkomen hebben ook bij een laag energiegebruik een relatief hoge energielast

Uit het onderzoek komt naar voren dat ongeveer een op de vijf à zes huishoudens in Nederland een laag inkomen heeft, gecombineerd met een (boven)gemiddelde energielast (energiequote gemiddeld 10 procent) én afhankelijkheid van een verhuurder voor investeringen in de energieprestatie van de woning. Het gaat hierbij om relatief kleine huishoudens (van een à twee personen) woonachtig in kleinere appartementen en eengezinswoningen. Zij hebben, in vergelijking met het landelijk gemiddelde, een laag gas- en elektriciteitsgebruik, maar een opvallend hoog gasgebruik per vierkante meter woonoppervlak. Dit laatste komt deels doordat kleinere woningen gemiddeld een hoger gasgebruik per vierkante meter woonoppervlak hebben dan grotere woningen, maar zal ook samenhangen met de slechte energieprestatie van de woning (het 'gemiddelde' bouwjaar is 1966) of het gedrag van de bewoners, zoals verwarmen, ventileren, koelen en baden, dat leidt tot energiegebruik (het zogeheten energiedrag). Zowel in technisch opzicht als gedragsmatig zijn er dus aanknopingspunten voor besparingen. De huur bedraagt gemiddeld 71 procent van de maximum toegestane huur, waardoor er ruimte is voor huurverhogingen ter compensatie van investeringen in de energieprestatie van de woningen. Het gemiddeld lage inkomen van deze grote groep huishoudens geeft echter aan dat deze huurverhoging vergezeld moet gaan van een minimaal evenredige verlaging van de energiekosten (of verhoging van de huurtoeslag), omdat de woonlasten een aanzienlijk beslag leggen op het besteedbare inkomen. Voor deze groep zijn de overwegingen bij de *Woonlastenwaarborg* van Aedes en de *Woonbond* (zie hierna) zeer relevant.

Figuur 1
Betaalbaarheid van energie in woningen naar inkomen, 2012



Bron: WoON 2012; bewerking PBL

Ook eigenaren-bewoners met een laag inkomen hebben vaak een relatief hoge energielast

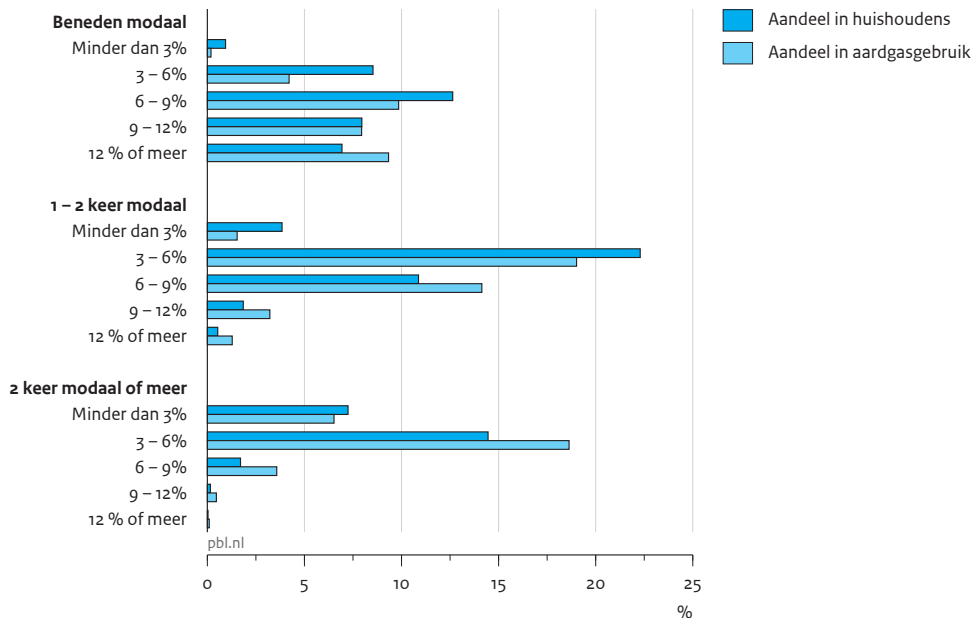
Ongeveer een op de dertien Nederlandse huishoudens heeft een laag inkomen, een (boven)gemiddelde energielast (energiequote gemiddeld 11 procent) en is zelf verantwoordelijk voor het onderhoud van en investeringen in de woning. Ook bij deze eigenaren-bewoners gaat het om relatief kleine huishoudens en een gemiddeld laag energiegebruik. In tegenstelling tot de hiervoor genoemde huurders, gaat het gemiddeld om oudere huishoudens in overwegend oude eengezinswoningen (met 1961 'gemiddeld' als bouwjaar). Ongeveer drie op de vier eigenaren-bewoners in deze groep hebben een vermogen onder de vrijstellingsgrens voor vermogensbelasting in box 3 (meestal circa 20.000 of 40.000 euro, afhankelijk van het aantal volwassenen), een kwart zit daar boven. Over de hele groep bezien zijn de hypotheekcrisis'ers relatief laag. Dit betekent dat voor een flink deel van deze huishoudens – waarschijnlijk vooral de ouderen - het vermogen om te investeren in energiebesparing binnen handbereik ligt, bijvoorbeeld via spaargeld of via de hypotheek. Voor huishoudens die recent een woning hebben gekocht, is toegang tot financieringsmogelijkheden, zoals de recent geïntroduceerde Energiebespaarlening, waarschijnlijk wel belangrijk.

Het stimuleren en ondersteunen van een technisch goed onderbouwd, aansprekend en overzichtelijk aanbod van energiebesparende maatregelen (inclusief ontzorging en mogelijke financiering) en van een gezamenlijke aanpak kan deze huishoudens helpen energie te besparen. Een gezamenlijke aanpak kan helpen omdat dit maatregelen goedkoper maakt. Daarnaast laten recente gedrags-economische inzichten zien dat consumenten eerder geneigd zijn om zich in te zetten voor duurzaamheid als anderen dat ook doen, of als zij denken dat anderen dat ook doen (Vringer et al. 2013). Het stimuleren en ondersteunen van een gezamenlijke aanpak draagt dan niet alleen bij omdat dit goedkoper is, maar ook doordat bewoners samen met anderen de stap eerder zetten. Het stimuleren van een gezamenlijke aanpak vraagt bij eengezinswoningen extra aandacht van het beleid, omdat de eigenaren veelal niet, zoals bij meergezinswoningen, zijn georganiseerd in een Vereniging van Eigenaren (VvE). Bij VvE's vragen juist financieringsconstructies aandacht (Van der Waals et al. 2013).

Een laatste, maar zeker niet onbelangrijk aandachtspunt bij deze groep huishoudens is dat het hier veelal om oudere huishoudens gaat. De aandachtspunten die hieruit voortkomen, bespreken we hierna apart.

Figuur 2

Aandeel huishoudens en aandeel aardgasgebruik naar inkomen en energiequotes, 2012



Bron: WoON 2012; bewerking PBL

Eigenaren-bewoners met een hoog inkomen hebben ondanks een (boven)gemiddeld energiegebruik een beperkte energielast

Aan de andere kant van het spectrum heeft een op de zeven huishoudens in Nederland een hoog inkomen en een (boven)gemiddeld energiegebruik, maar vaak toch een lage energielast (energiequote gemiddeld circa 5 procent). Bij deze groep huishoudens is het energiebesparingspotentieel per huishouden (maar ook in totaal, zie figuur 2) groot en zijn er waarschijnlijk vaak ook de financiële middelen om te investeren in de eigen woning. Kennis over deze groep is dus vooral van belang voor doelstellingen gericht op het verminderen van de CO₂-uitstoot. Het gaat hier om grotere huishoudens met grotere eengezinswoningen, met 1969 als ‘gemiddeld’ bouwjaar en hoofdzakelijk in de koopsector. Het vermoeden dat het hier gaat om huishoudens met voldoende financiële middelen (inkomen, vermogen, gemiddeld lage hypotheekrisico’s) om zelf energiebesparende maatregelen te nemen, wordt door de analyses bevestigd. Financiering lijkt dus in eerste instantie geen belemmering voor het nemen van energiebesparende maatregelen, al kan er in individuele gevallen wel sprake zijn van lage financiële buffers en

hoge hypotheekrisico’s (met name bij huishoudens die in het afgelopen decennium hun woning hebben gekocht).

Wanneer er niet of maar beperkt in energiebesparing wordt geïnvesteerd, kunnen ook andere dan financiële overwegingen een rol spelen. In aanvulling op in ander onderzoek genoemde zaken zoals andere prioriteiten, gebrek aan kennis en motivatie of opzien tegen de rompslomp, kan daarbij ook worden gedacht aan een te geringe financiële prikkel; de (boven)gemiddelde energienota legt immers een beperkt beslag op het relatief hoge besteedbare inkomen. Nader onderzoek is nodig om zicht te krijgen op de prikkels die deze groep kunnen motiveren om te investeren in energiebesparende maatregelen. Zal de voorgestelde ontzorgingsaanpak (integraal aanbod, inclusief energieprestatiegaranties) in het Energieakkoord deze groep over de streep kunnen trekken? Of is voor deze huishoudens belangrijk dat zij niet alleen staan, maar ook anderen de stap zetten? Of zijn uiteindelijk niet-vrijwillige maatregelen nodig, waartoe het Energieakkoord uitdrukkelijk de opening laat, indien blijkt dat Nederland niet op koers raakt (SER 2013: 13)?

Energiebesparing bij ouderen is lastig...

Door de vergrijzing neemt het aantal en aandeel ouderen in de komende jaren snel toe. Wanneer het huidige investerings- en verhuisgedrag van ouderen zich ook in de toekomst voortzet, leidt vergrijzing tot een hoger huishoudelijk energiegebruik. Dit hangt samen met *leeftijdseffecten* (ouderen hebben een hogere comfort-behoefte en zijn vaker thuis dan jongere leeftijdsgroepen) en zogenoemde *cohorteffecten*: toekomstige ouderen gebruiken meer elektrische apparaten dan de huidige generatie ouderen en wonen vaker in grotere eengezins- (koop)woningen uit de jaren zeventig en tachtig. Als het welvaartsniveau van de toekomstige ouderen hoger ligt dan dat van de huidige ouderen, zal wel de betaalbaarheid van energie verbeteren.

Kennis van het energiegebruik en -gedrag van ouderen is daarom zeer relevant voor het toekomstige energiebesparingsbeleid. Het is daarbij belangrijk om voor ogen te houden dat energiebesparing door gedragsveranderingen voor ouderen lastiger is dan voor andere bevolkingsgroepen; het relatief onzuinige energiegedrag van ouderen vindt in elk geval deels zijn oorsprong in het dagelijkse leefpatroon en in lichamelijke kenmerken. Een verbetering van de energieprestatie van de woning is voor deze groep huishoudens het belangrijkste aangrijpingspunt voor energiebesparing.

Figuur 3 laat zien dat 65-plussers die in een nieuwbouwwoning wonen ten opzichte van ouderen die in woningen uit eerdere bouwperiodes wonen tot bijna de helft minder aardgas gebruiken (doordat de energieprestatie van de woning beter is en het woonoppervlak kleiner). Dit resulteert voor deze groep ouderen in een aanzienlijk lagere energienota en -quote dan die van ouderen die in (grotere) woningen uit oudere bouwperiodes wonen. Een verhuizing op latere leeftijd naar een (kleinere) nieuwbouwwoning zou dus in energetisch opzicht een 'dubbele vooruitgang' zijn. De verhuismobiliteit van ouderen is echter laag, en zal in de komende jaren eerder dalen dan stijgen: eigenaren-bewoners, een snel groeiende groep onder de ouderen, verhuizen minder vaak dan huurders én het beleid is gericht op het zo lang mogelijk thuis laten wonen van ouderen. Dit laatste wil uiteraard niet zeggen dat ouderen niet kunnen verhuizen binnen de reguliere woningmarkt. Experimenten waarin oudere huishoudens worden gestimuleerd om te verhuizen naar een andere, meer passende woonruimte, laten echter zien dat dit, ondanks de kleine succesjes die worden behaald, een zeer intensief pad is (Zeelenberg & Van der Schaar 2013).

Ook het pad van woninginvestering lijkt voor ouderen moeizaam te bewandelen: ouderen investeren beduidend minder in hun woning dan jongere leeftijdsgroepen, zowel in onderhoud in het algemeen (De Groot et al. 2013) als specifiek in energiebesparende maatregelen (Tigchelaar & Leidelmeijer 2013). Uiteraard gelden ook voor ouderen drempels als financiële belemmeringen of opzien tegen de ingreep zelf (de 'gedoefactor'). Daarnaast geldt echter dat er bij ouderen aanvankelijk minder 'natuurlijke momenten' zijn voor (extra) investeringen in de woning, zoals een verhuizing of een ingrijpende woningverbetering. Bovendien kan voor ouderen een lange terugverdientijd een extra drempel vormen, omdat zij niet zeker weten of zij over een aantal jaar nog in dezelfde woning wonen. Dit alles maakt dat het niet eenvoudig zal zijn om deze in omvang toenemende groep ouderen tot energiebesparing te bewegen.

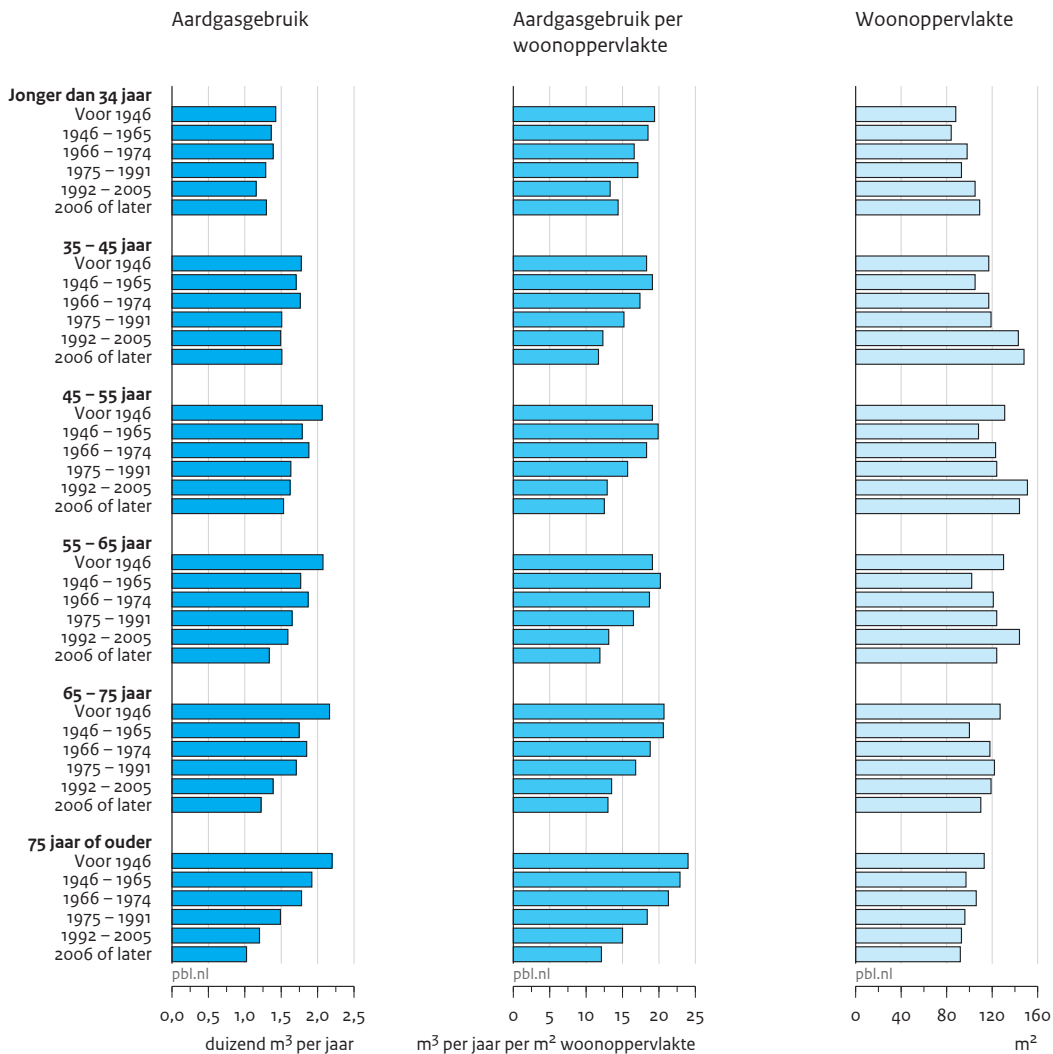
... maar er zijn ook kansen

Het aantal (en aandeel) ouderen gaat in de komende jaren snel toenemen. De nieuwe generatie ouderen is naar verwachting welvarender dan de huidige generatie (Knoef 2011), al kunnen recente of toekomstige beleidsaanpassingen dit optimisme uithollen (Soede 2013). Wanneer toekomstige ouderen welvarender zijn dan de huidige ouderen, zal daarbij het aandeel ouderen dat aandacht vergt vanwege de betaalbaarheid van wonen en energie dalen, terwijl het aandeel dat interessant is vanwege een groot besparingspotentieel en eigen investeringskracht zal toenemen. En hoewel een hoger inkomen de energielast zal verminderen, zal de comfortverbetering die energiebesparende maatregelen bieden ouderen meer aanspreken dan andere leeftijdsgroepen. Het vergeleken met de huidige generatie ouderen hogere opleidingsniveau van toekomstige ouderen kan bovendien bijdragen aan een meer ontvankelijke houding jegens technische maatregelen die bijdragen aan energiebesparing. Door de stijging van het aantal ouderen kan overigens het absolute aantal oudere huishoudens met een (te) hoge energielast wel toenemen.

Gezien de soms lange terugverdientijd van investeringen lijkt het tijdstip van pensionering, als de levensverwachting nog zo'n vijftien, twintig jaar is, een geschikt moment om deze investeringen te doen; dit moment valt immers vaak samen met de periode waarin ouderen vaker in de woning aanwezig zijn. De comfortwinst kan direct worden genoten en de investeringen worden sneller terugverdiend. Bovendien zijn ouderen op dat moment vaak nog vitaal, krijgen zij vaak meer vrije tijd en zijn ze wellicht in staat om de woning (gedeeltelijk) zelf aan te pakken. Gezien de huidige realiteit valt het te

Figuur 3

Aardgasgebruik naar leeftijd van hoofd van huishouden en bouwperiode, 2012



Bron: WoON 2012; bewerking PBL

betwijfelen dat ouderen deze economisch-rationele afwegingen maken. Het zal dan ook een creatieve aanpak vragen om ouderen van deze kansen te overtuigen. De overheid kan zich, samen met voor deze groep belangrijke intermediairs – zoals ouderenbonden, woningbouwcorporaties, zorg- en welzijnsorganisaties of wijk- en buurtverenigingen – richten op het zichtbaar maken van het grote besparingspotentieel en de comfortwinsten door energiebesparende maatregelen.

Op den duur zal vergrijzing ook vaker ‘natuurlijke momenten’ voor investeringen opleveren, bijvoorbeeld omdat er vaker woningaanpassingen nodig zijn om langer thuis te kunnen blijven wonen. Dit biedt kansen om energiebesparende maatregelen ‘mee te nemen’, al

vormt in dat stadium de terugverdientijd van zulke maatregelen mogelijk een grotere barrière dan rond de pensionering. En uiteindelijk zal de uitstroom van ouderen van de woningmarkt (door verhuizing naar institutionele woonvormen of door overlijden) een golf van natuurlijke momenten voortbrengen. Zo heeft het PBL berekend dat de uitstroom door vergrijzing rond 2030 naar verwachting toeneemt tot ruim 90.000 huishoudens per jaar, een toename van circa 17 procent ten opzichte van 2008 (zie Eskinasi et al. 2012; Eskinasi & De Groot 2013). In 2030 komen er jaarlijks ongeveer 14.000 woningen méér vrij dan in 2008. De toename van de uitstroom komt vooral op gang in de periode na 2020, als de relatief grote groep babyboomers langzaam maar zeker de woningmarkt gaat verlaten. Dit biedt voor

verhuurders en jongere huishoudens die een woning betrekken een natuurlijk moment om energiebesparende maatregelen te nemen. Een technisch goed ontwikkeld en kosteneffectief aanbod is op dat moment extra belangrijk om deze kansen te benutten. Dit geldt vooral voor de koopsector, omdat ouderen steeds vaker een koopwoning zullen achterlaten. Daarnaast kunnen in krimp- en stadsvernieuwingsgebieden de vrijkomende woningen met de slechtste energieprestatie worden gesloopt, al dan niet gevolgd door energieneutrale nieuwbouw.

