Real Estate Research Quarterly

Energietransitie

Een nieuwe bureauredacteur

In het woord vooraf van het vorige nummer van *Real Estate Research Quarterly* meldde ik dat we afscheid hadden moeten nemen van Frederike Lengers. De redactie is blij u nu te kunnen melden dat een opvolger voor haar is gevonden: Annette van den Beemt. Annette doet het werk voor de redactie naast haar werk voor Brink Management/Advies. De eindredactie van dit nummer is door haar verzorgd. We hebben er vertrouwen in dat het redactionele werk bij haar in goede handen is.

Jan Rouwendal

Voorzitter redactie RERQ

Voorwoord

Langzamerhand wordt de omvang van de energietransitie van de Nederlandse woningvoorraad duidelijk. Niet alleen als een technische uitdaging maar ook als een politiek-maatschappelijke opgave. Nu bijna iedereen van de noodzaak van de energietransitie is overtuigd als abstract idee, duiken tal van nieuwe vraagstukken op. Eén van deze problemen is hoe woonconsumenten mee te krijgen. De energietransitie gaat verder dan energiebesparing met het terugdraaien van de thermostaat en het aanbrengen van isolatie. Energietransitie vraagt om veel meer en zal iedere woonconsument treffen. De energiehuishouding gaat in alle woningen veranderen en dat vergt aanzienlijke investeringen.

Investeringen zijn voor de vastgoedsector een normaal verschijnsel. Maar investeringen in woningen brengt bijna automatisch een politieke discussie over de betaalbaarheid en verdeling van woonlasten op gang. Het klimaatakkoord stelt dat bewoners 'woonlastenneutraal' moeten kunnen overstappen naar aardgasvrije woningen. Dat is echter makkelijker gezegd dan gedaan. De eerste ervaringen met aardgasvrije wijken met particuliere woningen wijzen uit dat er een onrendabele top is. De investeringen in bijvoorbeeld een warmtenet vallen erg tegen en de vraag is of woonlastenneutraliteit zonder subsidie te realiseren is. Bij huurwoningen geldt het zogenaamde split incentive principe waarbij de gebouweigenaar/verhuurder investeert en de huurder de het voordeel incasseert via meer comfort en vaak een lagere energierekening. Daar staat wel een huurverhoging tegenover. De vraag is of woonconsumenten dan woonlastenneutraliteit ervaren.

Dit themanummer gaat in op de problematiek van het 'prijskaartje' van de energietransitie voor de woonconsument. Op een opiniërende wijze gaan Schilder, Van Middelkoop en Van Polen in het eerste artikel in op het belang van het monitoren van de betaalbaarheid van de energietransitie. Zij concluderen dat ondanks het principe woonlastenneutraliteit er bij bepaalde woonconsumenten wel degelijk problemen kunnen ontstaan met de kosten van de energietransitie. Ossokina, Kerperien en Arentze gaan daarna in op de invloed die motivatie en communicatie hebben op de bereidheid van sociale huurders om bij te dragen aan verschillende duurzaamheidsinvesteringen aan hun woning.

In het artikel 'Oud en vertrouwd in een niet-groene woning' onderzoeken Schilder en Druta de problematiek van oudere eigenaren-bewoners. Voor hen is het investeren in een energie neutrale woning lang niet zo vanzelfsprekend als voor jongere huishoudens. In het laatste artikel in dit themanummer gaan Goossens, Kok en Langen in op de relatie tussen huurprijzen en energielabels van woningen in zowel de sociale en particuliere huursector.

Erik Louw

Redactie RERQ

Energietransitie en de monitoring van betaalbaarheid

Betaalbaarheid van zowel het wonen als energie staat in het middelpunt van de belangstelling. Zeker met het oog op de energietransitie en de vergaande verduurzaming van de woningvoorraad die daarmee samenhangt. Monitoring van de ontwikkeling van betaalbaarheid is noodzakelijk om het draagvlak voor de grote verbouwing te borgen. De huidige betaalbaarheidsindicatoren zijn mogelijk nog onvoldoende toegerust om de ontwikkeling van uitgaven aan wonen en energie goed te volgen. De energietransitie vereist een herijking van het gehanteerde instrumentarium.

Frans Schilder, Manon van Middelkoop en Steven van Polen

Er is in het afgelopen jaar veel te doen geweest over de stijging van energierekening. De betaalbaarheid van de energierekening, en meer algemeen van de energietransitie, speelt een belangrijke rol in het Klimaatakkoord. Maar hoe betaalbaarheid gedefinieerd of gemeten moet worden, is niet evident. Nationaal en internationaal worden verschillende maatstaven gebruikt. Iedere maatstaf vertelt echter zijn eigen verhaal en dat heeft implicaties voor het monitoren van de betaalbaarheid van de energietransitie. In dit artikel bediscussiëren we dit aan de hand van de twee belangrijkste maatstaven in het Nederlandse debat.

TABEL 1 ▸ RAMING GEMIDDELDE ENERGIEREKENING 2020

	Gemiddelde energierekening, NEV 2017	Verschillen NEV 2017 en analyse			Gemiddelde energierekening, deze analyse
	2020	Verbruik	Prijs	Aantal woningen	2020
Elektriciteitslevering [kWh/jaar]	2,488	37			2,525
Vaste kosten	€ 235		€ 19		€ 254
Variabele kosten	€ 126	€ 2	€ 33		€ 161
Energiebelasting	€ 253	€ 4	€ -20		€ 237
Opslag Duurzame Energie	€ 65	€ 1	€ -2		€ 64
Totaal door verschil		€ 7			
Belastingvermindering	€ -297		€ 49		€ -248
BTW	€ 80		€ 19		€ 99
Subtotaal elektriciteitsrekening	€ 462				€ 568
Gasverbruik [m³/jaar]	1,134	74		-29	1,179
Vaste kosten	€ 185	€ 22	€ 207		€ 254
Variabele kosten	€ 320	€ 21	€ 11	€ -9	€ 343
Energiebelasting	€ 288	€ 19	€ 33	€ -8	€ 332
Opslag Duurzame Energie	€ 71	€ 5	€ 9	€ -2	€ 83
Totaal door verschil		€ 45		€ -19	
BTW	€ 181		€ 22		€ 203
Subtotaal gasrekening	€ 1,045				€ 1,167
Totaal	€ 1,507		€ 228		€ 1,735

Het gaat bij de energierekening, zoals ook blijkt uit tabel 1, om een aanzienlijk bedrag voor huishoudens. Gemiddeld 6% van het totale huishoudboekje in 2015 (van Middelkoop et al., 2018). Dit zijn cijfers uit 2015 en daarin zijn de recente prijsontwikkelingen van 2019 nog niet eens meegenomen. Waarschijnlijk ligt dat aandeel nu dus nog wat hoger. Daarbij zijn de uitgaven aan energie naar de toekomst toe met onzekerheid omgeven. Nederland staat aan het begin van de energietransitie en in dat kader gebeurt er momenteel veel. Van pilotprojecten met nieuwe technieken om woningen van het gas af te krijgen tot verkenningen naar mogelijkheden voor aardwarmte en van de onderhandeling van een nationaal Klimaatakkoord tot de ontwikkeling van Regionale Energie Strategieën en gemeentelijke warmtevisies. Alles en iedereen lijkt in beweging, en de consequenties voor burgers zijn vooralsnog onduidelijk. Dat geeft veel onzekerheid bij huishoudens (Steenbekkers en Scholten, 2019) en ook andere betrokkenen (Tigchelaar et al., 2019). Zowel de technische als de financiële kant van de energietransitie zullen de gemoederen nog wel een tijd bezighouden.