Energiebesparing en woonlastenbenadering hebben gevolgen voor bestaande regelingen

Door energieneutrale nieuwbouw en renovatie verschuiven de energiekosten van de energienota naar de maandelijkse hypotheek- of huursom. Deze gedachtegang maakt dat er steeds vaker wordt gepleit voor een woonlastenbenadering waarin de energie- en huur- of hypotheeklasten in samenhang worden bekeken (Weevers et al. 2013; zie ook de *Woonlastenwaarborg* van Woonbond & Aedes 2009). In het *Nationaal Energieakkoord* (SER 2013) is voor de huursector de komende jaren een integrale benadering van huur en energiekosten afgesproken. Hierdoor komen de energielasten ‘beschikbaar’ voor de (financiering van) ingrijpende energiebesparende renovaties. Dit heeft consequenties voor de toewijzingsgrenzen in de huursector, die op dit moment alleen zijn gebaseerd op de maandelijkse huursom, en niet op de bijkomende energielasten.

De verschuiving van de energiekosten richting huur en hypotheek heeft, bij ongewijzigd beleid, ook gevolgen voor bestaande regelingen op rijksniveau, zoals een verhoogde aanspraak op de huurtoeslag en hypotheek-renteaftrek en lagere inkomsten voor energiebelasting en btw. Ook criteria voor huisvestingsvergunningen en woningtoewijzing (staatssteunregeling, liberalisatiegrens) die zijn gebaseerd op de woningwaarde of de maandhuur kunnen, bij ongewijzigd beleid, anders gaan uitwerken. Bij het herzien van deze regelingen is het vooral in de overgangsfase, waarin een deel van de woningen al wél en een deel nog geen goede energieprestatie heeft, een uitdaging om het juiste evenwicht te vinden tussen de betaalbaarheid en toegankelijkheid van woningen voor verschillende groepen en de juiste prikkels om verdergaande energiebesparing te bevorderen.

Ga bij berekeningen uit van daadwerkelijk energiegebruik

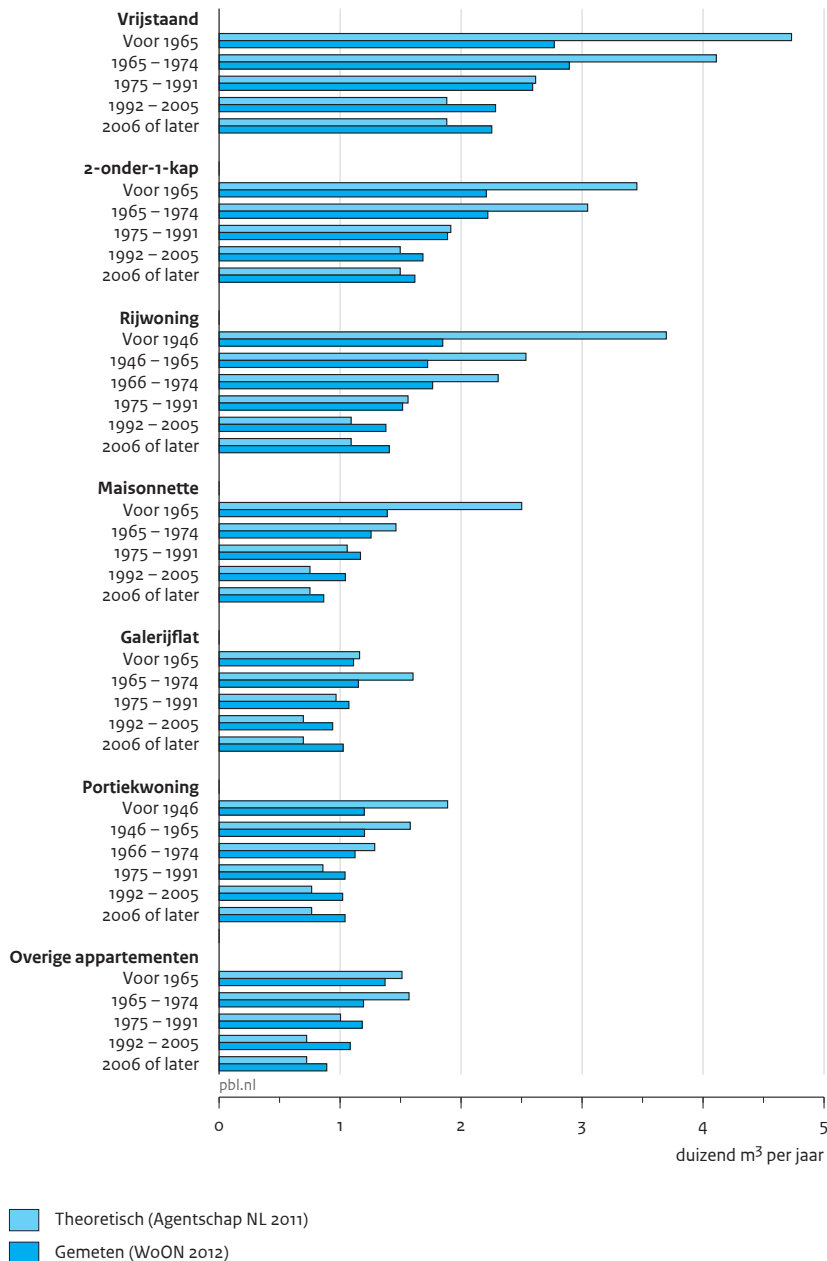
De energiebesparing die kan worden gerealiseerd met een investering in de energieprestatie van een woning is afhankelijk van de kenmerken van de woning en de energievraag van de bewoners. De hiervoor beschreven verschillen tussen uiteenlopende groepen bewoners maken duidelijk hoe sterk de energievraag tussen huishoudens kan variëren. Dit heeft belangrijke gevolgen voor de energiebesparing die met een investering kan worden bereikt, en daarmee voor de terugverdientijd van deze investeringen.

In veel berekeningen wordt gebruikgemaakt van een theoretische inschatting van het energiegebruik in woningen. Hierbij wordt aan de hand van de fysieke eigenschappen van de woning (energieprestatie, oppervlakte) en uitgaande van standaardgedrag van de bewoners bepaald hoeveel energie er in een woning wordt gebruikt. Uit een vergelijking van de theoretische energievraag in woningen en het daadwerkelijk gemeten energiegebruik, blijkt dat in theoretische berekeningen het gasgebruik van oudere, energetisch slechtere woningen sterk wordt overschat en het gasgebruik in woningen met recentere bouwjaar juist wordt onderschat (figuur 4). Er zijn hiervoor verschillende verklaringen, zoals (kleine) imperfecties in de theoretische modellen, afwijking van de voorschriften tijdens de bouw-, renovatie- of onderhoudsfase, beperkte informatie over de daadwerkelijke staat van een bestaande woning en – waarschijnlijk vooral – de wisselwerking tussen het gedrag van huishoudens en de kenmerken van hun woningen (zie bijvoorbeeld Majcen et al. 2013a,b; Berben & Oomen 2013). Het een en ander pleit ervoor om bij berekeningen voor de inschatting van het doelbereik van maatregelen, huurverhogingen of woonlastengaranties en de betaalbaarheid van energie uit te gaan van het daadwerkelijk gemeten energiegebruik in plaats van het theoretische gebruik.

Inschatting van het doelbereik van maatregelen

De discrepantie tussen het theoretische en daadwerkelijke energiegebruik heeft gevolgen voor de inschatting van de energiebesparing die met investeringen kan worden bereikt. Door uit te gaan van kengetallen gebaseerd op daadwerkelijk energiegebruik lijken (inter)nationale of regionale energiebesparingsdoelen voor de gebouwde omgeving moeilijker haalbaar (Bosch 2011; Majcen et al. 2013a,c), terwijl deze uitgaande van de theoretische berekeningen wel binnen handbereik liggen. In de meest recente versie van PBL's ruimtelijk energiemodel Vesta (zie ook Van den Wijngaart et al. 2014b), waarvoor de voorliggende studie ondersteunende

Figuur 4
Aardgasgebruik naar woningtype en bouwperiode, 2012



Bron: Agentschap NL 2011; WoON 2012; bewerking PBL

analyses biedt, is daarom de energievraag van woningen gebaseerd op het daadwerkelijke gasgebruik per woningtype en bouwperiode (zie ook figuur 4). De effecten van investeringen in de woning zijn vervolgens berekend door de procentuele verbetering volgens theoretische berekeningen te vermenigvuldigen met het daadwerkelijke gasgebruik vóór de investering. De

mogelijk lagere besparing door al dan niet bewuste gedragsaanpassingen van huishoudens (of andere oorzaken) na verbetering van de energieprestatie van een woning (samengevat onder de noemer 'rebound-effecten'), wordt gepresenteerd in de vorm van onzekerheidsberekeningen (zie ook Van den Wijngaart et al. 2014a,b).

Huurverhogingen en woonlastengaranties

De door Aedes en de Woonbond in 2009 opgestelde *Woonlastenwaarborg* garandeert huurders dat binnen een te renoveren complex de totale woonlasten (dat wil zeggen de som van huur- en energiekosten) niet zullen stijgen, ondanks een eventuele huurverhoging na energiebesparende maatregelen (zie ook Aedes 2012; Ministerie van BZK et al. 2012a). Wanneer bij deze woonlastengarantie wordt uitgegaan van theoretische berekeningen kan, vooral voor oudere complexen, het besparingspotentieel tegenvallen, en daarmee de te verwachten daling van de energierekening.

Daarbij is het de vraag wie er opdraait voor de mogelijk tegenvallende besparingseffecten binnen een overeengekomen woonlastenwaarborg. Uit de *Woonlastenwaarborg* van de Woonbond en Aedes blijkt dat beide organisaties op de hoogte zijn van het verschil tussen theoretische berekeningen en daadwerkelijk energiegebruik. In de waarborg wordt dan ook uitgegaan van daadwerkelijk energiegebruik vóór de woningverbetering. Maar niet alle corporaties willen deze garantie afgeven. Zo geeft corporatiedirecteur Trees van Haarst van Portaal Utrecht aan geen woonlastengarantie te willen geven 'aangezien Portaal geen invloed heeft op het huishoudelijk gebruik (woongedrag)' (Portaal Utrecht ongedateerd). Wanneer van tevoren geen goede afspraken zijn gemaakt in een woonlastenwaarborg, kan dit leiden tot een situatie waarin de verhuurder tegenvallende besparingen toeschrijft aan gedragsveranderingen bij huurders (reboundeffect), terwijl huurders kunnen wijzen op mogelijke technische oorzaken of mogelijke beperkingen in de theoretische modelberekeningen. Dit benadrukt eens te meer het belang van meer onderzoek naar de achtergronden van de discrepantie tussen daadwerkelijk en theoretisch energiegebruik. Uit diverse voorbeeldprojecten die de Woonbond (2012, 2013) heeft gepresenteerd, blijkt dat de woonlasten na investeringen in sociale huurwoningen voldoende dalen. Het is niet duidelijk hoe representatief deze voorbeelden zijn voor de huidige of de toekomstige praktijk. Een studie van Bosch (2011) toont dat bewoners binnen een bepaald complex er alleen financieel op vooruit gaan bij een 'oplabeleling' van label D naar B door de hogere huurtoeslag (uitgaande van doorberekening van 75 procent van de maximaal toegestane huurverhoging bij deze oplabeleling). Bij bewoners die geen huurtoeslag krijgen, wordt de hogere huur echter niet gedeeltelijk gecompenseerd, waardoor zij meer risico lopen op hogere woonlasten.

Verkenning van de betaalbaarheid van energie

De betaalbaarheid van energie is vooral een issue voor huishoudens die een (te) groot deel van het beschikbare inkomen kwijt zijn aan energie. Wanneer

betaalbaarheidsproblemen worden veroorzaakt door relatief onzuinig gedrag ('overconsumptie'), zullen investeringen in de energieprestatie van een woning meestal lonen. Betaalbaarheids- en energiebesparingsdoelen liggen dan op één lijn. Wanneer (dreigende) betaalbaarheidsproblemen daarentegen tot 'onderconsumptie' leiden (huishoudens vertonen extreem zuinig gedrag omdat de energienota anders een te grote last vormt), dan leveren investeringen minder energiebesparing op. In eerste instantie omdat er bij onderconsumptie eenvoudigweg minder energie te besparen valt. Maar daarnaast ook omdat huishoudens die om financiële redenen hun wooncomfort sterk beknot hebben, mogelijk eerder geneigd zijn om meer comfort te genieten als dat betaalbaarder wordt (reboundeffect). Voor deze huishoudens pakt een (verplichte) opwaardering van de woning tot een bepaald energie-label financieel minder voordelig, of zelfs nadelig uit. Voor huurders die extreem zuinig met energie omgaan, geldt dat een woonlastenwaarborg op complexniveau eerder zal leiden tot huurverhogingen die de energielastendaling overtreffen. Voor eigenaren-bewoners met een laag energiegebruik zal de beslissing om de energieprestatie van de woning te verbeteren eerder negatief uitvallen wanneer alleen naar kosteneffectiviteit van de investering wordt gekeken. Andere overwegingen, zoals de verbetering van het comfortniveau, kunnen echter ook worden gewaardeerd. Op basis van de gebruikte data in deze studie – de woningmarktmodule van WoON 2012 – is het niet mogelijk om aan te geven hoe groot de groep is waarbij betaalbaarheids- en energiebesparingsdoelen op één lijn liggen, of hoe groot de groep is waar het risico op lastenverhoging hoog is. De beschrijving van de verschillende bevolkingsgroepen biedt wel een eerste verkenning.

VERDIEPING

VERDIEPING

Inleiding

Het PBL heeft recentelijk doorgerekend met welke investeringen in de huidige woningbouwvoorraad in Nederland op de lange termijn verregaande energiebesparing en hernieuwbare decentrale energieopwekking mogelijk zijn. Wat zijn hierbij de kosten en knelpunten? Dit vraagstuk is verder actueel geworden door het *Nationaal Energieakkoord voor Duurzame Groei* (SER 2013) waarin voor de komende jaren is afgesproken om in de huursector meer uit te gaan van een integrale benadering van de huur en energiekosten (woonlastenbenadering). Ook voor de koopsector wordt gezocht naar prikkels die eigenaren-bewoners motiveren om zelf verantwoordelijkheid te nemen voor energiebesparende maatregelen, vooral via voorlichting, ontzorging, prestatiegaranties, financieringsmogelijkheden en koppeling van die financiering aan de energierekening.

Ter ondersteuning van de doorrekening van investeringsopties heeft het PBL met behulp van de data uit de woningmarktmodule van het WoonOnderzoek Nederland (WoON) uit 2012 onderzocht hoe de huidige uitgaven van huishoudens aan gas en elektriciteit samenhangen met kenmerken van zowel de woning als het huishouden. Ook is gekeken naar het energiegebruik en de betaalbaarheid daarvan voor verschillende groepen huishoudens. De hoofdpunten van de betaalbaarheidsanalyses zijn opgenomen in het rapport *Op weg naar een klimaatneutrale woningvoorraad in 2050. Investeringsopties voor een kosteneffectieve energievoorziening* (Van den Wijngaart et al. 2014a,b). In de voorliggende studie gaan

we uitgebreider in op de uitgevoerde betaalbaarheidsanalyses.

Leeswijzer

De uitgaven van huishoudens aan energie en het beslag daarvan op het besteedbare inkomen variëren aanzienlijk. Deze variatie hangt samen met kenmerken van de woning en verschillen in het energiegebruik van de huishoudens die er in wonen. In hoofdstuk 2 gaan we verder in op deze relaties.

In hoofdstuk 3 portretteren we drie groepen huishoudens die relevant zijn voor het energiebesparings- en woonbeleid. De eerste groep wordt gevormd door huishoudens met een laag inkomen voor wie de energienota een (te) grote last is; inzicht in deze groep is relevant voor beleid gericht op de betaalbaarheid van energie en (comfortabel) wonen, al kan het ook bijdragen aan energiebesparingsdoelen. De tweede groep huishoudens gebruikt relatief veel energie, maar lijkt genoeg te verdienen om de energierekening te kunnen betalen; kennis van deze groep is relevant voor beleid gericht op energiebesparing, omdat het besparingspotentieel per huishouden groot is en er voldoende financiën lijken te zijn voor investeringen. De derde groep die we meer in detail bekijken, zijn de in aantal toenemende ouderenhuishoudens. Aan de hand van de huidige woningkenmerken en het huidige energiegebruik van 65-plussers bekijken we in het laatste

deel van het hoofdstuk welke gevolgen vergrijzing kan hebben voor het toekomstige energiegebruik van huishoudens en de betaalbaarheid daarvan.

De belangrijkste resultaten van de analyses zijn samenvat in het eerste deel van dit rapport, aangevuld met relevante extra bronnen en overwegingen en aanbevelingen voor beleid en onderzoek.

Bestedingen van huishoudens aan energie

In dit hoofdstuk beschrijven we de samenhang tussen woning- en huishoudenskenmerken en het huishoudelijk energiegebruik en de betaalbaarheid daarvan.

2.1 Energiequote als maat voor betaalbaarheid

In 2012 gebruikten Nederlandse huishoudens gemiddeld 1.645 kubieke meter gas en bijna 3.300 kilowattuur elektriciteit.¹ Dit energiegebruik kostte gemiddeld iets meer dan 1.800 euro, wat neerkomt op een maandelijks nota van ruim 150 euro per huishouden. Dit bedrag omvat de leveringskosten van gas en elektriciteit, vastrecht- en transportkosten, energiebelastingen en btw, waarbij de elektriciteitskosten zijn verminderd met de zogeheten heffingskorting.² Voor huishoudens besloegen deze energielasten gemiddeld 6,4 procent van het besteedbare inkomen.³ Dit aandeel noemen we de (huishoudelijke) *energiequote*⁴; het geeft een indicatie van de betaalbaarheid van het energiegebruik in de woning.⁵ Hoe hoger de energiequote, hoe groter het beslag dat energie legt op het budget dat het huishouden ter beschikking staat, en hoe hoger de energielast voor het huishouden.

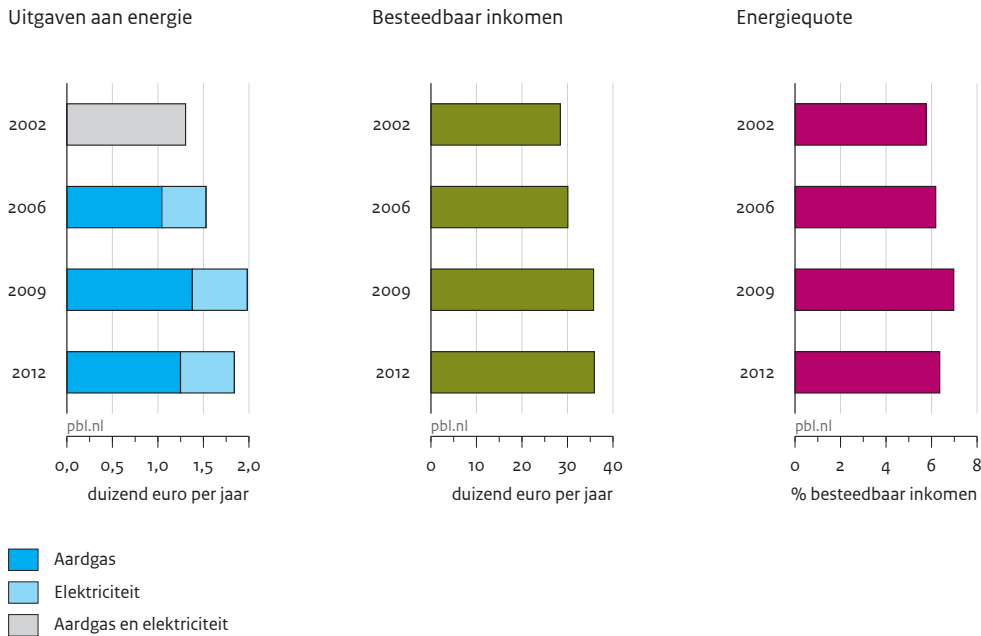
De gemiddelde energierekening en -quote waren in 2012 lager dan in 2009, toen gemiddeld bijna 2.000 euro (7,0 procent) van het besteedbare inkomen van huishoudens opging aan energie. Maar in vergelijking met eerdere metingen in 2006 en 2002 is de betaalbaarheid van

energie verslechterd (figuur 2.1). Deze fluctuaties zijn grotendeels toe te schrijven aan prijschommelingen, waarbij de energieprijzen en -belastingen, afgezien van een korte daling na 2009, gemiddeld harder stegen dan de inkomens.⁶ Door ontwikkelingen als energiezuinige nieuwbouw, isolatie van bestaande woningen en vervanging van oude verwarmingsketels daalt het gemiddelde gasgebruik per huishouden al jaren zo'n halve procent per jaar; aan de andere kant stijgt het elektriciteitsgebruik juist door het toenemende gebruik van apparatuur (CBS et al. 2012a; ECN et al. 2012; EEA 2012). De laatste jaren lijkt het elektriciteitsgebruik echter te stabiliseren, of zelfs licht te dalen, terwijl de autonome daling van het gasgebruik juist afzwakt (Datawonen 2013). Voor het energiebesparingsbeleid in de gebouwde omgeving (EGO) zijn vooral het gasgebruik en de mogelijke besparingen daarop belangrijk, omdat gas in Nederland de belangrijkste bron voor ruimteverwarming is en het EGO-beleid hierop is gericht. Bovendien maakt voor huishoudens het gasgebruik het grootste deel uit van de energiekosten.