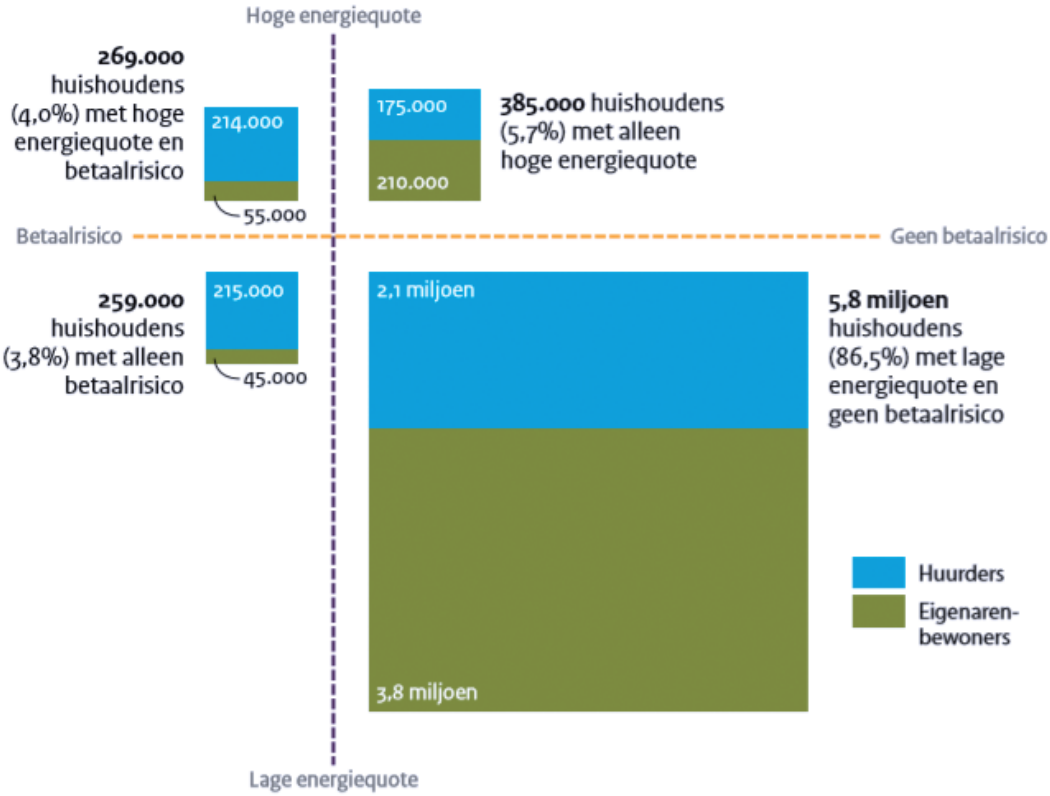
Een zekerheid voor alle huishoudens, of het nu eigenaren-bewoners of huurders zijn, is dat hun woningen in de toekomst beter geïsoleerd zullen zijn dan nu. Het verminderen van de vraag naar voornamelijk warmte is één van de belangrijkste pijlers in de verduurzaming van de woningvoorraad. Naast isolatie leveren ook zonnepanelen een belangrijke en steeds populairdere bijdrage aan de verduurzaming van de energievraag van huishoudens (Lijzenga et al., 2019). Ook neemt het aantal aansluitingen op warmtenetten toe (Natuur & Milieu, 2018). Ondanks dat veel warmtenetten nog geen duurzame bron hebben, kunnen ze wel een belangrijke rol spelen in de transitie naar een duurzamere warmtevoorziening (Hoogervorst, 2017). Welke combinatie van technieken in de energietransitie uiteindelijk ook gebruikt wordt, ze vergt investeringen. Woonlastenneutraliteit is daarbij in het ontwerp Klimaatakkoord het uitgangspunt. De totale woonlasten van huishoudens, bestaande uit bijvoorbeeld huur en de energierekening, zouden gelijk moeten blijven. Toch verandert er wel iets wezenlijks in het huishoudboekje van huishoudens: consumptieve uitgaven aan energie worden vervangen door investeringsuitgaven. De laatste zijn veel minder stuurbaar voor huishoudens: de thermostaat kan omlaag gezet worden maar de aflossing niet. Ook voor de monitoring van de betaalbaarheid heeft deze verschuiving consequenties. Hier gaan we in de komende paragrafen nader op in.

Wat is betaalbaar?

Niet alleen in Nederland is er veel aandacht voor de energierekening en de betaalbaarheid daarvan. De Europese Commissie heeft een speciaal voor de monitoring van de betaalbaarheid van energie het Energy Poverty Observatory (EPOV) opgericht. Nederland scoort vooralsnog goed op alle door het EPOV gehanteerde indicatoren voor energiearmoede (Van Middelkoop et al., 2018). Mede hierdoor, zo vermoeden de auteurs, is de term energiearmoede in Nederland minder gebruikelijk en wordt hier meer gesproken over de betaalbaarheid van de energierekening.

In Nederland worden hoofdzakelijk twee maatstaven gebruikt om de betaalbaarheid van de energierekening te beoordelen: de energiequote en, minder bekend, de budgetbenadering van betaalbaarheid. De energiequote is de meest gebruikte maatstaf en beschrijft de uitgaven aan energie als aandeel van het besteedbaar huishoudinkomen. Het grote nadeel van de energiequote is dat het percentage dat uit de berekening volgt geen eenduidige interpretatie kent: er is geen gouden regel die stelt dat ieder huishouden dat meer dan 10 procent van het besteedbaar inkomen aan energie uitgeeft daar problemen mee ervaart. Een energiequote van 10 procent betekent bovendien heel wat anders voor een huishouden met een bijstandsuitkering dan voor een huishouden dat meer dan twee keer modaal verdient. Met het oog op de beperkingen van de energiequote is door Van Middelkoop et al. (2018) ook een aangepaste betaalrisico-indicator uitgewerkt. De indicator is gebaseerd op de betaalrisico-indicator uit De Groot et al. (2014).

FIGUUR 1 ▸ HUISHOUDENS NAAR ENERGIEQUOTE EN BETAALRISICO, 2014



Bron: WoON2015: bewerking PBL / Van Middelkoop et al. (2018)

De essentie van deze benadering is dat de (daadwerkelijke) woonlasten en de door het Nibud becijferde minimaal noodzakelijke uitgaven aan het levensonderhoud met het besteedbaar inkomen worden vergeleken (Nibud, 2014) . Wanneer het inkomen niet toereikend is om deze posten te dekken, spreken we van een betaalrisico. Van Middelkoop et al. (2018) hebben vanwege de nadrukkelijke interesse in de energierekening de door het Nibud generiek gebudgetteerde energiepost uit het uitgavenpakket gehaald. Vervolgens zijn de energiekosten vervangen door de energierekening op basis van het daadwerkelijk energieverbruik van een huishouden. Een belangrijk notie bij de interpretatie van de betaalbaarheidsindicator is dat deze een binair karakter heeft. Huishoudens kunnen net één euro boven de streep overhouden waarmee de indicator suggereert dat er geen potentiële problemen zijn, hetgeen natuurlijk niet het geval hoeft te zijn.

Van Middelkoop et al. (2018) concluderen dat beide maatstaven aanvullend zijn. Beide maten geven andere informatie rond het energieverbruik van huishoudens en de betaalbaarheid daarvan. Figuur 1 uit het rapport toont die complementariteit. Het grootste deel van de huishoudens heeft weinig of geen problemen: geen betaalrisico en een lage energiequote. Tegelijkertijd is er een behoorlijk aantal huishoudens, voornamelijk huurders, dat wél een betaalrisico heeft. Deze groep kan onderverdeeld worden in huishoudens met een hoge en een lage energiequote. Bij huishoudens met een betaalrisico en een lage energiequote lijkt er weinig ruimte om

via de energierekening iets aan de potentiële betaalproblemen te doen. Zij verbruiken immers al weinig energie. Bij de huishoudens met een hoge energiequote lijkt daar meer ruimte voor, bijvoorbeeld via zuiniger gedrag of via investeringen in de energetische kwaliteit van de woning. Huishoudens met alleen een hoge energiequote hebben minder kans op betaalproblemen en mogelijk ook meer financiële mogelijkheden om te investeren in de energetische kwaliteit van de woning. Door hun hoge energierekening is de potentiële reductie in hun energierekening ook relatief hoog maar er spelen natuurlijk diverse andere overwegingen, naast de financiële haalbaarheid, een rol in de beslissing om te komen tot deze investeringsbeslissingen.