2.2 Woningkenmerken

Naast de energieprestatie van een woning zijn vooral het woonoppervlak en woningtype belangrijk voor het energiegebruik. Voor de energieprestatie van de woning – die we steeds in combinatie met de andere woningkenmerken bekijken – gebruiken we de bouwperiode⁷ als benadering. We doen dat omdat in de

Figuur 2.1
Betaalbaarheid van energie in woningen



Bron: WBO 2002 en WoON 2006, 2009 en 2012; bewerking PBL

Tabel 2.1
Verschil in gasgebruik tussen woningen uit de bouwperiodes '2006 of later' en 'voor 1946', naar oppervlakteklasse

	Absoluut	Relatief (per m ²)
Minder dan 50 m ²	-26%	-23%
50-69 m ²	-24%	-25%
70-89 m ²	-30%	-31%
90-119 m ²	-33%	-34%
120 -149 m ²	-32%	-32%
150- 199 m ²	-34%	-34%
200 m ² of meer	-31%	-29%
Totaal	-29%	-34%

Bron: WoON 2012, bewerking PBL

woningmarkmodule van WoON 2012 maar voor een beperkt – en bovenal niet representatief – deel van de woningen het energielabel bekend is.⁸

Grotere woningen gebruiken meer gas

Figuur 2.2 geeft de relatie weer tussen gasgebruik en woonoppervlak voor verschillende oppervlakteklassen en bouwperiodes. In grotere woningen wordt in absolute zin meer gas gebruikt, maar het gasgebruik per vierkante

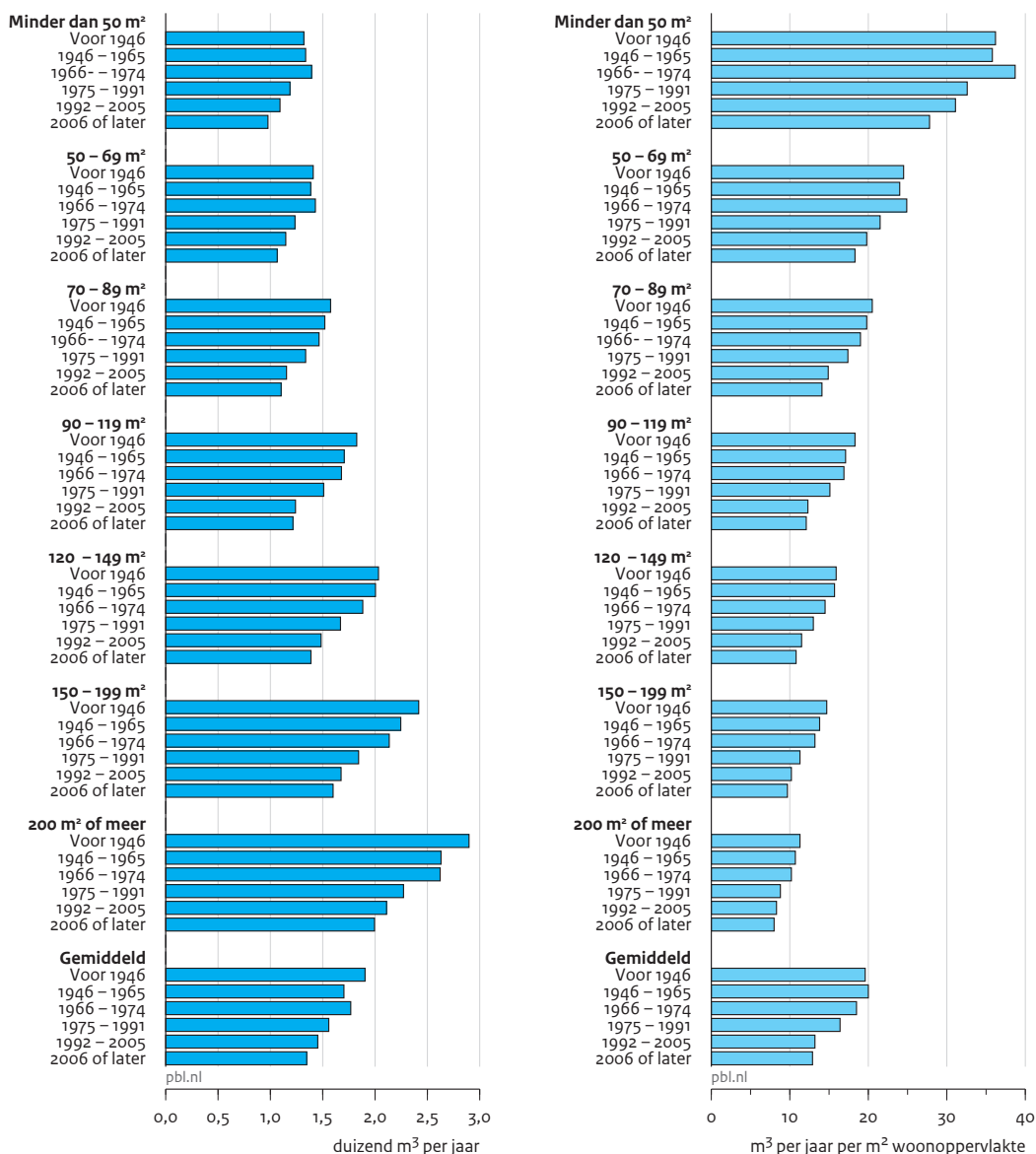
meter woonoppervlak is er lager dan in kleinere woningen. Figuur 2.2 laat ook zien dat het gasgebruik voor recentere bouwperiodes zowel absoluut als relatief lager is dan voor vroegere periodes. Dit is in lijn met het feit dat nieuwbouwwoningen energetisch gemiddeld zuiniger zijn dan oudere woningen.

Vergelijken we het gasgebruik van de recentste bouwperiode met dat van de oudste woningen (tabel 2.1), dan

Figuur 2.2
Aardgasgebruik naar woonoppervlakte en bouwperiode, 2012

Aardgasgebruik

Aardgasgebruik per woonoppervlakte



Bron: WoON 2012; bewerking PBL

blijkt dat het voordeel van de toegenomen energetische kwaliteit groter is voor de grotere woningen, al valt het percentage weer iets terug voor de allergrootste woningen.

Woningtypen met meer buitenmuren gebruiken meer energie

Het tweede woningkenmerk dat sterk samenhangt met het energiegebruik is het woningtype, wat op zijn beurt

weer sterk samenhangt met het woonoppervlak (zie de laatste rij in tabel 2.2). Daarnaast hebben eengezinswoningen meer contactvlakken en dus meer warmteuitwisseling met de buitenlucht dan meergezinswoningen (Tigchelaar & Leidelmeijer 2013). Bovendien gebruiken huishoudens in deze grotere woning(typ)en meer elektrische apparaten (Nibud 2009), waardoor ook het elektriciteitsgebruik hoger is. Dit laatste effect heeft overigens niets met contactoppervlak te maken, maar

Tabel 2.2

Gemiddeld energiegebruik, energiekosten en woonoppervlak, naar woningtype

	Eengezinswoningen			Meergezinswoningen				Gemiddeld
	Vrijstaand	2-onder-1 kap	Rijwoning	Maisonnette	Galerijflat	Portiekwoning	Overige appartementen	
Gasgebruik (x 1.000 m ³)	2,6	2,0	1,6	1,2	1,0	1,1	1,3	1,6
Elektriciteitsgebruik (x 1.000 kWh)	4,6	4,0	3,4	2,6	2,3	2,2	2,4	3,3
Uitgaven aan gas en elektriciteit (x 1.000 euro)	2,8	2,2	1,9	1,4	1,2	1,3	1,4	1,8
Besteedbaar inkomen (x 1.000 euro)	50,4	44,5	36,2	30,7	24,8	26,1	26,6	36,0
Energiequote (%)	7,2	6,2	6,3	5,7	6,1	6,1	6,6	6,4
Aantal personen in huishouden	2,7	2,7	2,5	1,9	1,5	1,6	1,6	2,3
Woonoppervlak (m ²)	177	147	116	88	77	75	79	116

Bron: WoON 2012, bewerking PBL

De woningtypen in deze tabel zijn in WoON 2012 samengesteld en komen zo dicht mogelijk in de buurt van de indeling in woningtypen van de voorbeeldwoningen van AgentschapNL (zie AgentschapNL 2011a,b,c). Deze voorbeeldwoningen worden gebruikt als input voor PBL's energiemodel Vesta. Dit ruimtelijk energiemodel is gebruikt voor het doorrekenen van de investeringspaden (Van den Wijngaart et al. 2014a,b).

met de grootte van de woning en met het huishouden dat er in woont.

Tabel 2.2 en figuur 2.3 laten zien dat de energiekosten in eengezinswoningen hoger zijn dan in meergezinswoningen. Huishoudens woonachtig in vrijstaande woningen geven gemiddeld bijna 2.800 euro per jaar uit aan gas en elektriciteit, in twee-onder-een-kapwoningen ruim 2.200 euro en in rijwoningen krap 1.900 euro. Huishoudens woonachtig in galerij- en portiekwoningen (gemiddeld 1.200 tot 1.300 euro) en maisonnettes en overige meergezinswoningen (1.400 euro) hebben beduidend lagere energiekosten.

Toch is de betaalbaarheid van energie voor de huishoudens die in meergezinswoningen wonen niet gunstiger, want behalve de bewoners van vrijstaande woningen geven huishoudens in de verschillende woningtypen gemiddeld ongeveer 6 procent van hun besteedbare inkomen aan energie uit. Alleen gelet op het woningtype (en het daarmee sterk gerelateerde woonoppervlak) en de energiequote als maat voor betaalbaarheid van energie, lijkt het erop dat huishoudens gemiddeld in de woning wonen die bij hun (energie)budget past, al is niet uit te sluiten dat huishoudens hun energiegedrag aanpassen als de energielasten te hoog dreigen te worden.

Binnen de verschillende woningtypen is echter sprake van een flinke spreiding in de energiekosten en de betaal-

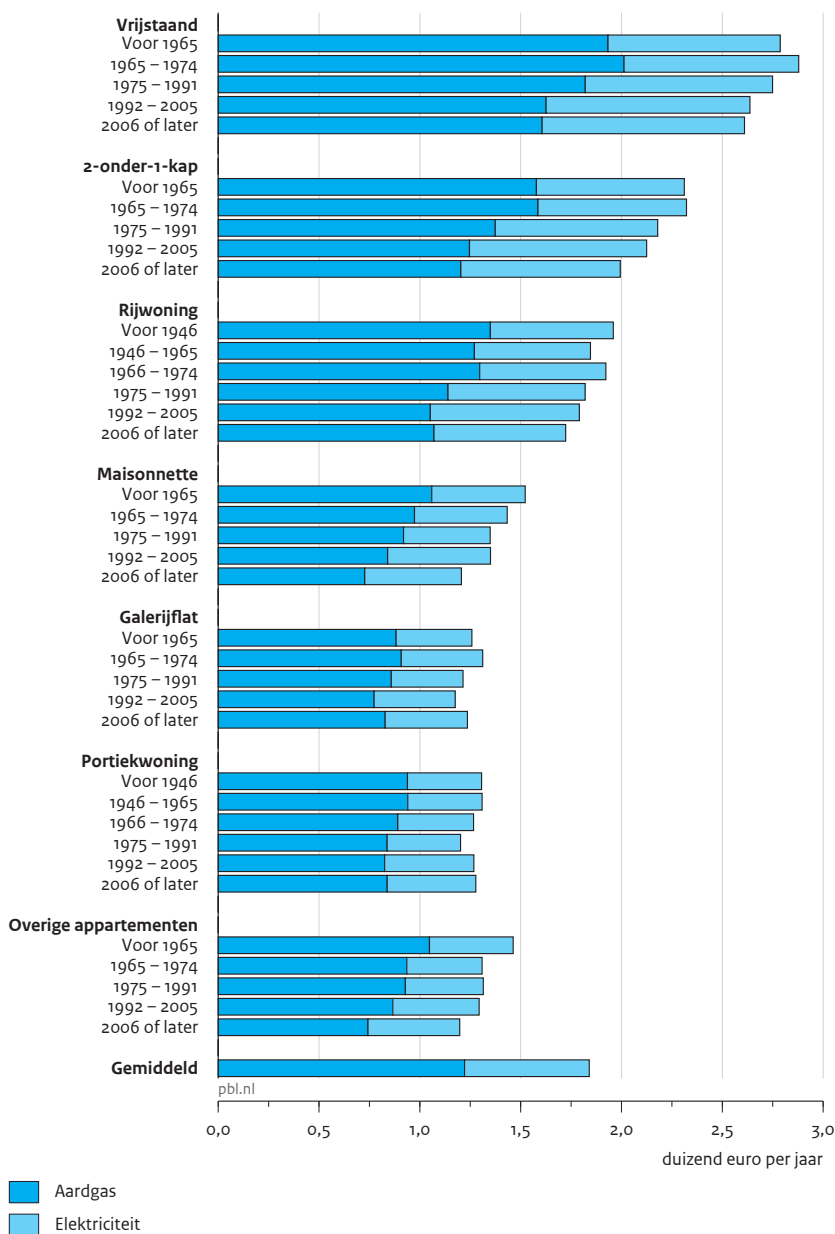
baarheid daarvan voor huishoudens. Zo zijn de energiekosten in oudere woningen gemiddeld iets hoger dan in recent gebouwde woningen (figuur 2.3). De verklaring hiervoor ligt in het opschroeven van de (energie)eisen aan nieuwbouwwoningen in het Bouwbesluit sinds het midden van de jaren zeventig van de vorige eeuw. Een deel van de energiebesparing die dit oplevert, wordt tenietgedaan doordat recentere woningen gemiddeld groter zijn dan oudere woningen.⁹ Daarnaast zijn de verschillen tussen de bouwperiodes ook beduidend kleiner dan op basis van de energieprestatie van de woningen verwacht mag worden en is de spreiding in energiekosten binnen de verschillende bouwperiodes nog steeds groot.¹⁰

Discrepancie tussen het theoretische en daadwerkelijke gasgebruik varieert met de bouwperiode

In veel modellen wordt gebruikgemaakt van een theoretisch berekend energiegebruik dat wordt bepaald aan de hand van de fysieke eigenschappen van de woning (energieprestatie, oppervlakte) en standaardgedrag van de bewoners. Als basis voor het bepalen van de vraag naar energie worden in het ruimtelijk energiemodel Vesta van het PBL bijvoorbeeld de kentallen gebruikt van de voorbeeldwoningen van AgentschapNL, die volgens deze theoretische benadering worden bepaald (zie Folkert et al. 2012; Van den Wijngaart et al. 2014a,b).

In figuur 2.4 wordt het theoretische gasgebruik van de verschillende voorbeeldwoningen (zie AgentschapNL

Figuur 2.3
 Uitgaven van huishoudens aan energie naar woningtype en bouwperiode, 2012

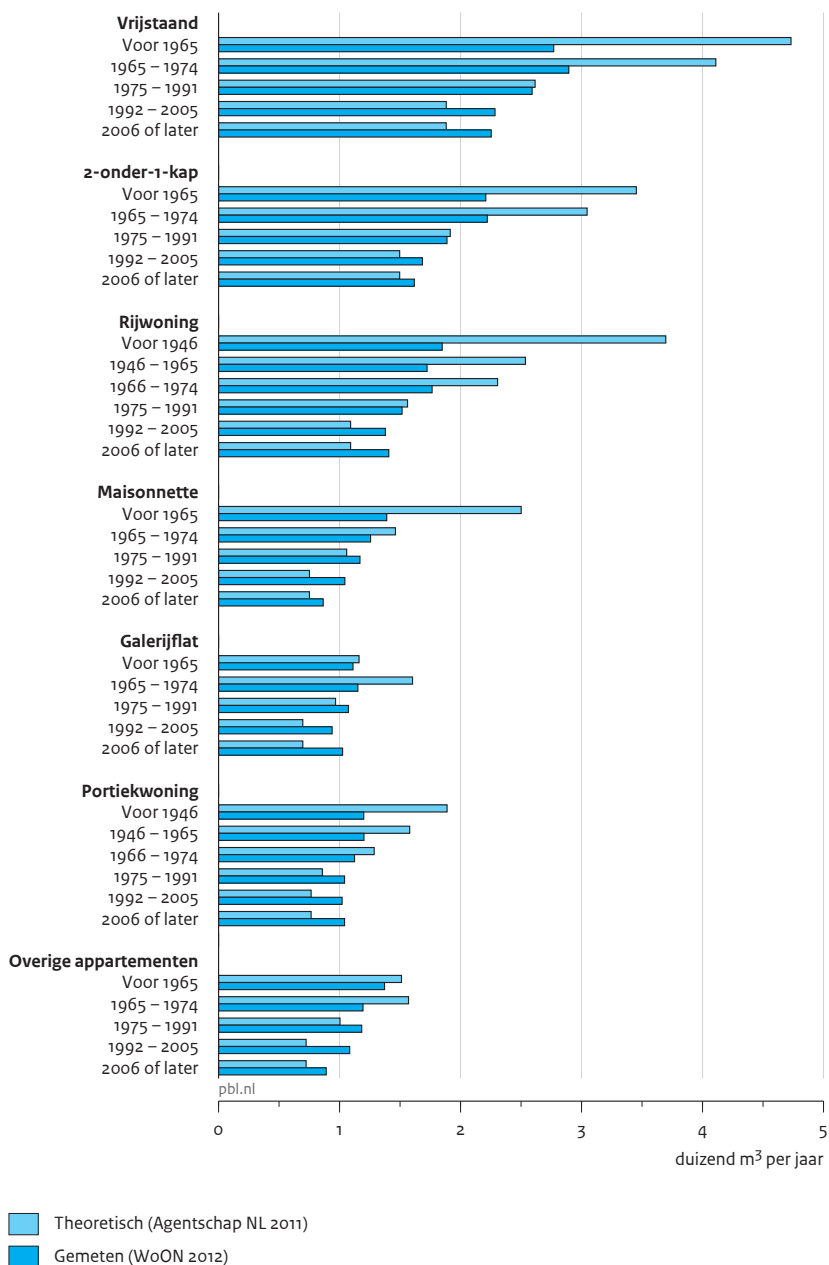


Bron: WoON 2012; bewerking PBL

2011a,b,c) vergeleken met het daadwerkelijke gasgebruik (gecorrigeerd voor weersomstandigheden) zoals afgeleid uit de woningmarktmodule van WoON 2012. Bij oudere bouwjaren ligt het daadwerkelijke gasgebruik onder het theoretisch berekende gebruik, met uitschieters tot 50 procent lager voor bijvoorbeeld de oudste bouwperiode voor rijwoningen. De ‘stookfactor’, een begrip dat Tigchelaar et al. (2011) introduceerden voor de verhouding

tussen het daadwerkelijke en theoretische gebruik, bedraagt in dit geval gemiddeld 0,5 (1.850/3.700 kubieke meter gas per jaar). Aan de andere kant ligt het daadwerkelijke gasgebruik volgens WoON 2012 bij de bouwperiodes vanaf 1992 hoger dan het theoretische gebruik, met ook hier weer uitschieters tot 45 procent of meer (zie figuur 2.4).¹¹ Bij deze woningen is de stookfactor dus gemiddeld groter dan 1. Al met al lijken

Figuur 2.4
Aardgasgebruik naar woningtype en bouwperiode, 2012



Bron: Agentschap NL 2011; WoON 2012; bewerking PBL

energiegebruik en -uitgaven meer te variëren tussen woningtypen dan tussen bouwperiodes (dan wel de energieprestatie) binnen elk woningtype.

Waarom verschillen het theoretische en het daadwerkelijke gasgebruik?