Meten is weten

Het meten van betaalbaarheid is lastig. Of iets betaalbaar is hangt immers niet alleen van de prijs van het product of dienst af maar ook van het inkomen van degene die het wil hebben. Bovendien spelen de individuele voorkeuren van huishoudens een belangrijke rol: er zijn huishoudens die liever wat kleiner wonen om zo vaker op reis te kunnen gaan of juist andersom. Iedere maatstaf die gehanteerd wordt is daarom in zekere mate arbitrair. Om enige houvast te houden in de betaalbaarheidsdiscussie sluiten wij aan bij de minimumbegroting van het Nibud. De minimumbegroting beschrijft een representatief huishoudboekje op basis van de onvermijdbare uitgaven aan het levensonderhoud.

De uitdaging waar de energietransitie onderzoekers voor stelt is het feit dat de uitgaven aan het energieverbruik steeds vaker vervangen zullen worden door een investeringskasstroom. Bijvoorbeeld in de vorm van rente- en aflossingsbetalingen op een energiebesparingslening, een hogere huur of een energieprestatievergoeding. Het minimum-budget voor energie in de Nibud-minimumbegroting is dan nog wel passend voor huishoudens in een niet-verduurzaamde woning, maar vormt een overschatting van de passende uitgaven aan energie voor huishoudens in een verduurzaamde woning. Dit vraagt om een herijking van de minimumbegroting, in ieder geval voor zover men deze in wil zetten in de monitoring van betaalbaarheid tijdens de energietransitie. De beoogde woonlastenneutraliteit uit het ontwerp Klimaatakkoord lijkt daar een eenvoudige uitkomst te bieden: de woonlasten zouden niet harder moeten stijgen dan de besparing op de energielasten. Het totale minimaal noodzakelijke huishoudbudget blijft daardoor gelijk. Maar zelfs onder de aanname van woonlastenneutraliteit is normering minder eenvoudig dan het lijkt. We benoemen hier, zonder uitputtend te willen zijn, enkele uitdagingen.

De verandering van energielasten door 'woonlasten' heeft consequenties voor het budget doordat schaalvoordelen tussen beide posten principieel verschillen. Een tweepersoonshuishouden heeft nu eenmaal gemiddeld een hoger energieverbruik dan de alleenstaande buurman/buurvrouw die in praktisch dezelfde woning woont. Hiervoor zijn verschillende redenen: bij een tweepersoonshuishoudens is bijvoorbeeld gemiddeld vaker iemand thuis dan bij een eenpersoonshuishouden. De investering om deze woning te verduurzamen is echter wel gelijk voor deze twee situaties omdat de investeringen afhankelijk zijn van de woning en niet van het huishouden. Een gezin moet evenveel betalen voor de verduurzaming van een woning als een alleenstaande in een zelfde woning. Vanuit dit perspectief is een woonlastenneutrale verduurzaming voor alle huishoudens dan ook moeilijk voorstelbaar. Het Nibud houdt in haar budgetten rekening met schaalvoordelen maar deze door de energietransitie ontstane verschuiving van schaalvoordelen vraagt verdere verfijning van de vele reeds beschikbare budgetten.

De verschuiving van energielasten naar investeringsposten maakt het ook moeilijk om huishoudens die op verschillende momenten hebben verduurzaamd met elkaar te vergelijken. De 'woonlasten' hangen immers af van de investerings- en financieringskosten die per situatie verschillen maar zeker ook over tijd veranderen. En gedane investeringen in het verleden kunnen

niet zo maar ongedaan of opnieuw gefinancierd worden. Een vaste norm voor de nieuwe woonlasten is daarmee niet eenvoudig. De normering van uitgaven wordt bovendien bemoeilijkt doordat de investeerders verschillen. Particuliere verhuurders hanteren een hogere rendementseis dan woningcorporaties en hebben dus een hogere huurverhoging nodig voor dezelfde investering. Voor eigenaren-bewoners geldt naast (weer) een andere rendementseis ook een ander investeringsbedrag bij een gelijke technische optie omdat de eigenaar-bewoner geen schaalvoordelen in de investering kan realiseren. Wel kunnen eigenaren-bewoners een deel van de arbeid mogelijk zelf uitvoeren of collectief met buurtgenoten investeren om zo de kosten te drukken.

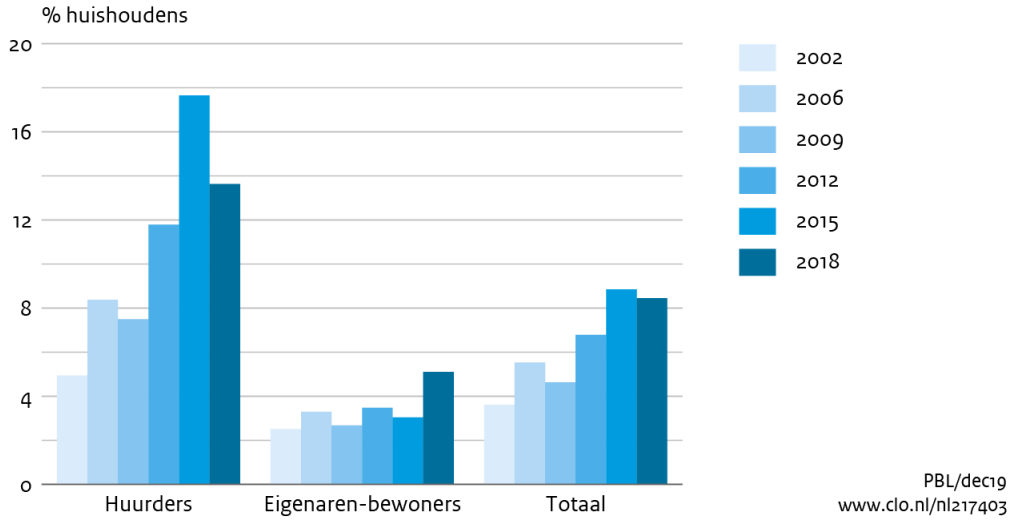
Hoe de normering van woon- en energielasten in de toekomst ook wordt vastgesteld, vast staat dat de interpretatie van de uitkomsten nóg grotere zorgvuldigheid vereist dan tot dusver. Deze constatering ondersteunt de observatie uit Van Middelkoop et al. (2018) dat verschillende maatstaven een ander verhaal vertellen en in combinatie met elkaar een rijker beeld schetsen. In de volgende paragraaf schetsen we ondanks de tot dusver genoemde beperkingen van en uitdagingen rond betaalbaarheidsindicatoren een beeld van de stand van zaken. Gegeven bovenstaande afwegingen moge duidelijk zijn dat de ontwikkeling van nieuwe indicatoren nog volop gaande is: de gehanteerde selecties en berekeningen wijken daarom op details af van eerdere studies. Dit beïnvloedt het gepresenteerde beeld echter weinig.

Quickscan stand van zaken

Aan de hand van de databestanden van het Woon Onderzoek Nederland beschrijven we de ontwikkeling van de betaalrisico's in de periode 2002 tot en met 2018. We presenteren hier vooral enkele doorsnedes die relevant zijn met het oog op de nog te voeren discussie rond het meten van betaalbaarheid in de energietransitie.

Figuur 2 toont de algemene ontwikkeling van het aandeel huurders en eigenaren-bewoners met een betaalrisico conform de methode uit Van Middelkoop et al. (2018). Daarbij zijn twee opvallende resultaten te zien. In de eerste plaats is de stijgende trend van het aandeel huurders met een betaalrisico overtuigend voorbij: het

FIGUUR 2 ▸ AANDEEL HUISHOUDENS MET BETAALRISICO NAAR EIGENDOM



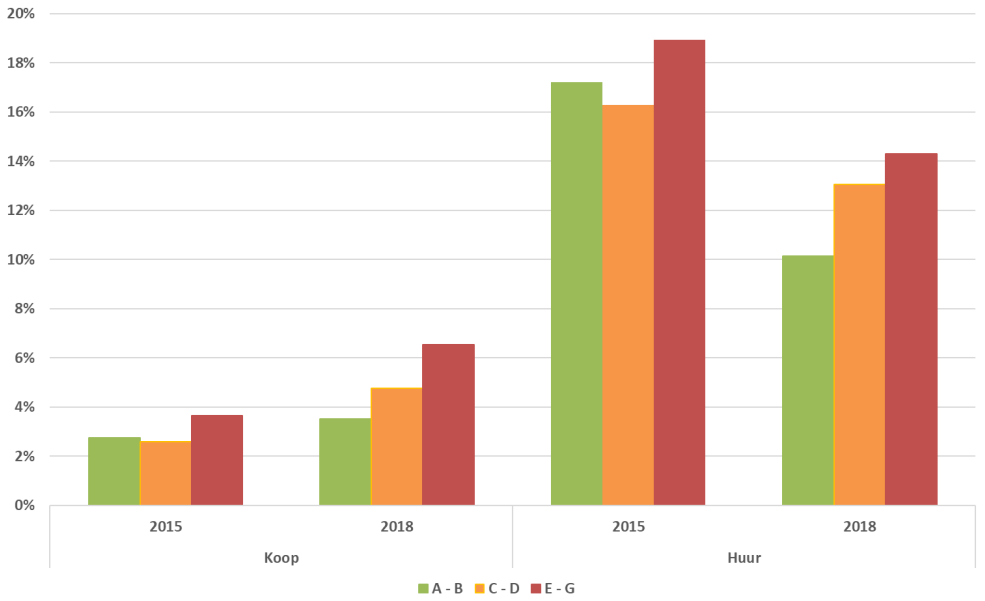
Bron: WoON2012-2018: bewerking PBL

aandeel huurders met een betaalrisico is afgenomen tot ongeveer 14 procent. De daling is vooral sterk onder de sociale minima: huishoudens met een inkomen tot 110 procent van het wettelijk minimumloon.[1] De gemiddelde huurstijging in deze categorie huishoudens lijkt op het eerste zicht heel beperkt terwijl het gemiddeld ontvangen bedrag aan huurtoeslag is toegenomen. Dit beeld komt overeen met de resultaten van de Armoedemonitor van het SCP (Hoff et al., 2019) die deels vergelijkbare methoden gebruikt.

Op de tweede plaats valt de stijging van het aandeel eigenaren-bewoners met een betaalrisico op. Traditioneel is het betaalrisico onder eigenaren-bewoners lager dan onder huurders. Ook nu is het aandeel eigenaren-bewoners laag, maar in weerwil van het herstel op de koopwoningmarkt wél hoger dan tijdens de crisis. Met name onder ouderenhuishoudens zien we een stijging van het aandeel eigenaren met een betaalrisico. Onder de ouderen met een betaalrisico is sprake van een relatief beperkt stijgend of zelfs dalend inkomen dat ondanks de dalende woonlasten ontoereikend is om alle kosten van het levensonderhoud te betalen.

Figuur 3 bevestigt de ontwikkeling van de betaalrisico's in de koop- en de huursector. Verder valt op dat eigenaren-bewoners in woningen met een slecht energielabel een iets grotere kans op een betaalrisico hebben dan eigenaren-bewoners in woningen met betere energielabels. Bovendien is te zien dat de toename van het aandeel eigenaren-bewoners met een betaalrisico tussen 2015 en 2018 het grootst is bij eigenaren-bewoners in woningen met een slecht energielabel. Voor huurders geldt ook dat huishoudens in energetisch betere woningen een wat kleinere kans op betaalrisico's lopen dan huurders in slechtere woningen. Daarbij is in de huursector de daling van het aandeel huishoudens met een betaalrisico het grootst in woningen met een groen energielabel.

FIGUUR 3 ▸ AANDEEL HUISHOUDENS MET BETAALRISICO, NAAR EIGENDOMSVORM, ENERGIELABEL EN JAAR



Noot: Een energiequote tot 10 procent is hier als 'laag' geclassificeerd
Bron: WoON2015 – 2018, bewerking PBL

Het is de vraag in hoeverre conclusies verbonden kunnen worden aan deze beschrijvende statistieken. De eerste verkenningen met het databestand van het WoON2018 nodigen in ieder geval uit tot vervolgonderzoek naar de relatie tussen de energetische kwaliteit van woningen en betaalrisico's

Implicaties voor de sector

De energietransitie stelt iedereen in de vastgoedsector voor uitdagingen. Een belangrijke opgave daarbij is om te zorgen dat iedereen mee kan in de verduurzaming van de woningvoorraad. Het monitoren van betaalbaarheid maakt daar een essentieel onderdeel vanuit. Betaalbaarheid vormt een belangrijke basis van draagvlak voor ingrijpende veranderingen in de woning en de leefomgeving. Het meten en monitoren daarvan is echter minder eenvoudig dan op het eerste zicht lijkt; verschillende maatstaven vertellen verschillende verhalen. In dit artikel ligt de nadruk op huishoudens met betaalrisico's. Dit zijn vaak huishoudens die een woning huren bij een corporatie. Maar ook voor huishoudens die geen moeite hebben de eindjes aan elkaar te knopen geldt dat betaalbaarheid van de transitie bijdraagt aan draagvlak voor verduurzamende investeringen. Inzicht in de aard en omvang van verschillende posten op de huishoudbegroting is daarom ook voor vastgoedpartijen die niet direct met deze huishoudens te maken krijgen, van institutionele verhuurders tot bouwers en ontwikkelaars, van belang.

Over de auteurs

dr. Frans Schilder is programmamanager Wonen bij het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en researchfellow aan de Amsterdam School of Real Estate (ASRE).
dr. Manon van Middelkoop is onderzoeker Energietransitie bij het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS).
Steven van Polen MSc is wetenschappelijk onderzoeker bij het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

Voetnoot

1 Dit betekent voor eenpersoonshuishoudens een belastbaar inkomen tot ruwweg € 17.000 en voor meerpersoonshuishoudens een belastbaar inkomen tot € 22.500.

Literatuur

- Groot, C. de, Schilder, F., Daalhuizen, F., & Verwest, F. (2014). Kwetsbaarheid van regionale woningmarkten. Financiële risico's van huishoudens en hun toegang tot de woningmarkt. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Hoff, S., Van Hulst, B., Wildeboer, J.M., & Goderis, B. (2019) Armoede in kaart 2019. Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.
- Hoogervorst, N. (2017). Toekomstbeeld klimaatneutrale warmtenetten in Nederland. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Lijzenga, J., Gijsbers, V., Poelen, J., & Tiekstra, C. (2019). Ruimte voor wonen: resultaten van het WoonOnderzoek Nederland 2018. Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken.
- Middelkoop, M. van., Polen, S. van., Holtkamp, R., & Bonnerman, F. (2018). Meten met twee maten. Een studie naar de betaalbaarheid van de energierekening van huishoudens. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Natuur & Milieu (2018). Verkenning energienetten. Utrecht: Natuur & Milieu.
- Nibud 2014. Budgethandboek 2014. Utrecht: Nibud.
- Polen, S. van., Schoots, K., Segers, R., & Hoebergen, L.M.J.A. (2019). Analyse ontwikkeling energierekening. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

- Steenbekkers, A., & Scholten, S. (2019) Onder de pannen zonder gas? Woningeigenaren en hun afwegingen voor aardgasvrije alternatieven. Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.
- Tigchelaar, C., Kooger, R., Van Lidt de Jeude, M., Niessink, R., Paradies, G., & De Koning, N. (2019). Alle bestaande woningen aardgasvrij in 2050. Wie moet wat, wanneer en hoe doen? Amsterdam: ECN part of TNO.

Verduurzaming van de huurwoningen: rol van motivatie en communicatie

De duurzaamheidsopgave in de sociale sector is omvangrijk en betreft ruim twee miljoen huurwoningen en tientallen miljarden euro's aan investeringen door woningcorporaties. Een extra uitdaging is de wettelijke eis dat huurders moeten instemmen met de duurzaamheidsmaatregelen zoals woningisolatie, zonnepanelen, et cetera en de eventuele huurverhoging die hiermee gaat gepaard. In dit artikel wordt onderzocht hoeveel huurverhoging sociale huurders bereid zijn te dragen bij verschillende duurzaamheidsmaatregelen en hoe informatie en communicatie hun beslissingen hierover beïnvloedt.