De verschillen tussen theoretische berekeningen en daadwerkelijk energiegebruik zijn al eerder geconstateerd bij vergelijkingen tussen het daadwerkelijke en het normgebruik van woningen naar energielabel (zie bijvoorbeeld Aydin et al. 2013; Berben & Oomen 2013;

Bosch 2011; Laurent et al. 2013; Majcen et al. 2013a,b,c; Tigchelaar et al. 2011; Visscher et al. 2012). Hoewel theoretische berekeningen niet zijn bedoeld om daadwerkelijk gasgebruik te voorspellen, is het wel belangrijk om te weten waardoor deze verschillen worden veroorzaakt. Mogelijke verklaringen zijn imperfecties in de theoretische berekeningen voor het energiegebruik of een slechte uitvoering van energiebesparende maatregelen (bij bouw of renovatie). Zo zijn volgens Guerra Santin en Itard (2010) de energieprestatie-coëfficiënten (EPC's) voor nieuwbouwwoningen in het verleden niet altijd correct berekend. Dezelfde auteurs constateren daarnaast op basis van ander onderzoek dat de helft van deze woningen niet volledig is gerealiseerd volgens de uitgangspunten in de EPC-berekening. Kempton (2013) en Elkhuisen et al. (2006) wijzen er op dat verkeerd gebruik en onderhoud van installaties van invloed is op het rendement van energiebesparende technologie. Menkveld et al. (2012), ten slotte, hebben op basis van daadwerkelijk gebruik vastgesteld dat een HR-combiketel ongeveer 5 tot 8 procent gas bespaart ten opzichte van een VR-combiketel, terwijl op basis van theoretische berekeningen een tweemaal zo grote besparing werd verwacht.

In het geval van individuele woningen kan ook een rol spelen dat bij de woninginspectie soms niet te zien is of, en zo ja in welke mate, maatregelen zijn getroffen, bijvoorbeeld of er isolatie aanwezig is tussen verdiepingen. Wanneer daarvoor geen bewijs of visuele aanwijzingen zijn, wordt bij de bepaling van de EnergielIndex voor bestaande woningen een forfaitaire waarde ingevuld; dat is de waarde die gebruikelijk was ten tijde van de bouw (of ingrijpende renovatie) van de woning (Berben & Oomen 2013). Vooral bij oudere woningen kan dit een onderschatting geven van de energieprestatie. Een kleine afwijking bij het inspecteren van de woning kan volgens Majcen et al. (2013b) al leiden tot andere theoretische verwachtingen en daarmee tot verschillen tussen daadwerkelijk en verwacht energiegebruik. Dit mag voor categorieën van woningen echter geen grote factor zijn bij de verklaring van verschillen tussen theoretische berekeningen en daadwerkelijk energiegebruik, omdat de theoretische berekeningen van de voorbeeldwoningen zijn gebaseerd op de huidige (gemiddelde) toestand waarin woningen uit een bepaald bouwjaar verkeren, dus inclusief maatregelen die reeds zijn genomen.¹²

Een andere bron van fouten kan liggen in de bijschatting van het gasgebruik van stadsverwarmingswoningen in de woningmarktmodule van WoON 2012: het geïmputeerde gasgebruik voor deze categorie is waarschijnlijk te hoog geschat.¹³ Aangezien stadsverwarming vaker voorkomt bij nieuwe woningen leidt dit tot een hoger 'daadwerkelijk' gebruik voor deze woningen, en dus tot een hogere

stookfactor. Tot slot kan de discrepantie ook samenhangen met verschillen tussen de afbakening van de voorbeeldwoningen en de benadering daarvan met behulp van de in WoON 2012 beschikbare woningkenmerken.

Deze technische en theoretische verklaringen spelen waarschijnlijk alle in meer of mindere mate een rol bij de discrepantie tussen het theoretisch en daadwerkelijk energiegebruik en verdienen nader onderzoek. De verklaring wordt echter in toenemende mate in een andere richting gezocht, namelijk in het gedrag van de bewoners. Het theoretisch energiegebruik is immers gebaseerd op standaardgedrag, terwijl huishoudens onderling verschillen in hun warmte- en energievraag. We gaan daar in de volgende paragraaf verder op in.

2.3 Huishoudenskenmerken

Volgens analyses van de voorlaatste energiemodule van het WoON-onderzoek uit 2006, zijn leeftijd, huishoudenstype en inkomen de belangrijkste huishoudenskenmerken die samenhangen met energiegebruik (Ministerie van VROM/WWI 2010). Een studie van het Nibud (2009) bevestigt deze resultaten; de onderzoekers voegen daaraan toe dat voor het elektriciteitsgebruik ook het opleidingsniveau relevant is.¹⁴ In dit rapport beperken we ons tot de eerste drie genoemde huishoudenskenmerken, omdat gasgebruik voor een doorsnee huishouden veel belangrijker is voor de hoogte van de energierekening. Bovendien is het gasgebruik relevanter voor het beleid gericht op energiebesparing in de gebouwde omgeving.

Net als in de vorige paragraaf bekijken we het energiegebruik van verschillende huishoudens in combinatie met de bouwperiode van de woning.

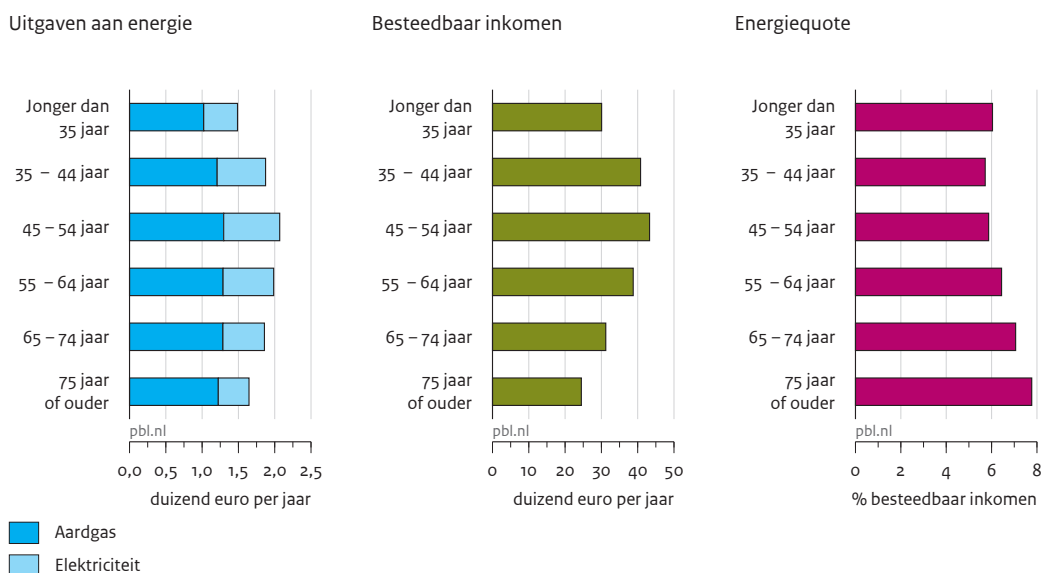
Energie-uitgaven van ouderen zijn relatief laag, maar drukken toch zwaar op hun budget

Een vaak geuite zorg is dat ouderen, door hun verhoogde comfortbehoefte, kwetsbaar zijn voor een slechte energetische kwaliteit van de woning en hoge energieprijzen. Ten eerste verwarmen ouderen de woonkamer gemiddeld op een hoge temperatuur (Tigchelaar & Leidelmeijer 2013). En ten tweede zijn ouderen vaak thuis vanwege pensionering of een afnemende gezondheid. Vooral het aantal uur dat er wordt verwarmd heeft een sterk effect op het uiteindelijke energiegebruik (Guerra Santin & Itard 2010; Tigchelaar & Leidelmeijer 2013).

Toch geven ouderen gemiddeld niet meer uit aan energie dan andere leeftijdsgroepen (figuur 2.5). Dit komt mogelijk doordat zij kleiner wonen¹⁵ en vooral doordat zij

Figuur 2.5

Betaalbaarheid van energie in woningen naar leeftijd van hoofd van huishouden, 2012



Bron: WoON 2012; bewerking PBL

minder elektrische apparaten gebruiken. Maar ondanks de lagere uitgaven, drukken de energielasten bij ouderen wel zwaarder op het budget dan bij jongere generaties. Dit komt doordat zij minder te besteden hebben.

Energiegebruik is voor lagere inkomensgroepen in het algemeen een grote last...

Een andere veelgehoorde en deels gerelateerde zorg is dat huishoudens met een lager inkomen vaker dan hogere inkomensgroepen in oudere, energetisch slechtere woningen wonen. Analyses op WoON Energie 2012 laten bijvoorbeeld zien dat bijna de helft van de huishoudens met een benedenmodaal inkomen in een woning woont met een E-, F- of G-label; voor de hoogste inkomensgroepen geldt juist dat zij in de helft van de gevallen in een A-, B- of C-labelwoning wonen (Ministerie van BZK 2013; Tigchelaar & Leidelmeijer 2013). Het zijn dus juist de kwetsbaarste groepen die vaker ‘stoken voor de buitenlucht’ dan de groepen die zich dat, financieel in elk geval, beter kunnen permitteren.

Geven lagere inkomensgroepen dan ook meer uit aan energie? Nee, integendeel: huishoudens met een inkomen beneden modaal geven jaarlijks gemiddeld bijna 1.500 euro uit aan gas en elektriciteit, terwijl huishoudens met een inkomen van minimaal drie keer modaal ruim 2.600 euro per jaar aan energie besteden. Toch vormt die 1.500 euro voor een huishouden met een laag inkomen een veel grotere last, want de energiequote – het aandeel van het besteedbare inkomen dat opgaat aan gas en

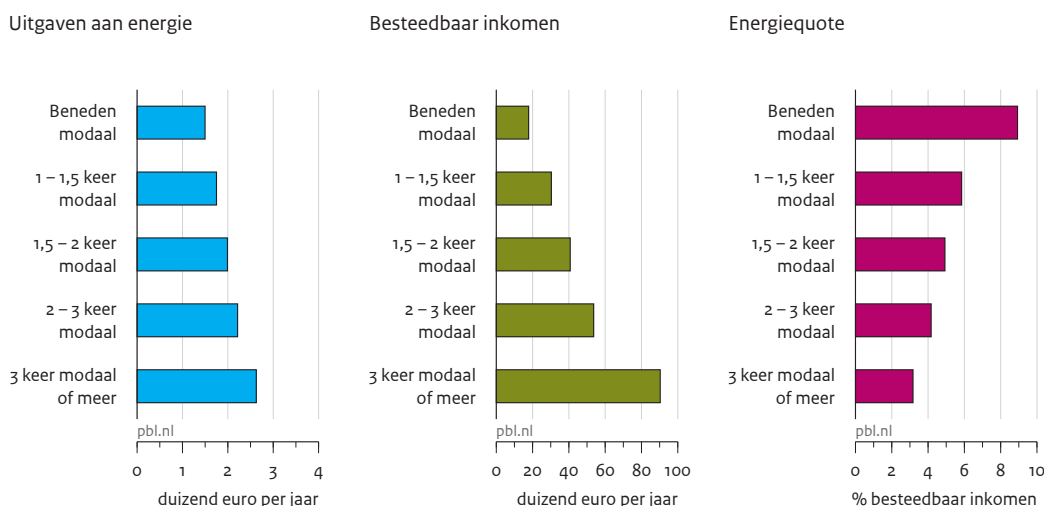
elektriciteit – bedraagt voor hen gemiddeld 9 procent, terwijl dat voor de hoogste inkomensgroep gemiddeld ruim 3 procent is (figuur 2.6). Deze last weegt nog zwaarder voor de laagste inkomensgroep als wordt bedacht dat zij een kleiner deel van hun besteedbare inkomen beschikbaar hebben voor wonen en energie. Dit komt doordat andere ‘vaste’ lasten, zoals eten en drinken, ziektekosten, verzekeringen en dergelijke, deels onafhankelijk zijn van het inkomen en mede daardoor bij lagere inkomensgroepen een groter beslag leggen op het besteedbare inkomen dan bij hogere inkomensgroepen (Nibud 2009).

...en dat geldt ook voor kleinere huishoudens en huurders

Een vergelijkbare relatie tussen de energiekosten, het besteedbare inkomen en de energiequote is zichtbaar bij een uitsplitsing van huishoudens naar huishoudensgrootte⁶: eenpersoonshuishoudens geven gemiddeld ruim 1.000 euro per jaar minder uit aan energie dan de grootste huishoudens. Toch drukt de energienota aanzienlijk sterker op het budget van een eenpersoonshuishouden omdat er minder te besteden is (figuur 2.7).

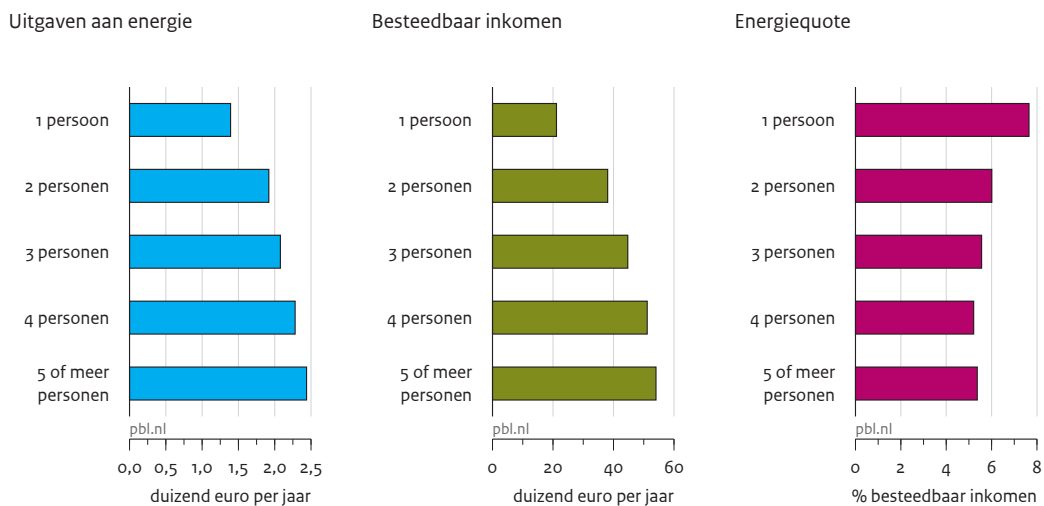
Door de oververtegenwoordiging van lagere inkomensgroepen in de (sociale) huursector is deze omgedraaide relatie ook zichtbaar bij een uitsplitsing van huishoudens naar eigendom: eigenaren-bewoners geven meer uit aan energie, maar hebben lagere energiequotes

Figuur 2.6
Betaalbaarheid van energie in woningen naar inkomen, 2012



Bron: WoON 2012; bewerking PBL

Figuur 2.7
Betaalbaarheid van energie in woningen naar huishoudensgrootte, 2012



Bron: WoON 2012; bewerking PBL

dan huurders, vooral die in de corporatiesector (figuur 2.8).

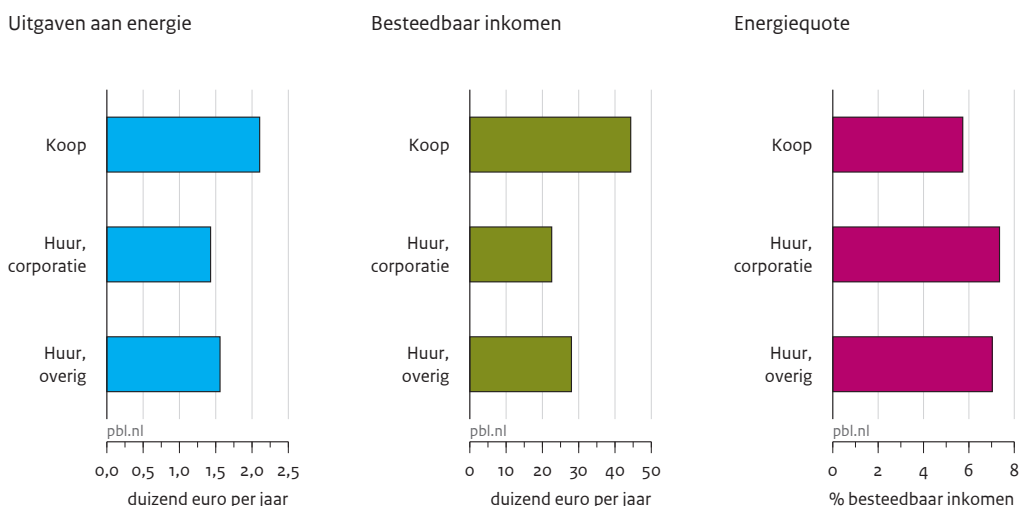
Betaalbaarheid varieert meer met inkomen en woningtype dan met bouwperiode

Het patroon waarbij vooral de laagste inkomensgroepen ondanks de gemiddeld lagere uitgaven aan energie, gemiddeld een groter deel van hun budget daaraan kwijt zijn, is herkenbaar voor alle woningtypen. In figuur 2.9,

2.10 en 2.11 is voor respectievelijk rijwoningen, vrijstaande woningen en portiekwoningen uit opeenvolgende bouwperiodes weergegeven hoeveel verschillende inkomensgroepen gemiddeld per jaar uitgeven aan energie, en welk aandeel dit gemiddeld van het besteedbare inkomen is.

Bij een vergelijking van deze figuren valt op dat de verschillen tussen bouwperiodes (als benadering voor de energieprestatie) binnen de woningtypen klein zijn. Een

Figuur 2.8
Betaalbaarheid van energie in woningen naar eigendomssituatie, 2012



Bron: WoON 2012; bewerking PBL

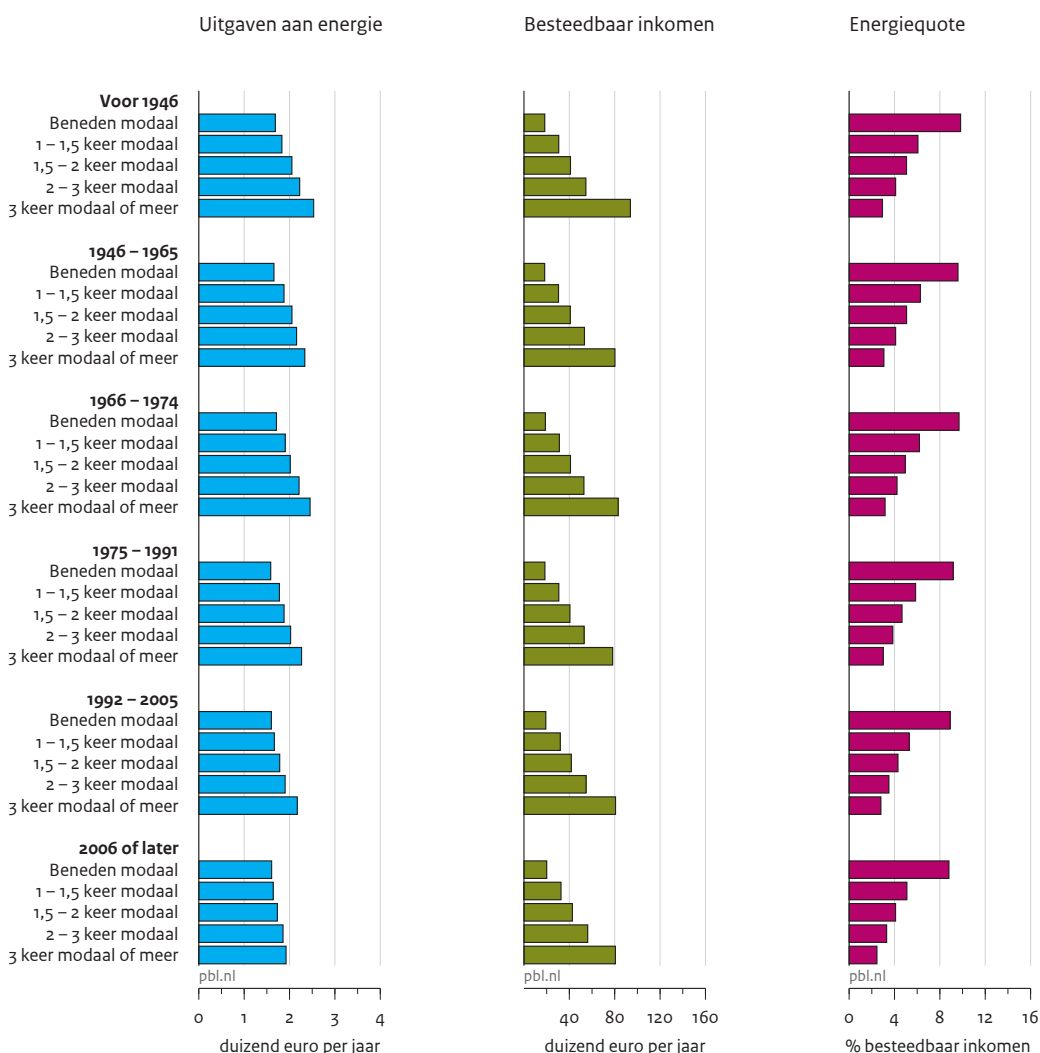
huishouden met een benedenmodaal inkomen in een rijwoning geeft zo'n 1.600 tot 1.700 euro per jaar uit aan gas en elektriciteit. Dit legt beslag op gemiddeld 9 tot 10 procent van het besteedbare inkomen. Een huishouden met een laag inkomen in een portiekwoning daarentegen, geeft gemiddeld 1.100 tot bijna 1.300 euro per jaar uit aan energie (7 tot 8 procent van het besteedbare inkomen), terwijl huishoudens uit die inkomensgroep in vrijstaande woningen gemiddeld 2.200 tot bijna 2.500 euro aan energie spenderen (12 tot 14 procent van het besteedbare inkomen). Met andere woorden: als het om energiekosten en -quotes gaat, lijken lagere inkomensgroepen in de bestaande woningvoorraad beter af met een kleinere woning dan met een woning met een betere energieprestatie.

2.4 Woning- en huishoudenskenmerken zijn niet onafhankelijk van elkaar

Guerra Santin et al. (2009) hebben met behulp van regressieanalyse geschat dat 42 procent van de spreiding in het energiegebruik in woningen in Nederland wordt verklaard door woningkenmerken, terwijl bewonerskenmerken en gedrag verantwoordelijk zijn voor 4,2 procent. De overige variatie konden zij niet verklaren. In een latere publicatie komen Guerra Santin en Itard (2010) tot de conclusie dat 3 tot 12 procent van de variatie in energiegebruik in woningen die zijn gebouwd na de invoering van de EPC-normering (in 1996) wordt

verklaard door bewonersgedrag. Tigchelaar en Leidelmeijer (2013) komen op basis van de energiemodule van WoON 2012 tot de conclusie dat van de totale verklaarde variantie (50 procent) in het gasgebruik, 34 procent wordt bepaald door het aantal buitenzijden van de woning, 25 procent door het woonoppervlak en het aantal kamers, 25 procent door de energetische kwaliteit van de woning en 16 procent door gedrag. De invloed van bewonersgedrag op het energiegebruik is waarschijnlijk groter dan uit de regressieanalyses naar voren komt. Woning- en huishoudenskenmerken zijn namelijk niet onafhankelijk van elkaar, wat regressieanalyse bemoeilijkt als de samenhang te sterk is. In eengezinswoningen bijvoorbeeld, wordt meer gas gebruikt dan in appartementen, omdat ze gemiddeld groter zijn en een minder gunstige bouwgeometrie kennen (meer buitenmuren), maar óók omdat er gemiddeld grotere huishoudens in wonen. En het elektriciteitsgebruik in grotere woningen is hoger doordat huishoudens in grotere woningen gemiddeld meer elektrische apparaten in huis hebben (Nibud 2009). Ook Guerra Santin en Itard (2010; zie ook Guerra Santin et al. 2009) stellen dat het belang van bewonersgedrag groter is dan uit de regressieanalyses blijkt, omdat het inkomen en de huishoudensomvang samenhangen met het woningtype en installatiekenmerken. Volgens deze onderzoekers zou bovendien met het stijgen van de energetische kwaliteit van woningen het belang van huishoudenskenmerken en gedrag voor het uiteindelijke energiegebruik toenemen. Bosch (2011) constateert echter dat de spreiding in gasgebruik in woningen met een B-label kleiner is dan in die met een C-label: 'Bij

Figuur 2.9
Betaalbaarheid van energie in rijwoningen naar inkomen en bouwperiode, 2012



Bron: WoON 2012; bewerking PBL

energetisch betere woningen wordt het onzuinige gedrag grotendeels gecompenseerd door de energetische kwaliteit van de woning.’ Dit hoeft niet in tegenspraak te zijn met elkaar; Guerra Santin heeft het over het relatieve belang (op basis van regressieanalyse), en Bosch heeft het over de absolute spreiding in het gemiddelde gasgebruik.

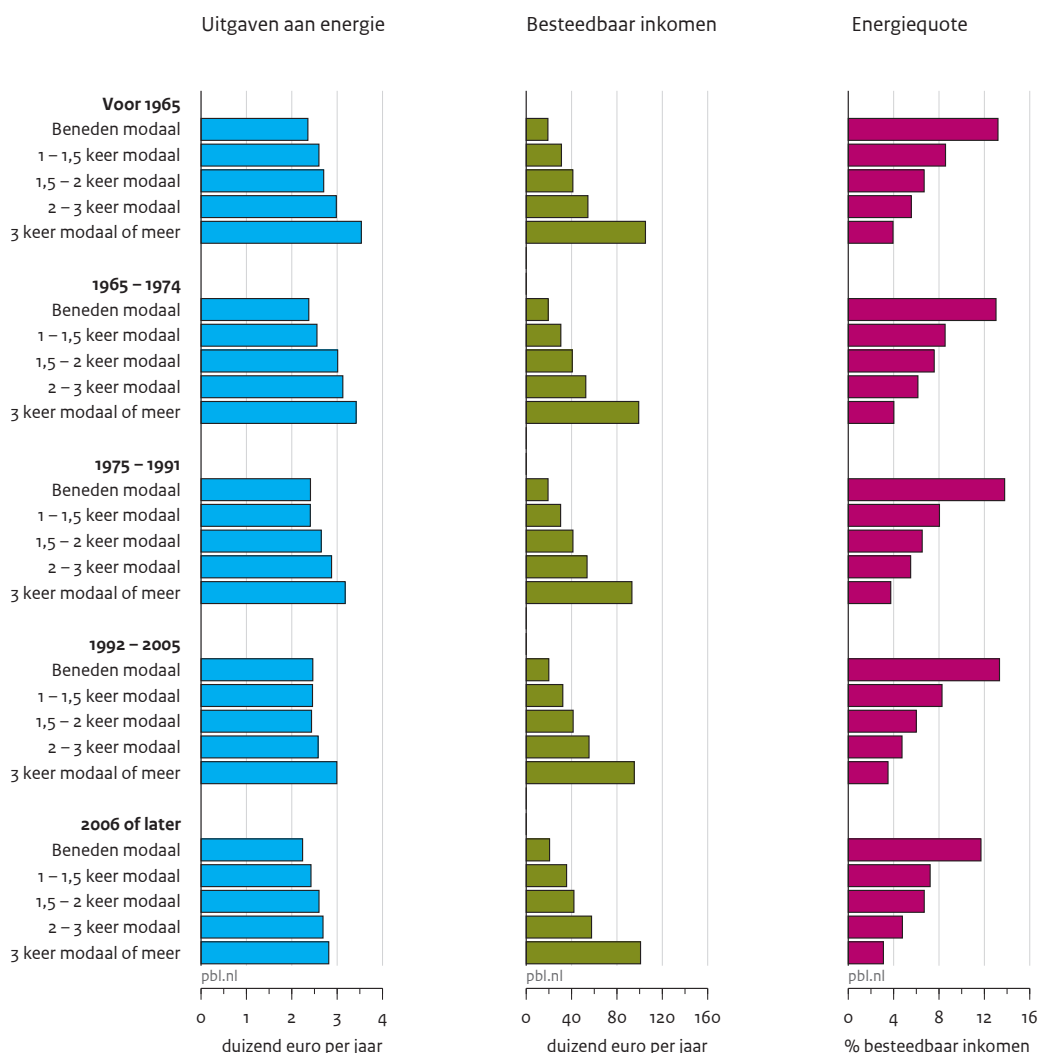
Gedrag en het verschil tussen theoretisch en daadwerkelijk energiegebruik

Ook de afwijking tussen het theoretisch en daadwerkelijk energiegebruik in woningen (figuur 2.4) wordt in toenemende mate toegeschreven aan deze wisselwerking tussen bewoners(gedrag) en woningkenmerken. Huishoudens woonachtig in woningen met ‘slechtere’

labels (E-, F- of G-label) zetten bijvoorbeeld vaker de thermostaat lager als zij niet in een ruimte verblijven (Ministerie van VROM/WWI 2010). Daarnaast laten analyses van de energiemodule van WoON 2012 zien dat in woningen met een slecht energielabel hogere temperatuurinstellingen én het tegelijkertijd ventileren en verwarmen minder vaak voorkomen (Tigchelaar & Leidelmeijer 2013). In theoretische berekeningen wordt daar geen rekening mee gehouden, omdat wordt uitgegaan van standaardgedrag waarbij huishoudens, ongeacht de kenmerken van hun woning, alle vertrekken op dezelfde manier verwarmen (Den Dulk 2013; Folkert et al. 2012; Hasselaar 2011¹⁷). Anderzijds kunnen huishoudens woonachtig in woningen die energetisch zijn verbeterd, mogelijk niet altijd uit de voeten met alle

Figuur 2.10

Betaalbaarheid van energie in vrijstaande woningen naar inkomen en bouwperiode, 2012



Bron: WoON 2012; bewerking PBL

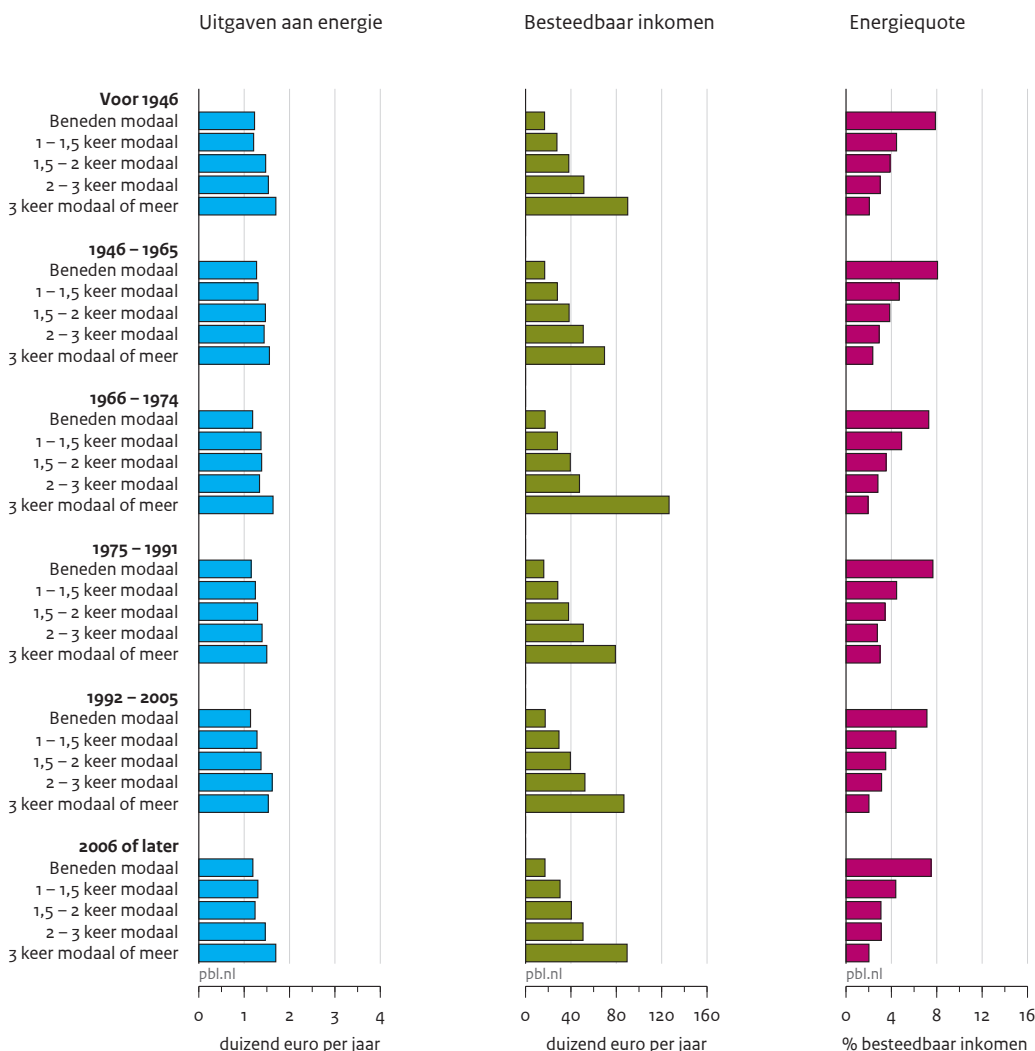
nieuwe (high- en lowtech)apparatuur, waardoor niet de maximale besparing kan worden bereikt of waardoor het energiegebruik soms zelfs hoger uitvalt dan in ‘lowtechsituaties’. Guerra Santin en Itard (2010) en Guerra Santin (2013) constateren bijvoorbeeld dat in woningen mét thermostaat of mechanische ventilatie gemiddeld evenveel of zelfs meer energie wordt gebruikt dan in woningen zonder deze technieken. Ook zijn eigenaren of verhuurders mogelijk niet bekend met het optimale onderhoud van energiebesparende technieken – zoals Kempton (2013) recent schetste voor de Engelse sociale huursector –, waardoor ook hier de maximaal mogelijke energiebesparing niet wordt gehaald.

Waarom zijn huishoudens- en woningkenmerken niet onafhankelijk van elkaar?

Ten eerste kunnen er zogenoemde compositie-effecten spelen: huishoudens zijn niet willekeurig over de woningvoorraad verdeeld. Zo wonen grotere gezinnen gemiddeld in grotere woningen¹⁸, wonen huishoudens met hogere inkomens vaker in recentere en dus energetisch betere woningen (Ministerie van BZK 2013; Tigchelaar & Leidelmeijer 2013) en zijn ook de leeftijd van de bewoners en het bouwjaar van de woning aan elkaar gerelateerd (De Groot et al. 2013). Omdat deze kenmerken het energiegebruik beïnvloeden, kan dit effect hebben op de stookfactor (de ratio tussen het daadwerkelijk en theoretisch energiegebruik) per woningtype of bouwperiode. Zo leidt een oververtegenwoordiging van

Figuur 2.11

Betaalbaarheid van energie in portiekwoningen naar inkomen en bouwperiode, 2012



Bron: WoON 2012; bewerking PBL

huishoudens die veel van huis zijn tot een lagere stookfactor, terwijl een oververtegenwoordiging van oudere of rijkere huishoudens kan leiden tot een hogere stookfactor. In dit geval is het gedrag onafhankelijk van de kenmerken van de woning, maar zijn huishoudens met een specifiek energiegedrag door demografische of economische processen niet willekeurig over de woningvoorraad verdeeld.

De tweede verklaring is meer dynamisch: huishoudens passen het energiegebruik aan aan de kenmerken van de woning. Dit houdt in dat huishoudens verschillend gedrag vertonen, afhankelijk van de energieprestatie van de woning. In dat geval zetten huishoudens woonachtig in energetisch slechte woningen de thermostaat bewust lager om de energienota binnen de perken houden. Of

andersom: huishoudens in energiezuinige woningen doen dat niet omdat ze denken dat dit weinig uitmaakt voor de energierekening, of omdat ze de prijs voor de comfortverbetering laag genoeg vinden.

Reboundeffect

In de meest dynamische vorm treedt dit laatstgenoemde effect op als de energieprestatie van een woning verbeterd. Zo kan een huishouden na het aanbrengen van isolatie en het vervangen van de ketel (al dan niet bewust) besluiten om meer ruimten te verwarmen, omdat deze comfortwinst nu goedkoper is geworden. Of kan het budget dat wordt uitgespaard op de elektriciteitsrekening na de installatie van zonnepanelen worden aangewend voor de aanschaf van extra apparaten.¹⁹ Door dit

zogeheten reboundeffect (Gram-Hanssen 2011; Greening et al. 2000; Guerra Santin 2013, Stern 2013; Throne-Holst et al. 2007,) gaat een deel van de potentiële energiebesparing verloren, en wordt de investering minder snel terugverdiend.

Ook het verhoogde wooncomfort of gezondheidswinst kunnen motieven zijn om een woning te verbeteren. Volgens recent kwalitatief en kwantitatief onderzoek in opdracht van het ministerie van BZK (zie Westeneng & Van Elst 2013; Westeneng et al. 2012) is comfortverbetering voor huishoudens zelfs het belangrijkste motief om energiebesparende maatregelen te nemen, gevolgd door het motief van kostenbesparing en, op enige afstand, het motief van 'milieu en duurzaamheid' (Westeneng & Van Elst 2013: 5). Een deel van het rendement op de investering wordt daarmee, al dan niet bewust, genoten in de vorm van extra comfort.

Noten

- 1 Tenzij anders vermeld, zijn de cijfers in deze publicatie gebaseerd op analyses van gegevens uit de woningmarktmodule van WoON 2012. Het 'daadwerkelijke gasverbruik' in WoON 2012 is afkomstig uit registraties van energieleveranciers voor het jaar 2010 en is gecorrigeerd voor temperatuurinvloeden. De uitgaven aan energie zijn berekend met de geldende prijzen op de peildatum van WoON 2012, te weten 1 januari 2012; om deze reden is in de tabellen en grafieken aangegeven dat zij betrekking hebben op het jaar 2012. Voor huishoudens met stadsverwarming is (door het CBS) een equivalent aan gasverbruik berekend. De inkomensgegevens in WoON 2012 zijn eveneens afkomstig uit registraties van het CBS en hebben betrekking op het jaar 2011. Ook dit is een goede benadering voor het inkomen op de peildatum 1 januari 2012. In de analyses zijn alleen huishoudens meegenomen wier inkomen minimaal gelijk is aan het bijstandsniveau voor een alleenstaande (vergelijk Nibud 2009). Daarnaast zijn huishoudens die in een boerderij of tuinderij wonen uitgesloten, evenals huishoudens woonachtig in woningen met kantoor of winkel.
- 2 De heffingskorting is een tegemoetkoming van de overheid voor de energiebelasting; het gaat om ongeveer 380 euro per jaar per elektriciteitsaansluiting.
- 3 De genoemde cijfers gaan uit van de VROM-definitie voor besteedbaar inkomen, waarbij de huurtoeslag en hypotheekrente worden verrekend met de uitgaven aan wonen (en niet worden opgeteld bij het besteedbare inkomen). Dit leidt tot hogere energiequotes.
- 4 Deze energiequote heeft dus alleen betrekking op de energieconsumptie in de woning en omvat niet de kosten voor voertuigbrandstoffen (behalve bij het opladen van elektrische fietsen en auto's aan huis).
- 5 Er zijn ook andere indicatoren voor de betaalbaarheid van (huishoudelijk) energiegebruik. Het Nibud (2009) heeft bijvoorbeeld aan de energiequote (zij noemen dit het 'budgetaandeel energie') een methode toegevoegd om te komen tot een advies over welke energielast nog op te brengen is zonder dat er hoeft te worden bezuinigd op andere uitgaven. In de budgetbenadering van het SCP, daarentegen, wordt armoede afgemeten via (door het Nibud vastgestelde) normbedragen. Bij de centrale indicator, het *niet-veel-maar-toereikendcriterium*, zijn bij de minimale uitgaven voor voedsel, kleding en wonen en enkele andere moeilijk te vermijden kosten enige kosten voor sociale participatie toegevoegd (SCP & CBS 2012). Tot slot noemt Veenstra (2013) nog het aantal betalingsachterstanden en afsluitingen als indicatoren voor de betaalbaarheid van het gas- en elektriciteitsgebruik.
- 6 Sinds 1 januari 2012, de peildatum van WoON 2012, is de energieprijs weer gestegen. Eind 2013 nadert het prijsniveau dat van 2009 op 4 indexpunten na (CBS et al. 2013).
- 7 Oudere woningen kunnen door woningverbetering ook een hoger energielabel hebben, maar presteren in de regel energetisch minder goed dan woningen die zijn gebouwd na 1980 (Ministerie van BZK 2013).
- 8 In de energiemodule van WoON 2012 is het energielabel van elke woning bekend, maar deze module bevat minder dan 5.000 respondenten, waardoor er bij uitsplitsingen van groepen al snel te weinig waarnemingen overblijven voor analyse.
- 9 Het gemiddelde woonoppervlak van vooroorlogse woningen en woningen gebouwd tussen 1966 en 1992 komt ongeveer overeen met het landelijk gemiddelde (115 tot 117 vierkante meter), terwijl vroeg-naoorlogse woningen met 99 vierkante meter het kleinst zijn. Woningen gebouwd tussen 1992 en 2005 zijn met gemiddeld 132 vierkante meter het grootst, en de woningen uit de meest recente bouwjaren weer iets kleiner (123 vierkante meter) (bron: WoON 2012, bewerking PBL; zie noot 1 voor de selectie van woningen en huishoudens).
- 10 Bij vooroorlogse rijwoningen bedraagt de standaarddeviatie bijvoorbeeld 704 euro, bij een gemiddelde energienota van 1.959 euro. Bij recentere woningen is de spreiding iets kleiner, maar ook bij rijwoningen uit de jongste bouwperiode bedraagt de standaarddeviatie nog altijd 577 euro, bij een gemiddelde energienota van 1.723 euro.
- 11 Het daadwerkelijk gebruik in de meest recente bouwjaarperiode wordt vergeleken met het normverbruik van woningen (van hetzelfde type) uit de periode 1992-2005, omdat dat bij de voorbeeldwoningen de meest recente klasse is.
- 12 Volgens Tigchelaar (persoonlijke communicatie) is dit verschil ook te zien in de energiemodule van WoON 2012. Hier is exact bekend hoe groot de woning is en welke maatregelen zijn getroffen; fouten in de voorbeeldwoningen lijken daarmee geen goede verklaring.