Ioulia Ossokina, Stephan Kerperien en Theo Arentze

Inleiding

We focussen op de maatregelen die voorkomen in de scenario's Routekaart CO_2-neutraal van de Nederlandse branchevereniging van woningcorporaties Aedes (2017, 2018). De maatregelen omvatten onder meer: woningisolatie in verschillende varianten, zonnepanelen, installatie van HR++ apparaten, overstappen van aardgasverwarming naar een warmtepomp, etc. Om de waardering van huurders voor deze maatregelen te achterhalen, hebben we circa 600 huurders uit 5 woningcorporaties laten deelnemen aan een keuze-experiment. Op basis van de literatuur over drijfveren van duurzaamheid, zijn drie communicatiestrategieën gedefinieerd en getoetst op deze deelnemers. Dit zijn: (i) beter informeren over de financiële besparing, (ii) beter informeren over de comfortverbetering, (iii) aanbieden van extra's, zoals vernieuwing van de badkamer-keuken-toilet.

Onze uitkomsten suggereren dat een gemiddelde huurder bereid is in te stemmen met een energierenovatie mits zijn besparing op de energierekening een derde hoger is dan de huurverhoging. Het verkrijgen van de steun van 70% huurders zoals vereist door de wet is mogelijk, maar is niet vanzelfsprekend. Informatie en communicatie beïnvloedt de keuze van huurders en het effect kan zowel positief als negatief zijn. Informatie over de comfort gerelateerde gevolgen van de renovatie vergroot de bereidheid om mee te werken. Informatie over financiële consequenties maakt huurders echter meer kritisch en vermindert de bereidheid om mee te werken.

Verduurzaming in de sociale huursector in Nederland

De brancheorganisatie voor woningcorporaties Aedes (2017, 2018) heeft vier scenario's (A, B, C, D) ontwikkeld voor verduurzamingsrenovaties in de sociale woningbouw. De meeste corporaties kiezen voor één van deze scenario's. Alle scenario's resulteren in energiebesparingen. Bovendien worden een beter comfort en hogere veiligheid bereikt door de vernieuwing van bouwinstallaties en constructie-elementen. Scenario A maakt gebruik van de strategie om de woning binnen de oorspronkelijke schil van het gebouw maximaal te isoleren. In Scenario B plaatst men een tweede gevel voor het gebouw, om een hoger niveau van isolatie te bereiken. Er wordt op deze manier gestreefd naar een bijna energieneutraal gebouw (BENG). In beide scenario's zorgt mechanische ventilatie voor een gezond binnenklimaat. Scenario C combineert de isolatiemaatregelen van scenario A met energieopwekking door zonnepanelen en investeringen in energiezuinige apparaten. Scenario D combineert maatregelen die worden gebruikt in B en C; voor het opwekken van warmte wordt daarnaast overgestapt van aardgas naar een warmtepomp. Scenario D streeft naar een nul-op-de-meter woning, dat wil zeggen op jaarbasis per saldo een

gemiddeld totaal energieverbruik van nul.

In Tabel 1 hebben we de scenario's van Aedes vertaald naar specifieke technische maatregelen. In scenario's A en B betreft dit met name woningisolatie en mechanische ventilatie. In C worden daarnaast toegevoegd: een HR++ ketel, ventilatie met warmteterugwinning, zonnepanelen. Tenslotte, in D, wordt aardgas door andere energiebronnen vervangen, voor zowel koken als verwarmen. Ossokina et al. (2019) berekenen dat deze pakketten voor een gemiddeld huishouden in een sociale meergezinswoning een vermindering van de CO_2-uitstoot met 25% tot 80% opleveren, en een besparing op de energierekening van 200 tot 900 euro per jaar.

TABEL 1 ▸ DUURZAAMHEIDSPAKKETTEN DIE IN LIJN ZIJN MET AEDES SCENARIO'S

Maatregel	Scenario A	Scenario B	Scenario C	Scenario D
Woningisolatie	HR++ glas Rc=2 vloer Rc=2 dak 60 mm gevel	HR++ glas Rc=4 vloer Rc=7 dak 300 mm gevel	HR++ glas Rc=4 vloer Rc=7 dak 60 mm gevel	HR+++ glas Rc=4 vloer Rc=7 dak 300 mm gevel
Zonnepanelen	Nee	Nee	6 PV-panelen/woning[1]	10 PV-panelen/woning
Van aardgas af	Nee	Nee	Nee	Ja
Warmte opwekken	Wordt niet gewijzigd	Wordt niet gewijzigd	HR-Ketel CombiTap HR-107	Warmtepomp
Overig	Mechanische ventilatie	Mechanische ventilatie	Mechanische ventilatie + Warmte-terugwinning	Mechanische ventilatie + Warmte-terugwinning

De woningcorporaties mogen een deel van de investeringskosten in de duurzaamheidspakketten op de huurders verhalen door middel van een huurverhoging, onder de voorwaarde dat het totaal van woonlasten en energiekosten niet omhoog mag gaan na de renovatie. Een belangrijke voorwaarde is dat de huurders met de duurzaamheidsmaatregelen *en* de huurverhoging instemmen. In het geval van eengezinswoningen bepaalt elke huurder zelf; bij meergezinswoningen moet 70 procent van de huurders akkoord gaan.

In het vervolg van dit artikel onderzoeken we de waardering van huurders voor verschillende eigenschappen van de duurzaamheidspakketten uit Tabel 1. Ook wordt met een model een inschatting gemaakt van het percentage huurders dat met deze duurzaamheidspakketten zal instemmen. Maar eerst gaan we in op de drijfveren achter duurzaam gedrag.

Drijfveren duurzaamheidsgedrag

Steg et al. (2014) onderscheidt drie types drijfveren van duurzaam gedrag: (i) financiële ('winstmotief'), (ii) normatieve ('normatief motief') en (iii) comfort gerelateerde ('hedonistisch motief'). Deze drijfveren kunnen worden gebruikt om hypothesen te formuleren over hoe huurders verschillende eigenschappen van de duurzaamheidspakketten uit Tabel 1 zullen waarderen.

Het **winstmotief** is gebaseerd op de monetaire voordelen die bepaald gedrag oplevert. Bijvoorbeeld, een verwachte netto besparing op de energierekening kan ertoe leiden dat men voor een HR++ ketel kiest. In ons geval impliceert het winstmotief dat duurzaamheidspakketten met een hogere besparing op de energierekening en ook pakketten met een lagere huurverhoging relatief aantrekkelijker zullen zijn voor de huurders.

Het **normatieve motief** komt voort uit de wil om datgene te doen wat juist is en als waardevol voor de samenleving wordt gezien. Een voorbeeld is investeren in zonnepanelen omdat dit goed is voor het milieu. Dit motief impliceert dat duurzaamheidspakketten die de CO_2-uitstoot sterker verminderen of op een andere manier een grotere milieubesparing opleveren, van grotere waarde voor huurders zullen zijn. Het normatieve motief kan ook een rol spelen in het besluit om van gas af te stappen want verminderd gasverbruik helpt aardbevingen in het noorden van het land te voorkomen en is derhalve maatschappelijk waardevol.

Het **hedonistische motief** betreft de wil om eigen gedrag aan te passen vanwege een vooruitzicht op meer comfort of gemak. Stel bijvoorbeeld dat zonnepanelen en woningisolatie dezelfde financiële en milieubesparing opleveren. Echter, isolatie – in tegenstelling tot de zonnepanelen – verhoogt het thermische comfort in de woning. Dan zal isolatie vanwege het hedonistische motief naar verwachting een hogere waarde voor de huurders hebben. Ook afstappen van gas kan een positieve waarde hebben vanwege het hedonistische motief. Reden is dat koken en stoken op gas een brandgevaar met zich mee brengt, dit gevaar verdwijnt met de overstap.