- 13 Bij de analyse van de energiemodule van WoON 2012 is gebleken dat het hanteren van dit geïmputeerde gasgebruik voor stadsverwarming leidt tot grote afwijkingen. Door de methode van imputeren wordt het warmtegebruik, uitgedrukt in gasgebruik, veel te hoog ingeschat: het CBS hanteert voor de imputatie een gemiddeld gasgebruik van woningen vanaf 1981, maar veel stadsverwarmingwoningen zijn de laatste jaren gebouwd en dus veel zuiniger. Het gasgebruik wordt hierdoor in WoON 2012 te hoog bijgeschat (Tigchelaar, persoonlijke communicatie). Ter controle is daarom het daadwerkelijk gasgebruik van woningen ook berekend onder uitsluiting van woningen met stads-, wijk- en blokverwarming. Dit leidt tot afwijkingen van de in figuur 2.4 gepresenteerde cijfers, maar deze zijn beperkt en leiden voor nieuwbouwwoningen niet tot afwijkingen één kant op (zowel hogere als lagere stookfactoren komen voor).
- 14 Hoger opgeleiden gebruiken meer elektriciteit dan lager opgeleiden, maar als wordt gecontroleerd voor inkomen, blijken lager opgeleiden meer elektriciteit te verbruiken (Nibud 2009).
- 15 Dit geldt vooral voor 75-plussers, die gemiddeld een woning van 99 vierkante meter bewonen. Het woonoppervlak van huishoudens in de leeftijdsklasse van 65 tot 75 jaar komt overeen met het landelijk gemiddelde, namelijk 116 vierkante meter (zie tabel 2.2).
- 16 In deze analyses is uitgegaan van de huishoudensgrootte van het 'hoofdhuishouden'. Bij inwoning kunnen er meer personen in de woning wonen. De vertekening hierdoor is echter verwaarloosbaar en de analyses zijn daarom niet hiervoor gecorrigeerd (mede omdat het inkomen van inwonende personen onbekend is).
- 17 Dit geldt overigens niet voor de nachttemperatuurinstelling: in een recente herziening van de berekeningen van de EnergielIndex wordt voor woningen met een slechte energieprestatie een lagere nachttemperatuur aangenomen dan voor woningen met een betere energieprestatie (Berben & Oomen 2013).
- 18 In de theoretische berekeningen wordt hiermee wel rekening gehouden.
- 19 Al wordt in het geval van zonnepanelen ook wel gesteld dat het 'de lol' in energiebesparen zou verhogen doordat mensen de meter terug kunnen zien lopen. In dit geval zou er sprake zijn van een negatief reboundeffect.

Bijzondere groepen voor energie- en woonlastenbeleid

De resultaten in het vorige hoofdstuk zijn gebaseerd op dwarsdoorsneden van de bevolking en laten steeds de samenhang zien tussen een of twee woning- en huishoudenskenmerken en energiegebruik en -uitgaven. Op het niveau van een huishouden bepalen al deze factoren samen het energiegebruik en de betaalbaarheid daarvan. Door in dit hoofdstuk drie groepen huishoudens eruit te lichten die relevant zijn voor het energie- en woonlastenbeleid ontstaat een beter beeld van de samenhang en wisselwerking tussen verschillende factoren.

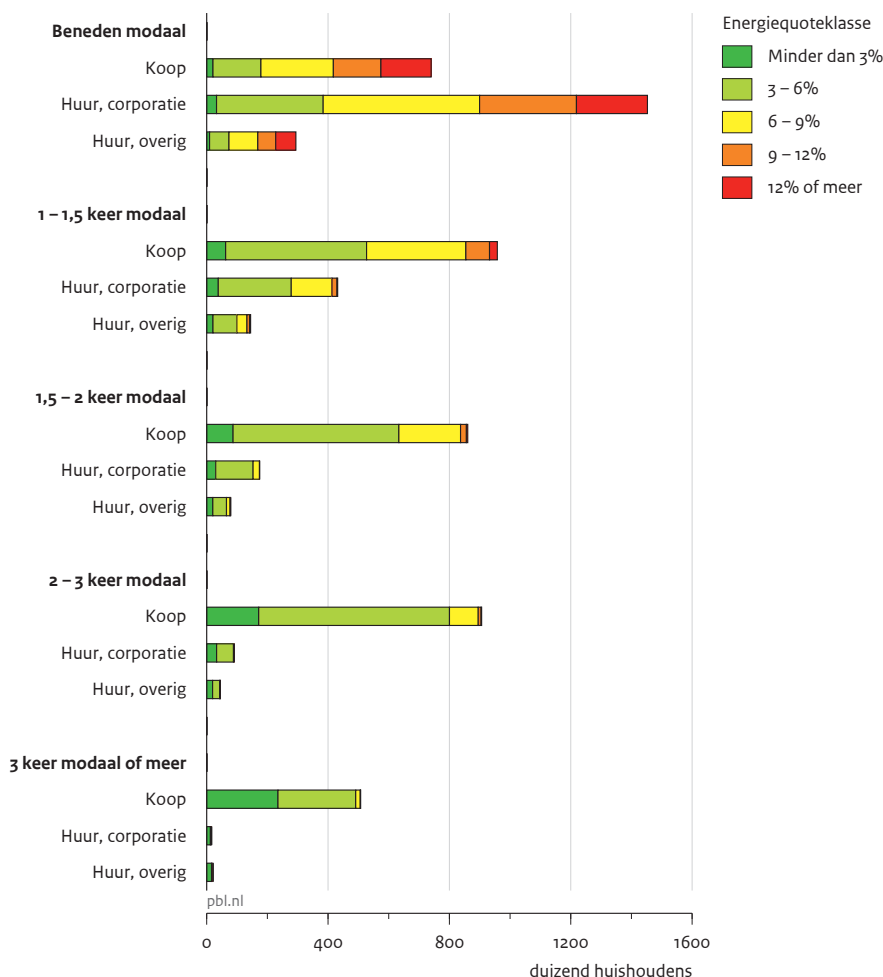
3.1 Huishoudens die een relatief groot deel van hun inkomen aan energie uitgeven

Huishoudens waar de energiekosten zwaar op het huishoudelijk budget drukken, zijn relevant voor het beleid gericht op de betaalbaarheid van energie. Hoewel een hoge energiequote kan ontstaan door onzuinig energiegedrag ('overconsumptie') of een slechte energieprestatie van de woning, blijkt de energiequote vooral hoog doordat het inkomen laag is. De energienota van huishoudens met een laag inkomen is gemiddeld namelijk lager dan het Nederlands gemiddelde (zie het vorige hoofdstuk). Dit komt doordat deze huishoudens gemiddeld kleiner zijn en in kleinere woningen wonen. Veenstra (2013) en Heybrechts et al. (2011) wijzen er daarnaast op dat deze huishoudens om financiële

redenen soms extreem zuinig gedrag kunnen vertonen. Deze onderconsumptie kan leiden tot onacceptabele comfortniveaus. Het zou ook de participatie in de samenleving in de weg kunnen staan, zoals Heybrechts et al. (2011) op kwalitatieve wijze beschrijft voor België. Op welke schaal dit in Nederland voorkomt, is niet bekend. Er zijn wel indicaties dat deze vorm van armoede in Nederland minder voorkomt dan elders. Op de vraag 'Kunt u het zich permitteren uw huis warm te houden, indien nodig?' antwoorden Nederlanders veel minder vaak 'nee' dan andere Europeanen. Ook het aantal betalingsachterstanden voor energierekeningen is in Nederland veel lager dan elders in Europa (ETUI 2013: 85-86; EU Fuel Poverty Network 2013).

Er bestaat in Nederland geen absolute grens voor welke energiequote te hoog of onbetaalbaar is. Wel is duidelijk dat een energiequote voor lage inkomensgroepen in absolute zin eerder te hoog is dan bij huishoudens met hoge inkomens: de andere vaste lasten en uitgaven voor het minimale levensonderhoud leggen bij huishoudens met een laag inkomen een groter beslag op het beschikbare budget dan bij hogere inkomensgroepen (NIBUD 2009; Weevers et al. 2013). Als we de grens op de gemiddelde energiequote van Nederlandse huishoudens leggen (6 procent), in combinatie met een benedenmodaal inkomen (in WoON 2012 is het modale inkomen gesteld op 32.500 euro), dan omvat deze inkomensgroep 1,8 tot 1,9 miljoen huishoudens, waarvan er 1 miljoen zelfs meer dan 9 procent van het beschikbare inkomen aan energie besteden (figuur 3.1). Van deze huishoudens

Figuur 3.1
Energiequotes van huishoudens naar inkomen en eigendomssituatie, 2012



Bron: WoON 2012; bewerking PBL

hebben er ruim 560.000 een eigen woning, huren er bijna 1,1 miljoen bij een woningcorporatie en woont de rest in een huurwoning van andere verhuurders.

Huurders met een laag inkomen en een hoge energiequote

Er zijn 1,3 miljoen huurders met een laag inkomen en een bovengemiddelde energiequote. Vanuit het oogpunt van betaalbaarheid ligt bij deze huurders de grootste opgave voor woningcorporaties en particuliere verhuurders verenigd in Aedes en Vastgoed Belang, die invulling willen geven aan het Convenant Energiebesparing Huursector van 28 juni 2012. In dit convenant gaan energiebesparingsdoelen en zorg om woonlasten hand in hand. In het *Nationaal Energieakkoord* (SER 2013) zijn de afspraken uit dit convenant verder aangescherpt en heeft een aantal corporaties (later mogelijk aangevuld met de

particuliere verhuurders van Vastgoed Belang) een handtekening gezet onder de intentie om samen met bouwers, ontwikkelaars en Platform31/Energiesprong via renovatie 111.000 zeer energiezuinige woningen op te leveren. Dit programma heeft de naam Stroomversnelling gekregen. De woningen worden ook wel 'E-Nota-nul-' of 'nul-op-de-energiemeter-woningen' genoemd, omdat de huurders hun energiekosten aan de corporatie gaan betalen, en bouwers woningen opleveren zonder energiekosten. Minister Blok heeft bij de ondertekening van Stroomversnelling toegezegd om daartoe de regelgeving voor corporaties aan te passen: zij kunnen dan naast huur ook energiediensten (als onderdeel van woonkosten) in rekening brengen. De Rijksoverheid stelt in het energieakkoord 400 miljoen euro subsidie in het vooruitzicht voor sociale verhuurders die grote energielabelsprongen realiseren. Indien succesvol, zal de

Tabel 3.1

Kenmerken van huurders met een benedenmodaal inkomen, naar energiequote, 2012

	Lage quote (< 6%)	Hoge quote (≥ 6%)
Energiequote	4,6 %	10,2 %
Besteedbaar huishoudensinkomen (x 1.000 euro per jaar)	€ 19,0	€ 15,9
Uitgaven gas en elektriciteit, incl. heffingskorting (x 1.000 euro per jaar)	€ 0,9	€ 1,6
Elektriciteitsgebruik (x 1.000 kWh per jaar)	1,5	2,5
Gasgebruik (x 1.000 m ³ per jaar)	0,7 m ³	1,4 m ³
Gasgebruik per m ² woonoppervlak	12 m ³	22 m ³
Totale woonoppervlakte	70 m ²	81 m ²
Aantal personen in huishouden	1,4	1,5
Leeftijd hoofd van het huishouden	56 jaar	55 jaar
'Gemiddeld' bouwjaar woning	1970	1966
Kale huur huidige woning	€ 447	€ 450
Kale huur als % van maximum toegestaan	74 %	71 %
Aandeel in eengezinswoning	21 %	46 %
Aantal huishoudens (x mln)	0,5	1,3

Bron: WoON 2012, bewerking PBL

verhuursector na 2020 grootschalig verder gaan met het realiseren van E-Nota-nul-renovaties.

In tabel 3.1 zijn huurders met een laag inkomen mét en zonder bovengemiddelde energiequote op een aantal belangrijke kenmerken met elkaar vergeleken. De gemiddelde energiequote van de huishoudens met een hoge quote is hoger dan 10 procent. Dit komt zowel door een hoger energiegebruik als door een gemiddeld lager inkomen. Het hogere gebruik hangt deels samen met het feit dat de woningen en huishoudens groter zijn dan die van huurders met een lage energiequote (in vergelijking met het landelijk gemiddelde gaat het nog steeds om relatief kleine woningen en huishoudens). Maar de verschillen zijn beperkt. Vooral het hoge gasgebruik per vierkante meter woonoppervlak lijkt een rol te spelen. Dit is des te opvallender omdat grotere woningen in het algemeen minder gas per vierkante meter woonoppervlak gebruiken (zie figuur 2.2). Mogelijk speelt een slechtere energetische kwaliteit van de woning hierbij een rol: de woningen zijn gemiddeld vier jaar eerder gebouwd dan die van de huurders met een lage energiequote. En het woningtype is van belang: 46 procent van de huurders met een hoge quote woont in een eengezinswoning, tegen 21 procent van de huurders met een lage quote. Dit woningtype kan het energiegebruik verhogen door het grotere aantal buitenmuren (Tigchelaar & Leidelmeijer 2013). Gezien het forse verschil in het relatieve gasgebruik (12 versus 22 kubieke meter per vierkante meter woonoppervlak) en

elektriciteitsgebruik (1.500 versus 2.500 kilowattuur), spelen verschillen in het gedrag van de huishoudens vermoedelijk ook een rol. Uit het gemiddelde percentage van de maximale huurprijs die huishoudens betalen (74 versus 71 procent), blijkt dat er bij de huurders met een hoge energiequote iets meer ruimte is voor huurverhoging dan bij de huishoudens met een lage energiequote. Dit is relevant wanneer de verhuurder de investering in de energetische kwaliteit van de woning wil terugverdienen via huurverhogingen.¹ Maar gezien het lage inkomen van deze huurders, mogen de totale woonlasten daarbij niet verder stijgen. De huurverhoging (minus eventuele extra huurtoeslag) dient dus minimaal te worden gecompenseerd met een lagere energierekening. Overigens is de kans op een (te) beperkte daling van de energierekening na een verbetering van de energieprestatie van een woning groter voor de huishoudens met een laag inkomen en een lage energierekening en -quote. Dit komt omdat er bij een laag energiegebruik minder energie te besparen valt. Bovendien is het reboundeffect bij deze huishoudens mogelijk groter wanneer zij energiezuinig gedrag vertoonden uit financiële motieven; na een verbetering van de energieprestatie van de woning wordt comfort immers goedkoper. Het is op basis van de gebruikte data van de woningmarktmodule van WoON 2012 niet mogelijk om aan te geven hoe groot de groep is waarbij betaalbaarheids- en energiebesparingsdoelen op één lijn liggen, of hoe groot de groep is waarvoor het risico op

Tabel 3.2

Kenmerken van eigenaren-bewoners met een benedenmodaal inkomen, naar energiequote, 2012

	Lage quote (< 6%)	Hoge quote (≥ 6%)
Energiequote	4,5 %	11,0 %
Besteedbaar huishoudensinkomen (x 1.000 euro per jaar)	€ 23,0	€ 19,7
Uitgaven gas en elektriciteit, incl. heffingskorting (x 1.000 euro per jaar)	€ 1,0	€ 2,0
Elektriciteitsgebruik (x 1.000 kWh per jaar)	1,8	3,3
Gasgebruik (x 1.000 m ³ per jaar)	0,9 m ³	2,0 m ³
Gasgebruik per m ² woonoppervlak	11 m ³	20 m ³
Totale woonoppervlakte	96 m ²	124 m ²
Aantal personen in huishouden	1,6	1,7
Leeftijd hoofd van het huishouden	46 jaar	58 jaar
'Gemiddeld' bouwjaar	1970	1961
Vermogen box 3, incl. vrijstellingen, definitie WoON 2009 (x 1.000)	€ 18,2	€ 34,4
Totaal geleende bedrag afgesloten hypotheek (x 1.000)	€ 149,5	€ 140,6
WOZ-waarde, registratie peildatum 1 januari 2011 (x 1.000)	€ 184,0	€ 240,1
Aandeel in eengezinswoning	44 %	83 %
Aantal huishoudens (x mln)	0,2	0,6

Bron: WoON 2012, bewerking PBL

tegenvallende energiebesparing en lastenverhoging groot is.

Woningeigenaren met een laag inkomen en een hoge energiequote

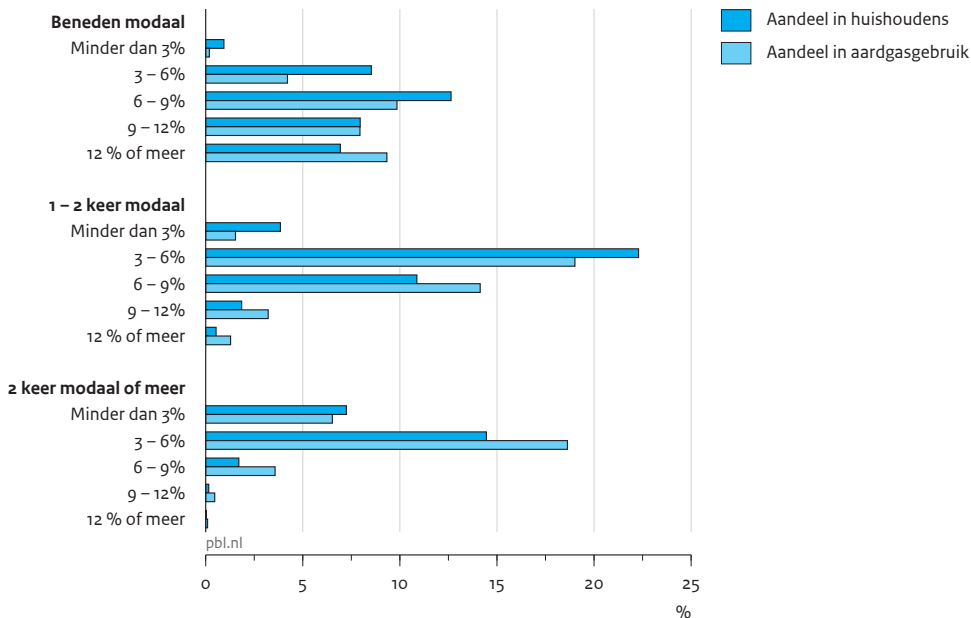
In de koopsector wonen de meeste huishoudens met een laag inkomen en een hoge energiequote in eengezinswoningen (tabel 3.2), vooral in rijwoningen uit de periode 1975-91 en vooroorlogse vrijstaande woningen (zie onder andere tabel 3.2). De gemiddelde energiequote van deze groep huishoudens bedraagt 11 procent, wederom doordat het energiegebruik hoger en het inkomen lager is dan bij de huishoudens met een lage quote; vergelijk tabel 3.1).

Het gemiddeld hogere gebruik van de eigenaren-bewoners met een hoge energiequote hangt vermoedelijk samen met de hogere leeftijd van de bewoners (vaker thuis, hogere warmtebehoefde), de iets grotere omvang van de huishoudens, de ouderdom van de woningen, het hogere aandeel eengezinswoningen en het gemiddeld grotere woonoppervlak. Omdat eigenaren-bewoners zelf verantwoordelijk zijn voor investeringen in de energieprestatie van hun woning, zal hier dus, naast een technisch goed onderhouden, aansprekend en overzichtelijk aanbod van maatregelen vanuit de bouwsector, vooral moeten worden gezocht naar financieringsmogelijkheden voor verdergaande woningverbetering. In het recente *Nationaal Energieakkoord*

(SER 2013) zijn voorzieningen afgesproken die voor deze groep een uitkomst kunnen bieden: ontzorging (integraal aanbod waarin alles wordt geregeld), goedkope leningen om investeringen te bekostigen en terugbetaling van dergelijke leningen via de energienota.² Uit tabel 3.2 blijkt overigens dat lage inkomensgroepen met hogere energiequotes *gemiddeld* ruim 34.000 euro vermogen in box 3 bezitten. Dit is een onderschatting, omdat dit vermogen alleen bekend is wanneer dat boven de vrijstellingsgrens komt (circa 20.000 euro bij eenpersoonshuishoudens en 40.000 euro bij paren). Het is echter niet bekend of dit vermogen ook vrij beschikbaar is, zoals op een eenvoudige spaarrekening. Bovendien heeft drie kwart van de huishoudens een vermogen dat onder de vrijstellingsgrens voor vermogensbelasting ligt.

De hypotheeklasten en -risico's bij woningeigenaren met een laag inkomen en een hoge energiequote zijn gemiddeld laag: bij een gemiddelde woningwaarde van 240.000 euro bedraagt de gemiddelde hypotheekschuld 140.000 euro. Dit hangt vermoedelijk samen met de gemiddeld hogere leeftijd van de huishoudens. Dit gemiddeld lage hypotheekrisico laat onverlet dat vooral (jongere) huishoudens die in of vlak voor de crisis een woning hebben gekocht, (potentiële) restschulden kunnen hebben.

Figuur 3.2

Aandeel huishoudens en aandeel aardgasgebruik naar inkomen en energiequotes, 2012

Bron: WoON 2012; bewerking PBL

3.2 Huishoudens voor wie bovengemiddeld energiegebruik betaalbaar is

Voor beleidsdoelen gericht op het terugdringen van de CO₂-uitstoot is het relevant om meer te weten van de huishoudens die in absolute zin veel energie gebruiken; zoals uit de eerdere analyses al bleek, gaat het hierbij vaak om huishoudens die weinig moeite lijken te hebben met het betalen van de energierekening. Daarnaast zijn huishoudens met een hoog inkomen en een bovengemiddeld gebruik interessant voor het energiebesparingsbeleid, omdat zij meer financiële mogelijkheden hebben om te investeren in energiebesparende maatregelen.

Huishoudens met een inkomen van minimaal twee keer modaal maken krap 24 procent van het totale aantal huishoudens uit, maar nemen jaarlijks samen ruim 29 procent van alle kubieke meters gas voor hun rekening die jaarlijks in woningen worden gebruikt. Ter vergelijking: 37 procent van de huishoudens heeft een inkomen tot modaal, maar gezamenlijk gebruiken zij nog geen 32 procent van alle kubieke meters gas (figuur 3.2).

Als we deze groep afbakenen tot huishoudens met minimaal 2 keer modaal en een energiequote van minimaal 3 procent, dan blijkt deze krap 1,2 miljoen relatief grote huishoudens te omvatten, nagenoeg alle wonend in een grote koopwoning (figuur 3.1; tabel 3.3). We laten de krap 100.000 huurders met een hoger inkomen in deze paragraaf buiten beschouwing.

Het overgrote deel van de eigenaren-bewoners met een hoger inkomen en een bovengemiddeld energiegebruik woont in een eengezinswoning. Het bovengemiddelde gas- en elektriciteitsgebruik is toe te schrijven aan de inmiddels bekende factoren: grotere en (iets) oudere huishoudens en grotere en (iets) oudere (eengezins) woningen. De gemiddelde woningwaarde bedraagt bijna 350.000 euro, waarvan een aanzienlijk deel vrij is van hypotheek (de gemiddelde hypotheekwaarde is 220.000 euro). Ook het besteedbare inkomen (gemiddeld bijna 60.000 euro per jaar) en het gemiddelde vermogen in box 3 (bijna 100.000 euro)³ bevestigen dat het gaat om een groep huishoudens die, in elk geval financieel (en gemiddeld) in staat mag worden geacht om zelf de benodigde investeringen voor hun woning op te brengen en zo een flink besparingspotentieel te benutten. Echter, uit analyses van de energiemodule van WoON 2012 blijkt dat het inkomen geen belangrijke verklarende factor is voor investeringen in de afgelopen vijf jaar; een hoger inkomen blijkt wel samen te gaan met het voornemen

Tabel 3.3

Kenmerken van eigenaren-bewoners met een inkomen van minimaal twee keer modaal, naar energiequote, 2012

	Lage quote (< 3%)	Hoge quote (≥ 3%)
Energiequote	2,3 %	4,6 %
Besteedbaar huishoudensinkomen (x 1.000 euro per jaar)	€ 85,8	€ 59,9
Uitgaven gas en elektriciteit, incl. heffingskorting (x 1.000 euro per jaar)	€ 1,8	€ 2,7
Elektriciteitsgebruik (x 1.000 kWh per jaar)	3,5	5,0
Gasgebruik (x 1.000 m ³ per jaar)	1,6 m ³	2,3 m ³
Gasgebruik per m ² woonoppervlak	12 m ³	17 m ³
Totale woonoppervlakte	152 m ²	164 m ²
Aantal personen in huishouden	2,9	3,2
Leeftijd hoofd van het huishouden	47 jaar	51 jaar
'Gemiddeld' bouwjaar	1973	1969
Vermogen box 3, incl. vrijstellingen, definitie WoON2009 (x 1000)	€ 181,2	€ 97,3
Totaal geleende bedrag afgesloten hypotheek (x 1000)	€ 275,5	€ 219,5
WOZ-waarde, registratie peildatum 1 januari 2011 (x 1000)	€ 362,7	€ 349,1
Aandeel in eengezinswoning	79 %	96 %
Aantal huishoudens (x mln)	0,4	1,0

Bron: WoON 2012, bewerking PBL

om in de komende twee jaar te investeren in energiebesparing (Tigchelaar & Leidelmeijer 2013).

Besparingspotentieel bij hoog inkomen en zeer lage energiequote

Overigens geldt dat het besparingspotentieel ook bij de huishoudens met een hoger inkomen en een zeer lage energiequote niet verwaarloosbaar is: het gebruik (gemiddeld krap 1.600 kubieke meter gas en 3.500 kilowattuur elektriciteit) wijkt maar licht af van het landelijk gemiddelde. Bovendien zijn de financiële middelen voor investeringen van deze huishoudens gemiddeld nog groter (zie tabel 3.3). Door de vermoedelijk lagere stookfactoren bij deze huishoudens zal de rentabiliteit van investeringen mogelijk vaker tegenvallen en is de terugverdientijd langer (zie bijvoorbeeld Leguijt & Rooijers 2013; Tigchelaar et al. 2011). Het is niet mogelijk om op basis van deze gemiddelden aan te geven voor hoeveel en welke investeringen dit opgaat, omdat dit sterk afhankelijk is van de persoonlijke omstandigheden van elk huishouden.

3.3 Ouderenhuishoudens

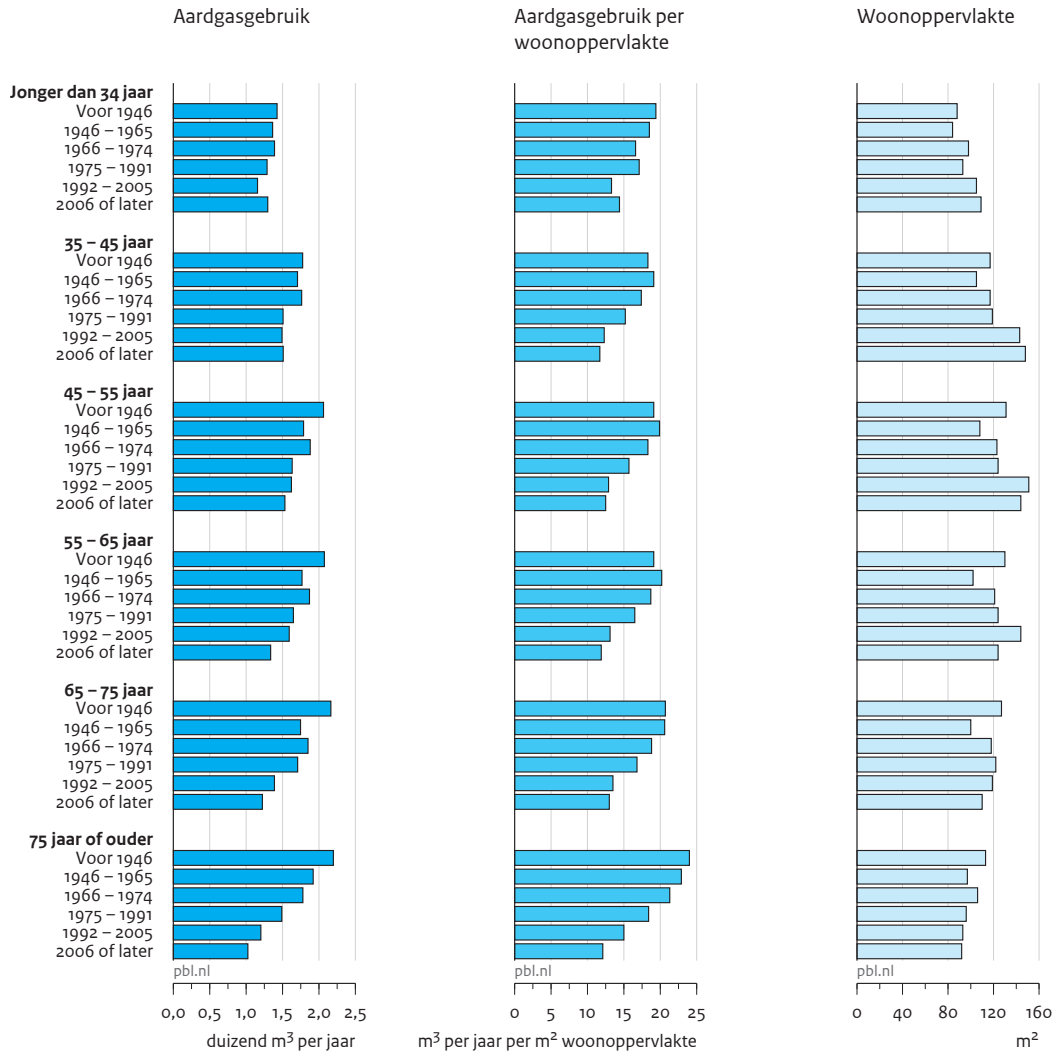
Een van de belangrijke demografische ontwikkelingen voor de komende decennia is vergrijzing. In 2013 waren er ongeveer 2,8 miljoen 65-plussers. In de komende jaren loopt hun aantal snel op, naar 3,4 miljoen in 2020. De

vergrijzing bereikt een piek rond 2040, met naar verwachting 4,7 miljoen 65-plussers. Het *aandeel* ouderen in de bevolking neemt naar verwachting toe van 17 procent in 2013, tot 20 procent in 2020 en bijna 27 procent in 2040 (Statline, geraadpleegd op 4 oktober 2013). Er is daarbij sprake van een 'dubbele' vergrijzing, omdat door de stijgende levensverwachting vooral het aantal 'oudere ouderen' (75+) zal verdubbelen, tot 14 procent in 2040 (Van Dam et al. 2013). In dit laatste 'groepsportret' verkennen we daarom de mogelijke effecten van vergrijzing op huishoudelijk energiegebruik, en welke aandachtspunten daarbij relevant zijn voor CO₂-besparingsdoelen en het betaalbaar houden van energie.

Comforteisen van ouderen en de kenmerken van de woning

Op basis van figuur 2.5 kan de conclusie zijn dat vergrijzing gunstig is voor het gemiddelde energiegebruik van huishoudens in Nederland, omdat 65-plussers minder uitgeven aan gas en – vooral – elektriciteit. Een hoger aandeel oudere huishoudens leidt dan, bij gelijkblijvende omstandigheden, immers tot een lager gemiddeld energiegebruik per huishouden. Maar die redenatie is te eenvoudig: toekomstige ouderen hebben namelijk andere kenmerken en wonen in andere woningen dan de huidige generatie 65-plussers (Van Dam et al. 2013). Bovendien wonen ouderen veelal in een- of tweepersoonshuishoudens, die per persoon meer energie gebruiken dan grotere huishoudens. Bij een

Figuur 3.3
Aardgasgebruik naar leeftijd van hoofd van huishouden en bouwperiode, 2012



Bron: WoON 2012; bewerking PBL

gelijkblijvende bevolkingsomvang, leidt dit tot een groter aantal huishoudens en daarmee tot een stijgend energiegebruik per persoon (PBL, te verschijnen).

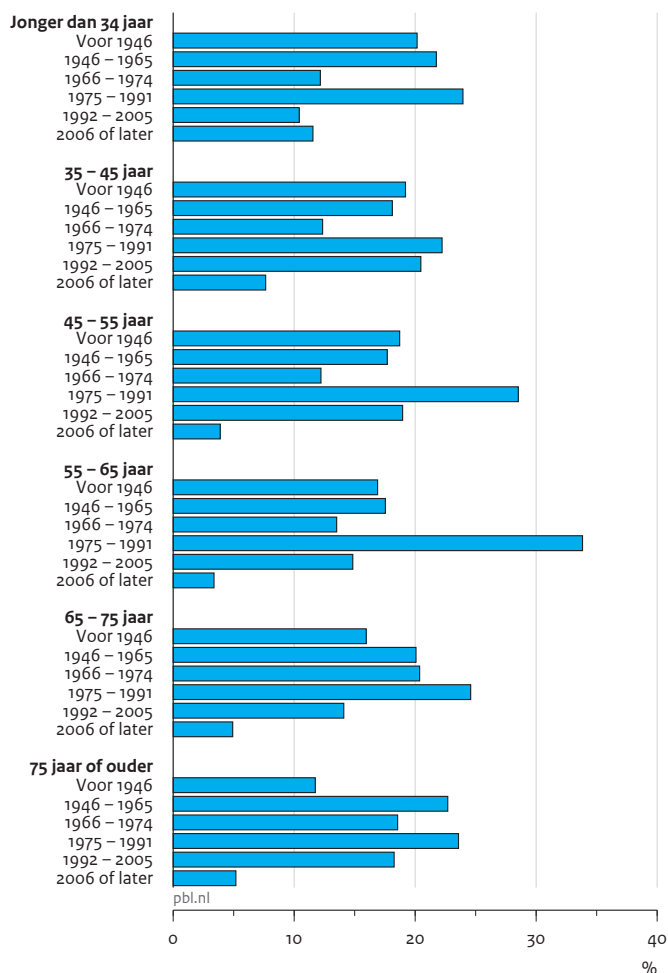
De belangrijkste aanwijzing dat vergrijzing géén gunstig effect zal hebben op energiebesparingsdoelstellingen in de woonomgeving⁴ is dat oudere huishoudens een hogere comfortbehoefte hebben: zij zijn gemiddeld vaker thuis en de gewenste kamertemperatuur stijgt met de leeftijd. Zo onderzochten Tigchelaar en Leidelmeijer (2013) in hoeverre ouderen die in 2013 65 jaar of ouder waren maar in 2006 nog niet, hetzelfde gedrag vertonen als ouderen die in 2006 65-plus waren. Dit bleek het geval te zijn. Bij een vergelijkbare woning zullen ouderen gemiddeld dus meer energie (gas) gebruiken voor

ruimteverwarming dan jongere leeftijdsgroepen. Dat maakt ouderen kwetsbaarder voor energieprijzen en een slechte energieprestatie van de woning.

Hoe kunnen ouderen dan toch minder uitgeven aan gas (en vooral elektriciteit) zoals figuur 2.5 liet zien? Hiertoe is in figuur 3.3 de relatie weergegeven tussen de leeftijd van het huishouden, het absolute gasgebruik, het woonoppervlak, het relatieve gasgebruik (per vierkante meter woonoppervlak) én de bouwperiode, als benadering voor de energieprestatie van de woning.

Uit figuur 3.3 blijkt dat ouderen gevoeliger zijn voor de energetische kwaliteit van de woning dan andere leeftijdscategorieën: zowel het absolute als het relatieve

Figuur 3.4
Verdeling van leeftijd van hoofd van huishouden naar bouwperiode, 2012



Bron: WoON 2012; bewerking PBL

gasgebruik van 65- en vooral 75-plussers daalt sneller tussen de opeenvolgende bouwperiodes.⁵ Ouderen hebben dus meer baat bij goed geïsoleerde woningen. Andersom gesteld: hoe slechter de energieprestatie van de woning, hoe hoger de kosten van de leeftijdgerelateerde comfortbehoefte. Met het stijgen van het aantal en aandeel ouderen zullen daarmee, als andere omstandigheden niet veranderen, de uitgaven aan energie en de CO₂-uitstoot harder stijgen dan zonder vergrijzing. De behoefte aan een hogere kamertemperatuur bij ouderen is tamelijk constant in de tijd (Tigchelaar & Leidelmeijer 2013). Naar verwachting zijn toekomstige ouderen vitaler en werken zij langer door dan de huidige generatie ouderen (Van Dam et al. 2013), maar ook zij zullen onvermijdelijk behoefte krijgen aan een hogere omgevingstemperatuur en uiteindelijk vaker thuis zijn na de pensionering. De

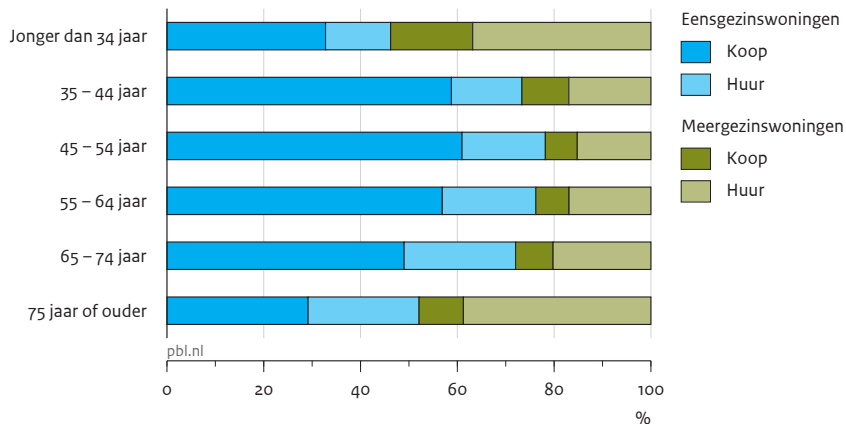
leeftijdgerelateerde comfortbehoefte van ouderen kan in de komende jaren dus wellicht iets afnemen, maar zal zeker niet verdwijnen.

Toekomstige ouderen wonen en gedragen zich anders dan huidige ouderen

Maar er spelen in de toekomst meer factoren dan de hogere comfortbehoefte bij ouderen. Ten eerste zal het gebruik van ICT en andere elektrische apparaten door cohorteffecten bij toekomstige ouderen waarschijnlijk hoger zijn. Indien dit niet wordt gecompenseerd door een verhoogde energie-efficiency van de gebruikte apparatuur, zal het elektriciteitsgebruik toenemen.

Ten tweede zullen toekomstige ouderen in andere woningen wonen dan de huidige ouderen. Het feit dat de huidige ouderen gemiddeld kleiner wonen, komt namelijk

Figuur 3.5

Verdeling van leeftijd van hoofd van huishouden naar woningtype en eigendomsituatie, 2012

Bron: WoON 2012; bewerking PBL

niet doordat zij rond hun pensionering en masse zijn verhuisd naar kleinere woningen, maar doordat zij minder hoog op de wooncarrièreladder terecht zijn gekomen (De Groot et al. 2013). Ouderen verhuizen minder dan andere leeftijdsgroepen. Pas op hogere leeftijd (75-plus), als lichamelijke gebreken daartoe aanleiding geven, stijgt het aantal verhuizingen weer. De verhuisgeneigdheid van toekomstige ouderen zal bovendien, als de omstandigheden niet veranderen, nog lager zijn doordat zij vaker hun woning in eigendom hebben (eigenaren-bewoners verhuizen minder snel dan huurders) én doordat het huidige zorgbeleid gericht is op het zo lang mogelijk zelfstandig laten wonen van ouderen (ook omdat veel mensen dit zelf het liefst willen; De Groot et al. 2013). De meeste toekomstige ouderen wonen op dit moment dus al waar zij ook op hun zeventigste of zelf hun tachtigste zullen wonen. Dit betekent dat toekomstige ouderen, de huidige 45- tot 65-jarigen, vaker in de ruimere eengezinskoopwoningen uit de jaren zeventig en tachtig wonen, waar zij introkken in de periode dat zij hun gezin opbouwden (figuur 3.4 en 3.5). Zowel de omvang (groter) en het woningtype (eengezinswoning), als de bouwperiode (matige energieprestatie) dragen bij aan de toenemende energievraag van toekomstige ouderen.