TABEL 2 ▸ DUURZAAMHEIDSDRIJFVEREN BEÏNVLOEDEN KEUZE DUURZAAMHEIDSPAKKETTEN

Motief	Eigenschappen duurzaamheidspakketten waarop het motief van toepassing is
Winstmotief	Hogere besparing op de energierekening; Lagere huurverhoging
Normatief motief	Hogere reductie CO_2-uitstoot van de woning; Van gas afstappen
Hedonistisch motief	Woningisolatie; Van gas afstappen

De drijfveren kunnen ook gebruikt worden om communicatiestrategieën te formuleren die huurders moeten stimuleren om in te stemmen met de duurzaamheidsmaatregelen. We hebben drie strategieën geformuleerd, de eerste speelt in op het winstmotief, de overige twee spelen in op het hedonistische motief.

- **FINANCIEEL 1**
  Extra informatie aanbieden over de financiële consequenties van verduurzaming.
- **COMFORT 1**
  Extra informatie aanbieden over de comfortverbeteringen als gevolg van verduurzaming.
- **COMFORT 2**
  Aanbieden van renovatie van de badkamer-keuken-toilet tegelijkertijd met duurzaamheidsmaatregelen.

Hoe werken keuze-experimenten (stated choice experiments)

Mensen maken constant keuzes: Wat eten we vanavond? Ga ik met de auto of de fiets naar het werk? Koop ik een duurder huis in de stad of een goedkoper in de randgemeente? Hierin laten ze zich leiden door hun voorkeuren. Door de gemaakte keuzes te bestuderen, kunnen onderzoekers leren welke waarde mensen hechten aan verschillende eigenschappen (attributen) van de producten of alternatieven waartussen ze kiezen.

Om meer gericht data over de keuzes te verzamelen, kunnen experimenten worden opgezet. In een keuze-experiment krijgen deelnemers hypothetische keuzesituaties voorgelegd en geven zij aan welk alternatief zij zouden kiezen als de keuzesituatie zich in de werkelijkheid zou voordoen. De attributen van de keuze-alternatieven worden hierbij systematisch door de onderzoekers gevarieerd.

Een bekend experiment is het volgende: respondenten moeten meermaals kiezen uit twee reisvarianten die verschillen in geld en reistijd. Zoals: U gaat van A naar B. Wat heeft uw voorkeur: een tolweg (15 minuten, 2 euro tol + benzinekost) of een gewone weg (30 minuten, alleen benzinekost). Door deelnemers veel van dergelijke keuzes voor te leggen en de attributen (reistijd en tol) te variëren, kan de monetaire waarde van de reistijd worden afgeleid. Oftewel: hoeveel geld heeft men ervoor over om de reistijd 1 minuut korter te maken.

In het experiment van dit artikel kregen respondenten als keuze verschillende duurzaamheidspakketten voorgelegd en werd uit de verzamelde data de waarde van de eigenschappen van deze pakketten (zie tabel 1) afgeleid.

Experiment

Om te achterhalen hoe huurders verschillende eigenschappen van de duurzaamheidspakketten waarderen en welke invloed communicatiestrategieën hierop hebben, hebben we een online keuze-experiment opgezet. De tekst box beschrijft de methodologie van keuze-experimenten. Circa 600 huurders uit 5 Nederlandse woningcorporaties hebben deelgenomen aan dit experiment. Iedere huurder kreeg 8 keer een keuze tussen drie alternatieven – twee verschillende duurzaamheidspakketten en niet renoveren – voorgelegd. Hij of zij moest aangeven wat voor hem/haar de beste keuze is.

De aangeboden duurzaamheidspakketten zijn gespecificeerd als combinaties van de maatregelen (i)-(vi) uit Tabel 3; ze werden samengesteld door middel van efficiënt statistisch design (Hensher et al., 2015). De maatregelen in de pakketten zijn geïnspireerd door de scenario's van Aedes (vergelijk Tabel 1). Een belangrijke eigenschap van alle pakketten is dat ze de huurder altijd een financieel voordeel opleveren: de besparing op de energiekosten is altijd groter dan de huurverhoging. Dit financiële voordeel gemeten als percentage van de huurverhoging noemen we het rendement op het duurzaamheidspakket. Figuur 1 geeft een screenshot weer van de online omgeving waarin de deelnemers hun keuzes maakten.

Een deel van de deelnemers werd daarnaast geconfronteerd met één van drie alternatieve communicatiestrategieën: Financieel 1, Comfort 1 of Comfort 2. Comfort 2 communicatiestrategie werd vormgegeven als onderdeel van het duurzaamheidspakket (zie Tabel 3 en Figuur 1). De overige twee communicatiestrategieën werden uitgevoerd door een informatiescherm te tonen, zie Figuur 2. In Financieel 1 werd de nadruk gelegd op de boodschap dat verduurzaming een netto besparing oplevert. In Comfort 1 benadrukten we dat verduurzaming het comfort en het thermisch klimaat in de woning zou verbeteren.

TABEL 3 ▸ INVULLING VAN DE MAATREGELEN DIE IS GEBRUIKT IN HET EXPERIMENT

Maatregel	Invulling van de maatregel
(I) Technologie	Zonnepanelen of isolatie
(II) Van aardgas af	Nee of Ja
(III) CO_2 emissie reductie	30% of 60%
(IV) Huurverhoging per maand[A]	39 of 17 euro
(V) Besparing energierekening per maand[A]	51 of 43 of 59 euro (30% of 10% of 50% rendement)[B] 22 of 19 of 26 euro (30% of 10% of 50% rendement)[C]
(VI) Vernieuwing badkamer-keuken-WC	Nee of Ja

A Deze bedragen gelden voor de gemiddelde huurder met de huur van 540 euro. Voor respondenten met hogere of lagere huur werden de bedragen navenant aangepast, zie Ossokina et al. (2019).
B Dit geldt voor de varianten met een huurverhoging van 39 euro per maand.
C Dit geldt voor de varianten met een huurverhoging van 17 euro per maand.

FIGUUR 1 ▸ VOORBEELD VAN EEN KEUZE SITUATIE

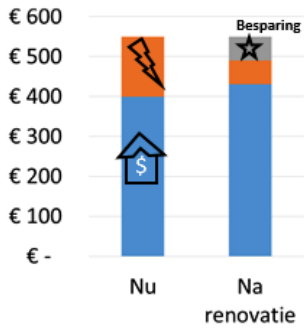
TU/e Technische Universiteit Eindhoven University of Technology **Voorkeuren Energierenovatie**

Kenmerken	Keuzepakket 1	Keuzepakket 2	Geen van beide
Hoe wordt de energierenovatie aangepakt?	Zonnepanelen	Beter isoleren	
Hoeveel verandert mijn energierekening (per maand)?	18 euro lager	21 euro lager	
Wat gebeurt er met mijn huur (per maand)?	14 euro hoger	14 euro hoger	
Moet ik stoppen met koken en stoken op gas?	Gas wordt vervangen	Blijf op gas	
Wordt mijn badkamer/keuken/WC vernieuwd?	Niet vernieuwd	Wel vernieuwd	
Met hoeveel daalt de CO2 uitstoot van mijn woning?	Daalt met 60% (effect van 100 bomen)	Daalt met 30% (effect van 50 bomen)	
Uw keuze:	○	○	○

Vorige Volgende

FIGUUR 2 ▸ COMMUNICATIESTRATEGIEËN FINANCIEEL 1 EN COMFORT 1

Financieel 1



U gaat minder betalen!
- Uw energierekening wordt lager.
- Uw huur een beetje hoger.
- Wij garanderen dat u geld bespaart.

Comfort 1

Uw woning wordt comfortabeler en veiliger!
- Minder tocht. Minder snel koude voeten.
- Minder geluidshinder van buiten.
- Schonere en gezondere lucht in de woning.
- Uw woning is veiliger voor brand.

Uitkomsten

Uit het keuze-experiment zoals hiervoor beschreven kunnen waarderingen voor de duurzaamheidsmaatregelen worden afgeleid, door middel van een econometrisch (logit) model en onder de veronderstelling van rationeel keuzegedrag bij huurders (Hensher et al., 2015).