En toch is energie voor toekomstige ouderen waarschijnlijk betaalbaarder

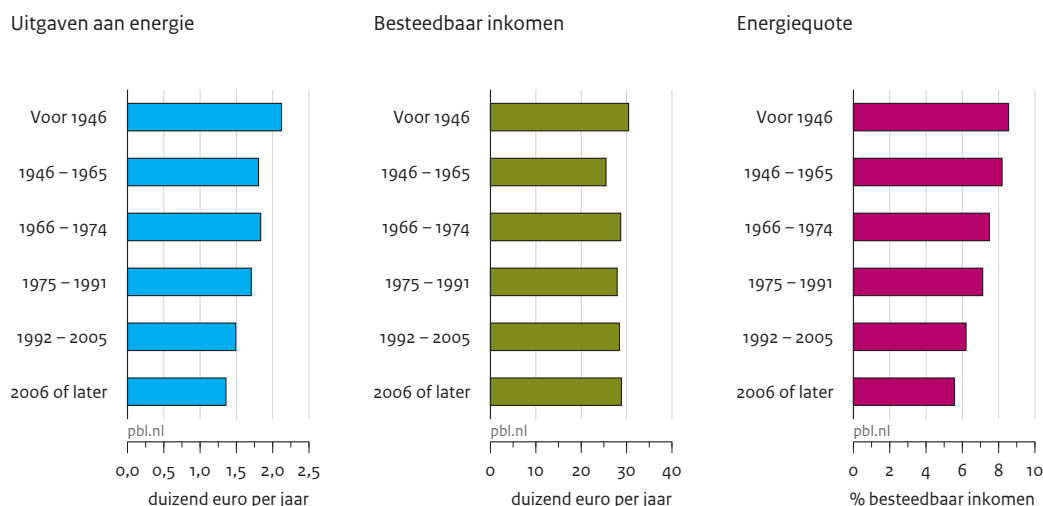
De derde factor die bij kan dragen aan een stijgende energievraag van ouderen is dat zij naar verwachting welvarender zijn dan de huidige generatie ouderen. Zoals figuur 2.6 liet zien, gaat een hoger inkomen gepaard met een hogere energieconsumptie. Een herverdeling van pensioenen en zorgkosten kan deze optimistische verwachting tenietdoen, maar een belangrijk deel van

deze toenemende vraag loopt via de twee hiervoor genoemde effecten en is daarmee in de toekomst minder afhankelijk van het daadwerkelijk besteedbare inkomen van ouderen. De betaalbaarheid van het energiegebruik is uiteraard wél afhankelijk van het besteedbare inkomen. Als de welvaart van toekomstige ouderen echter, zoals verwacht, toeneemt⁶, kunnen de energiequotes – ondanks het stijgende gebruik – dalen, en zullen ouderen meer dan voorheen de middelen hebben om investeringen te doen in de energieprestatie van de woning. Vergrijzing zal dan per saldo dus leiden tot een verschuiving van ouderen als aandachtsgroep vanuit betaalbaarheidsdoelen, naar ouderen als aandachtsgroep vanwege het grote besparingspotentieel.

Verhuizen op latere leeftijd is dubbel voordelig voor energiegebruik

Bovenstaande factoren hebben betrekking op de meerderheid van de ouderen die in hun woning blijven wonen tot gebreken hen dwingen om een andere (zorg) woning te zoeken. De kleine groep ouderen die al wél eerder verhuist, gaat er in energetisch opzicht vaak dubbel op vooruit: de nieuwe woningen zijn vaak nieuwbouwwoningen met een goede energieprestatie, en bovendien zijn ze gemiddeld kleiner dan de oude woning waarin ze met het gezin woonden. Hierdoor gebruiken de huidige 65-plussers in nieuwbouwwoningen tot 50 procent minder gas dan ouderen die in (grotere en vooral energetisch slechtere) oudere woningen zijn blijven wonen (figuur 3.3). Mede hierdoor geven 65-plussers die in nieuwbouwwoningen wonen op dit moment gemiddeld ruim 700 euro per jaar minder uit aan energie dan ouderen woonachtig in vooroorlogse woningen. Dit resulteert gemiddeld in een 2,6

Figuur 3.6

Betaalbaarheid van energie in woningen voor 65-plus-huishoudens naar bouwperiode, 2012

Bron: WoON 2012; bewerking PBL

procentpunt lagere energiequote (figuur 3.6). Bovendien blijken 65-plussers in recente nieuwbouwwoningen, ondanks hun hogere comforteisen, zelfs lagere energielasten te hebben dan de jongere cohorten in nieuwbouwwoningen. Dit komt doordat zij kleinere huishoudens hebben en kleinere nieuwbouwwoningen betrekken dan de generaties die nog in de gezinsfase zitten (figuur 3.3).

Noten

- 1 Bovendien stijgt in het woningwaarderingstelsel (WWS) (ook na de voorgestelde herziening daarvan) de ruimte voor huurverhogingen nog extra doordat bij een of meerdere labelsprongen het aantal punten stijgt, en daarmee de maximale huur.
- 2 Het terugbetalen van de rente en aflossing is in de uiteindelijke Energiebespaarlening op een andere manier vormgegeven; zie <http://www.ikinvesteerslim.nl/energiebespaarlening>, geraadpleegd op 13 februari 2014.
- 3 Ruim 60 procent van huishoudens heeft een box 3-vermogen tot de vrijstellingsgrens; 40 procent zit daar boven.
- 4 Omdat ouderen niet of minder werken en zich minder verplaatsen (Van Dam et al. 2013), daalt het energiegebruik buiten de woning waarschijnlijk wel. We gaan hier echter alleen in op de mogelijke gevolgen van vergrijzing voor het *huishoudelijk* energiegebruik.

- 5 De analyses in deze studie hebben alleen betrekking op particuliere huishoudens in woningen en zijn dus niet representatief voor ouderenuishoudens in instellingen.
- 6 Knoef (2011) verwacht dat het gemiddelde inkomen van ouderen jaarlijks 0,4 procent sneller zal stijgen dan het inkomen van mensen tussen de 50 en 64 jaar. Knoef schrijft dit toe aan de hogere arbeidsparticipatie van vrouwen en de toenemende deelname aan pensioenregelingen. In haar vooruitblik zijn echter de recente ontwikkelingen voor het pensioen niet meegenomen (Soede 2013: 193). In elk geval neemt in de komende jaren de onzekerheid van ouderen over hun inkomen toe, terwijl aan de andere kant de te verwachten uitgaven aan bijvoorbeeld zorg moeilijk zijn in te schatten (Soede 2013).

Literatuur

- Aedes (2012) *Energieconvenant: in 2021 naar energielabel B*. Online artikel: <http://www.aedes.nl/content/artikelen/bouwen-en-energie/energie-en-duurzaamheid/Energieconvenant-in-2021-naar-energielabel-B.xml>, geraadpleegd 18-11-2013.
- Agentschap NL (2011a) *Voorbeeldwoningen 2011 – EPA detailgegevens per woningtype, subtype en bouwperiode*. Sittard: Agentschap NL.
- Agentschap NL (2011b) *Voorbeeldwoningen 2011. Bestaande bouw*. Sittard: Agentschap NL.
- Agentschap NL (2011c) *Voorbeeldwoningen 2011. Onderzoeksverantwoording*. Sittard: Agentschap NL.
- Aydin, E. D. Brounen & N. Kok (2013) *Energy Labels in the Housing Market: Matching Predictions and Realizations*. Internetpresentatie: <http://library.eres.org/eres2013/presentationupload/88.pdf>, gedateerd 5 juli 2013, geraadpleegd 11 november 2013.
- Bosch, M. (2011), *Werkelijk vs. theoretisch energieverbruik – en de financiële gevolgen voor bewoners en corporaties*. Afstudeeronderzoek Saxion Hogescholen, i.o.v. Stichting Pioneering.
- Berben, J. & R. Oomen (2013) Verschil tussen werkelijk en berekend energiegebruik. EPC-berekening moet energetische eisen Bouwbesluit toetsen. *VV+* april 2013, 210-213.
- CBS, PBL & Wageningen UR (2012a) *Energieverbruik door huishoudens, 1990-2011* (indicator 0035, versie 16, 1 augustus 2012). Online artikel: <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0035-Energieverbruik-door-de-huishoudens.html?i=6-40>, geraadpleegd 26-06-2013.
- CBS, PBL & Wageningen UR (2012b) *Energieverbruik per sector, 1990-2011* (indicator 0052, versie 16, 21 augustus 2012). Online artikel: <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0052-Energieverbruik-per-sector.html?i=6-40>, geraadpleegd 26-06-2013.
- CBS, PBL & Wageningen UR (2013). *Energieprijzen voor enkele energiedragers, 1990-2013* (indicator 0554, versie 06, 19 november 2013). Online artikel: <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0554-Energieprijzen-en-wereldolieprijs.html?i=6-40>, geraadpleegd op 7 januari 2014.
- Dam, F. van, F. Daalhuizen, C. de Groot, M. van Middelkoop & P. Peeters (2013) *Vergrijzing en ruimte*. Den Haag: PBL.
- Datawonen (2013) Gemiddeld energieverbruik per toepassing. Internetpublicatie: http://vois.datawonen.nl/report/cow13_708.html, geraadpleegd op 30-09-2013.
- DECC (2013) *Fuel Poverty Statistics*. London: Department of Energy and Climate Change. Online artikel: http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/statistics/fuelpov_stats/fuelpov_stats.aspx, geraadpleegd op 26-06-2013.
- Desmedt, J., G. Vekemans & D. Maes (2009) *Ensuring effectiveness of information to influence household behaviour*. *Journal of Cleaner Production* 17(2009), 455-462.
- Dulk, F. den (2013) *Lokaal Energieneutraal. Op weg naar een energieneutrale gebouwde omgeving*. Rotterdam: Kenniscentrum Sustainable Solutions, Hogeschool Rotterdam, openbare les 6 november 2013.
- ECN, Energie-Nederland en Netbeheer Nederland (2012) *Energie Trends 2012*. Petten: ECN, Energie-Nederland en Netbeheer Nederland.
- EEA (2012) *Energy efficiency and energy consumption in the household sector* (ENER 022) – Assessment published Apr 2012. Online beschikbaar: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/energy-efficiency-and-energy-consumption-5/assessment>.
- Elkhuizen, P.A., J.E. Scholten, E.G Rooiackers, J. de Knegt & L. Deutz (2006) *Kwaliteitsborging van installaties. Evaluatie van bestaande instrumenten en een visie voor de toekomst*. Delft: TNO Bouw/Halmos, in opdracht van SenterNovem.
- Eskinas, M., C. de Groot, M. van Middelkoop, F. Verwest & J. Conijn (2012) *Effecten van de staatssteunregeling op de woningmarktpositie van middeninkomens – een simulatie*. Den Haag: PBL.
- Eskinas, M. & C. de Groot (2013) *Nu al voorsorteren op uitstroom oudere huishoudens*. *Tijdschrift voor de Volkshuisvesting*, no. 1, februari 2013, 26-29.
- ETUI (2013) *Benchmark Working Europe 2013*. Brussels: European Trade Union Institute.
- EU Fuel Poverty Network (2013) website <http://fuelpoverty.eu/>, geraadpleegd op 28-11-2013.
- Folkert, R.J.M. & R.A. van den Wijngaart (2012) *Vesta Ruimtelijk energiemodel voor de gebouwde omgeving, Data en methoden*. Den Haag: PBL.
- Gram-Hanssen, K. (2011) *Households' energy use – which is the more important: efficient technologies or user practices?* Paper presented at the World Renewable Energy Congress 2011 – 8-13 May 2011, Linköping, Sweden. Energy End-Use Efficiency Issues (EEE).

- Greening L.A., D.L. Greene & C. Difiglio (2000) Energy efficiency and consumption -the rebound effect - a survey. *Energy Policy*, 28 (2000), 389-401.
- Groot, C. de, F. van Dam & F. Daalhuizen (2013) *Vergrijzing en woningmarkt*. Den Haag: PBL.
- Guerra Santin, O. & L. Itard (2010) Occupants' behaviour: determinants and effects on residential heating consumption. *Building Research & Information*, 38(3), 318-338.
- Guerra Santin, O., L. Itard & H. Visscher (2009) The effect of occupancy and building characteristics on energy use for space and water heating in Dutch residential stock. *Energy and Buildings*, 41, 1223-1232.
- Guerra Santin, O. & L. Itard (2010) Verwarmingsenergie: hoe groot is de invloed van bewoners? *TVVL Magazine* 04 2010, 14-18.
- Guerra Santin, O. (2013) Occupant behaviour in energy efficient dwellings: evidence of a rebound effect. *Journal of Housing and the Built Environment* (2013) 28: 311-327.
- Hal, A. van, N. Nieboer & B. Dulski. (2012) The Netherlands. Unsettled times for energy efficiency. In: N. Nieboer, S. Tsenkova, V. Gruis & A. van Hal (eds.), *Energy Efficiency in Housing Management. Policies and practice in eleven countries*. Abingdon, Oxon/New York: Routledge, 78-96.
- Hasselaar, E. (2011) Kloof tussen ambitie en praktijk moet gedicht. *Tijdschrift voor de Volkshuisvesting*, no. 6, december 2011, 24-28.
- Huybrechs, F, S. Meyer & J. Vranken (2011) *Energiearmoede in België. Finaal rapport december 2011*. Antwerpen/Brussel: Centrum van de Universiteit Antwerpen/ 'Centre d'Etudes Economiques et Sociales de l'Environnement' van de Université Libre de Bruxelles.
- Kempton, J. (2013) *Low-Zero Carbon Technology: Implementation and Maintenance in the English Social Housing Sector*. Paper presented at the 25th ENHR-Conference, 19-22 June, Tarragona, Spain, Working Group 11.
- Knoef, M.G. (2011) *Essays on Labor Force Participation, Aging, Income and Health*. Tilburg: Universiteit van Tilburg, Netspar PhD-thesis 2011-013.
- Laurent, M.H., B. Allibe, T. Oreszczyn, I. Hamilton, C. Tigchelaar & R. Galvin (2013) Back to reality: How domestic energy efficiency policies in four European countries can be improved by using empirical data instead of normative calculations. *ECEEE Summer Study Proceedings*, 2057-2070.
- Leguijt, C. & F. Rooiers (2013) *Energiebesparing bestaande koopwoningen. Effecten stimuleringspakket*. Delft: CE Delft.
- Majcen, D., L.C.M. Itard & H. Visscher (2013a) Theoretical vs. actual energy consumption of labelled dwellings in the Netherlands: Discrepancies and policy implications. *Energy Policy* 54 (2013) 125-136
- Majcen, D., L.C.M. Itard & H. Visscher (2013b) Actual and theoretical gas consumption in Dutch dwellings: What causes the differences? *Energy Policy* 61(2013) 460-471.
- Majcen, D., L.C.M. Itard & H. Visscher (2013c) Energielabels en werkelijk energiegebruik. Bijna 200.000 woningen vergeleken. *TVVL Magazine*, 01 2013, 4-9.
- Menkveld, M., K. Leidelmeijer, P. Vethman & E. Cozijnsen (2012) *Besparingsgetallen energiebesparende maatregelen op basis van daadwerkelijke verbruiksgegevens*. Amsterdam: ECN & RIGO.
- Ministerie van BZK (2011) *Plan van Aanpak Energiebesparing Gebouwde Omgeving*. Den Haag: Ministerie van BZK.
- Ministerie van BZK et al. (2012a) *Convenant Energiebesparing Huursector. 28 juni 2012*. Den Haag: Ministerie van BZK, Aedes vereniging van woningcorporaties, Vereniging Nederlandse Woonbond en Vastgoed Belang Vereniging van particuliere beleggers in vastgoed.
- Ministerie van BZK et al. (2012b) *Koepelconvenant Energiebesparing Gebouwde Omgeving*. Den Haag: Ministerie van BZK, Bouwend Nederland, Energie-Nederland, UNETO-VNI, NEPROM, NVB, Aedes, Woonbond, Vastgoed Belang.
- Ministerie van BZK (2013) *Cijfers over Wonen en Bouwen 2013*. Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
- Ministerie van VROM (2000) *Habitat Report The Netherlands*. Den Haag: Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu.
- Ministerie van VROM/WWI (2010) *Energiegedrag in de woning. Aanknopingspunten voor de vermindering van het energiegebruik in de woningvoorraad*. Den Haag: Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer/Wonen, Wijken en Integratie.
- Nibud (2009) *Energielastenbeschouwing. Verschillen in energielasten tussen huishoudens nader onderzocht*. Utrecht: NIBUD, Nationaal Instituut voor Budgetvoorlichting.
- PBL (te verschijnen), *Regionale bevolkingstrends verbeeld. Demografische trends in verleden en toekomst in 24 infographics*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Portaal Utrecht (ongedateerd) Reactie van Portaal op advies van BAG Duurzaamheid en betaalbaarheid. Brief, gepubliceerd op internet: <http://www.portaal.nl/resources/1/Huren%20Utrecht/reactie%20op%20advies%20BAG%20Duurzaamheid%20en%20betaalbaarheid%20def.doc>, geraadpleegd op 01-11-2013.
- SCP & CBS (2012) *Armoedesignalement 2012*. Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau en Centraal Bureau voor de Statistiek.
- SER (2013) *Energieakkoord voor duurzame energie*. Den Haag: Sociaal Economische Raad, 6 september 2013.

- Soede, A. (2013) *Tevreden met pensioen. Veranderende inkomens en behoeften bij ouderen* (proefschrift). Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau (Rijksuniversiteit Groningen).
- Sonderegger, R. (1977) Movers and Stayers: The Resident's Contribution to Variation across Houses in Energy Consumption for Space Heating. *Energy and Buildings* 1(1977/78) 313-324.
- Stern, D. (2013) *The Rebound Effect*. Online blog: <http://stochastictrend.blogspot.nl/2010/04/rebound-effect.html>, geraadpleegd 01-11-2013.
- Tigchelaar, C., B. Daniels & M. Menkveld (2011) Obligations in the existing housing stock: Who pays the bill? *ECEEE 2011 SUMMER STUDY*. Energy efficiency first: The foundation of a low-carbon society.
- Tigchelaar, C. & K. Leidelmeijer (2013) *Energiebesparing: Een samenspel van woning en bewoner – Analyse van de module Energie WoON 2012*. Petten/Amsterdam: ECN en Rigo, in opdracht van het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
- Visscher, H., D. Majcen & L. Itard (2012) Effectiveness of energy performance certification for the existing housing stock. *RICS COBRA 2012*, Las Vegas, Nevada USA, 10-13 September 2012.
- Verdonk, M. & W. Wetzels (2012) *Referentieraming energie en emissies: actualisatie 2012. Energie en emissies in de jaren 2012, 2020 en 2030*. Den Haag: PBL i.s.m. ECN.
- Veenstra, W. (2013) *De draagbaarheid van energielasten in beeld: de omvang van 'fuel poverty' in Nederland*. Groningen: masterscriptie Rijksuniversiteit Groningen.
- Vringer, K., H. Vollebergh, D. van Soest, E. van der Heijden & F. Dietz (2013) *Duurzame dilemma's. Duurzaam consumeren, het verschil tussen zeggen en doen*. Den Haag: PBL.
- Waals, T. van der, R. Luigjes, N. van Est, R. van Workum, K. Ookmen & H. Schreuders (2013), *Alternatieve financiering kan VVE's helpen*. *Tijdschrift voor de Volkshuisvesting*, no 6, 13-16.
- Weevers, B., E. Martens, S. Kromhout, E. Cozijnsen & J. Scheele-Goedhart (2013) *Woonlastenbeleid Metropoolregio. Een onderzoek naar noodzaak en mogelijkheden*. Arnhem: BuildDesk i.s.m. Rigo Research en Advies BV.
- Weevers, B. (2013) *Woonlastenbenadering: basis voor herziening sociale huurwoningmarkt*. *Tijdschrift voor de Volkshuisvesting*, 2: 43-48.
- Westeneng, M. & M. van Elst (2013) *Energiebesparende maatregelen bij individuele woningeigenaren Rapportage kwantitatief onderzoek*. Utrecht: Flowresulting, in opdracht van het ministerie van BZK.
- Westeneng, M., J. Bongaards & M. van Elst (2012) *Energiebesparende maatregelen bij individuele huiseigenaren Rapportage Customer Journey blok voor blok*. Utrecht: Flowresulting, in opdracht van het ministerie van BZK.
- Wijngaart, R. van den, R. Folkert & H. Elzenga (2012) *Naar een duurzamere warmtevoorziening van de gebouwde omgeving in 2050*. Den Haag: PBL.
- Wijngaart, R. van den, R. Folkert & M. van Middelkoop (2014a) *Op weg naar een klimaatneutrale woningvoorraad in 2050. Investeringsopties voor een kosteneffectieve energievoorziening*. Den Haag: PBL.
- Wijngaart, R. van den, R. Folkert & M. van Middelkoop (2014b) *Op weg naar een klimaatneutrale woningvoorraad in 2050. Investeringsopties voor een kosteneffectieve energievoorziening. Achtergronden en uitgebreide resultaten*. Den Haag: PBL.
- Woonbond & Aedes (2009) *Woonlastenwaarborg bij energiebesparing*. Internetfolder: http://www.bespaarenergietdewoonbond.nl/art/uploads/Folder%20Woonlastenwaarborg%20Aedes%20en%20Woonbond_1246970996.pdf, geraadpleegd op 07-10-2013.
- Woonbond (2012) *Energiebesparing werkt!* Internetfolder: <http://www.bespaarenergietdewoonbond.nl/art/uploads/1353337470.pdf>, geraadpleegd op 07-10-2013.
- Woonbond (2013) *Eerste resultaten toepassing woonlastenwaarborg zijn positief*. *Woonbondig* 2, maart 2013 13.
- Zeelenberg, S. & M. van der Schaar (2013) Langere verhuisketens? Het kan! *Tijdschrift voor de Volkshuisvesting*, no 3, juni 2013, 36-41.

Planbureau voor de Leefomgeving

Postadres
Postbus 30314
2500 GH Den Haag

Bezoekadres
Oranjevuitensingel 6
2511 VE Den Haag
T +31 (0)70 3288700

www.pbl.nl

April 2014