Een volledig overzicht van de schattingsuitkomsten kan worden geraadpleegd in Ossokina et al. (2019). In dit artikel geven we een korte samenvatting. Hiervoor definiëren wij op basis van Tabel 3 een referentiepakket met de volgende maatregelen: -zonnepanelen; -een maandelijkse huurverhoging van 39 euro; -een besparing van 51 euro op de maandelijkse energierekening; -een vermindering van de CO_2-uitstoot van de woning met 30%. In dit referentiepakket blijft men koken en stoken op gas, en wordt er geen speciale communicatiestrategie toegepast. Een gemiddelde respondent in ons experiment geeft de voorkeur aan dit referentiepakket boven geen verduurzaming. Dit impliceert dat een gemiddelde respondent akkoord wil gaan met de voorgestelde huurverhoging indien de besparing op de energierekening 30% hoger ligt dan de huurverhoging ((51-39)/39=0.3). In financiële termen kan worden gesteld dat men een rendement van 30% op een investering in dit duurzaamheidspakket aantrekkelijk acht.

Als andere duurzaamheidsmaatregelen aan het referentiepakket worden toegevoegd, dan gaat men akkoord met dezelfde huurverhoging bij een lagere energiekostenbesparing. Met andere woorden, dan vindt men een lager rendement op verduurzaming acceptabel. Bijvoorbeeld, wanneer energiebesparing wordt bereikt door woningisolatie in plaats van zonnepanelen daalt het vereiste rendement naar 20%. Met andere woorden, dan gaat men akkoord met een huurverhoging van 39 euro bij een besparing op de energierekening van 47 euro per maand. Dit is in lijn met de hypothesen van paragraaf 3: woningisolatie biedt een toename in thermisch comfort binnen de woning, terwijl zonnepanelen dit niet doen. Ook een pakket met zonnepanelen plus afstappen van aardgas resulteert in een vereist rendement van 20%. Tenslotte, wanneer een pakket een verdubbeling van de CO_2-emissiereductie met zich mee meebrengt ten opzichte van de referentie, vinden de huurders een nog lager rendement van 10% acceptabel. Dit resultaat geeft aan dat respondenten een relatief hoge

waardering voor het milieu hebben. Tabel 4 vat het referentiepakket en de drie besproken varianten erop samen. Onze uitkomsten suggereren dat al deze vier pakketten even aantrekkelijk zijn voor de huurders, en dat de gemiddelde huurder ze verkiest boven geen verduurzaming. Het experiment laat verder zien dat huurders onderling verschillen in hun voorkeuren. Mensen met een hoog vertrouwen in de woningcorporatie en/of een hoog milieubesef vragen een lager rendement op de duurzaamheidsinvestering, ze zijn dus eerder bereid om mee te werken met een verduurzaming.

TABEL 4 ▸ DUURZAAMHEIDSPAKKETTEN MET VERGELIJKBARE WAARDE VOOR DE HUURDERS

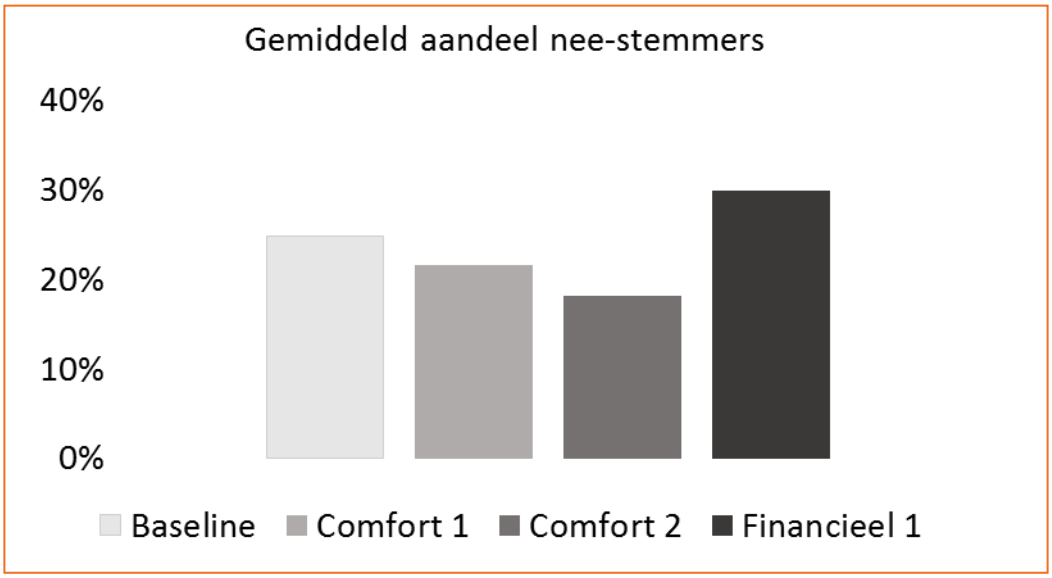
	Referentie pakket	Alternatief pakket 1	Alternatief pakket 2	Alternatief pakket 3
(I) Technologie	Zonnepanelen	Woning-isolatie	Zonnepanelen	Zonnepanelen
(II) Van aardgas af	Nee	Nee	Ja	Nee
(III) CO_2 emissie reductie	30%	30%	30%	60%
(IV) Huurverhoging per maand	39	39	39	39
(V) Besparing energierekening per maand	51 (rendement 30%)	47 (rendement 20%)	47 (rendement 20%)	43 (rendement 10%)

De inzichten in tabel 4 gelden voor een gemiddelde respondent. Een woningcorporatie moet echter in veel gevallen 70% van de huurders mee zien te krijgen om een duurzaamheidsrenovatie te mogen doorvoeren. Met andere woorden, het aandeel nee-stemmers moet onder de 30% blijven. We gebruiken het model uit het experiment om door te rekenen welk percentage huurders verduurzaming zou afwijzen in het geval ze duurzaamheidspakketten krijgen aangeboden die in lijn zijn met de vier Aedes scenario's. Hiervoor gebruiken we duurzaamheidspakketten uit het experiment, die het meest in lijn liggen met de A-B-C-D scenario's zoals beschreven in Paragraaf 2. Bijvoorbeeld, het referentiepakket aangevuld met woningisolatie en een hogere CO_2 reductie past goed binnen de aannames van scenario B, et cetera.

De simulaties worden vier keer uitgevoerd: voor een situatie waarin geen communicatiestrategie wordt toegepast, en voor de situaties waarin elke van de drie communicatiestrategieën (Financieel 1, Comfort 1, Comfort 2) wordt toegepast. Figuur 3 geeft de gemiddelden van de uitkomsten weer.

De analyse suggereert dat het wel mogelijk is om het percentage nee-stemmers onder de 30% te houden, dit wordt echter niet met alle pakketten bereikt. De samenstelling van het duurzaamheidspakket is cruciaal voor de steun dat het krijgt. Alle drie communicatiestrategieën blijken een significant effect te hebben op het aandeel tegenstemmers. De richting van dit effect verschilt echter – communicatie kan de steun voor duurzaamheidsinvesteringen zowel vergroten als verkleinen. Informatie over comfort, en het aanbod om de badkamer-keuken-toilet te vernieuwen (dit zijn Comfort 1 en Comfort 2 strategieën) maken mensen meer bereid om mee te werken. Extra informatie over financiële consequenties van renovaties (Financieel 1 strategie) maakt huurders daarentegen kritischer, en vergroot het aandeel tegenstemmers. Het effect speelt in het bijzonder bij huurders die veel vertrouwen hebben in hun woningcorporatie. Deze groep is normaal gesproken sterk geneigd om mee te werken, maar wordt ook harder afgeschrikt door de nadruk op financiële aspecten. De invloed van communicatiestrategieën is niet verwaarloosbaar – het aandeel tegenstemmers kan met circa vijf procentpunten omhoog of omlaag gaan.

FIGUUR 3 ▸ EFFECT VAN COMMUNICATIESTRATEGIE OP HUURDERSGEDRAG



Bron: modelberekening

In de praktijk moet financiële informatie aan huurders worden verstrekt. Onze resultaten suggereren dat het belangrijk is om deze informatie goed in te kaderen. Een financiële bijsluiter kan bijvoorbeeld worden uitgebreid met een uitleg over de comfort gerelateerde effecten van de duurzaamheidsmaatregelen. Ook heeft bundeling van duurzaamheidsinvesteringen met (geplande) vernieuwing van de woningfaciliteiten een positieve invloed op de bereidheid van huurders om duurzaamheidsinvesteringen te omarmen.

Conclusie en discussie

In de afgelopen jaren werd in verschillende landen beleid gevoerd dat duurzaamheidsinvesteringen in woningen subsidieerde. Zie Long et al. (2015) en Elsharkawy en Rutherford (2018) voor Groot-Brittannië; Sousa-Monteiro et al. (2017) voor Italië en Portugal; Dentz et al. (2014) voor de VS; Tsenkova en Youssef (2012) voor Canada. Vaak werden duurzaamheidsmaatregelen gratis aangeboden, met name aan mensen met lage inkomens. Toch, zoals bijvoorbeeld Long et al. (2015) rapporteert, weigerde een niet-verwaarloosbaar deel van de doelgroep om mee te werken. In Nederland wordt van de huurders verwacht dat ze een deel van de investeringskosten dragen door middel van een huurverhoging. Des te belangrijker is het om een goed inzicht te krijgen in de factoren die Nederlandse sociale huurders bewegen om mee te werken met duurzaamheidsrenovaties.

We hebben met behulp van een keuze-experiment onderzocht welke huurverhoging sociale huurders in Nederland bereid zijn te accepteren als tegenprestatie voor het verduurzamen van hun woning. Hierbij werden duurzaamheidspakketten bekeken die (i) in lijn zijn met de routes/scenario's A-B-C-D van de branchevereniging van woningcorporaties Aedes en (ii) een netto voordeel opleveren: de besparing op de energierekening is hoger dan de huurverhoging. Onze uitkomsten suggereren dat een gemiddelde huurder bereid is in te stemmen met een energierenovatie mits zijn besparing op de energierekening een derde hoger is dan de huurverhoging. Wanneer energierenovatie samengaat met een duidelijke comfortverbetering of een hogere milieuwinst, gaat men bij dezelfde huurverhoging akkoord met een kleinere kostenbesparing. Het verkrijgen van de steun van 70% huurders

zoals door de wet vereist, is mogelijk maar niet vanzelfsprekend. Informatie en communicatie beïnvloedt de keuze van huurders en het effect kan zowel positief als negatief zijn. Informatie over de comfort gerelateerde gevolgen van de renovatie vergroot de bereidheid om mee te werken. Informatie over financiële consequenties maakt huurders echter meer kritisch en vermindert de bereidheid om mee te werken. Beide effecten zijn niet verwaarloosbaar.

De verkregen inzichten kunnen direct worden toegepast in de praktijk. Ze kunnen helpen om de duurzaamheidsmaatregelen beter af te stemmen op de voorkeuren van de doelgroep en om een effectieve communicatiestrategie richting huurders te ontwerpen. Tegelijkertijd vragen de uitkomsten om nader onderzoek. Steg en al. (2014) onderscheidt drie verschillende duurzaamheidsdrijfveren: financieel (geld), hedonistisch (comfort) en normatief (milieu). Ons experiment heeft nieuwe informatie over de eerste twee drijfveren opgeleverd. Het zou een nuttige uitbreiding zijn om te analyseren in hoeverre communicatie over milieuaspecten van de duurzaamheidsmaatregelen een verschil kan maken. Naar verwachting zal dit het geval zijn, omdat uit ons experiment naar voren komt dat een duurzaamheidspakket met een hogere CO2-besparing op (aanzienlijk) meer steun van de huurders kan rekenen. Ook meer inzicht in de verschillen tussen de huurders is wenselijk, om de communicatiestrategie nog beter te kunnen afstemmen op de ontvanger.

Wij bedanken de medewerkers en huurders van woningcorporaties Sité, ZOwonen, Rondom Wonen, Woonlinie en Elan Wonen voor het meedenken over en meewerken aan dit onderzoek.

Over de auteurs

dr. Ioulia Ossokina is stedelijk econoom en universitair docent bij de faculteit Bouwkunde TU/e. Haar onderzoek focust zich op Economics of Cities and Big Data. Ze werkt onder meer aan modellen en tools die verduurzaming in vastgoed helpen versnellen door vastgoedgebruikers te faciliteren en te activeren.

ir. Stephan Kerperien is in 2019 afgestudeerd aan de TU/e in de richting Urban Systems and Real Estate. Als vastgoedadviseur bij PVM adviseert hij vastgoedeigenaren bij verduurzamingstrajecten en met technisch-, financieel- en veiligheidsrisicomanagement.

prof. dr. Theo Arentze is hoofd van de onderzoeksgroep Real Estate Management and Development bij de faculteit Bouwkunde van TU/e. Zijn onderzoek focust zich op het verklaren en voorspellen van het keuzegedrag van mensen in de gebouwde omgeving en het ontwikkelen van besluitvormingondersteuningsmodellen.

VOETNOOT

1 Onze basisaanname is dat er 6 zonnepanelen per woning kunnen worden geïnstalleerd op het dak, die in totaal 1500 kWh per jaar genereren. Omdat scenario D een hogere energieopwekking beoogt, wordt daar 10 zonnepanelen per woning verondersteld.

LITERATUUR

- Aedes (2017). Routeplanner CO2-neutraal 2050. Retrieved 24/11/2019 from https://dkvwg750av2j6.cloudfront.net/m/51e5cf916940fed1/original/Routeplanner-CO2-neutraal2050-november-2017-Aedes.pdf
- Aedes (2018). Sectorrapport CO2-neutraal. Retrieved 24/11/2019 from https://dkvwg750av2j6.cloudfront.net/m/16a04c1444fa5c3c/original/Sectorrapport-CO2-neutraal-mei-2018.pdf

- Dentz. J., Conlin, F., Podorson, D. en K. Alaigh (2014). Public Housing: A Tailored Approach to Energy Retrofits. U.S. Departement of Energy. Retrieved 24/11/2019 from https://www.nrel.gov/docs/fy14osti/62126.pdf
- Elsharkawy, H. & Rutherford, P. (2018). Energy-efficient retrofit of social housing in the UK: Lessons learned form a community energy saving programme (CESP) in Nottingham. Energy and buildings 172: 295-306.
- Hensher, D.A., Rose, J.M. and W.H. Greene (2015). Applied choice analysis: a primer. Cambridge University Press, Cambridge.
- Long, T.B., Young, W., Webber, Ph., Gouldson, A. en H. Harwatt (2015). The impact of domestic energy efficiency retrofit schemes on householder attitudes and behaviours. *Journal of Environmental Planning and Management* 58: 1853-1876.
- Ossokina, I.V., Kerperien, S. en T.A. Arentze (2019). Do tenants want to invest in energy retrofitting and can information affect
  their choice? Working paper TU Eindhoven. Retrieved 24/11/2019 from
  http://www.ossokina.com/pdf/paper_energy.pdf.
- Sousa Monteiro, C., Causone, F., Cunha, S., Pina, A., Erba, S. (2017). Addressing the challenges of public housing retrofits. Energy Procedia 134: 442–451.
- Steg, L., Bolderdijk, J.W., Keizer, K. & Perlaviciute, G., (2014) An integrated framework for encouraging pro-environmental behavior: The role of values, situation factors and goals. Journal of Environmental Psychology 38: 104-115.
- Tsenkova, S., Youssef, K.W.F. (2012) Canada: Energy efficiency retrofits: policy solutions for sustainable social housing. In Nieber, N., Tsenkova, S., Gruis, V. en A. van Hal (eds). *Energy Efficiency in Housing Management*. Routledge publishers.

Oud en vertrouwd in een niet-groene woning

In het kader van de energietransitie zullen ook oudere eigenaren-bewoners moeten investeren in de energetische kwaliteit van hun woning. Niet alle ouderen hebben voldoende inkomen en vermogen om dat te doen. Bovendien moeten diezelfde ouderen meebetalen aan ondersteuning in zorg en welzijn vanwege het beleid gericht op het langer zelfstandig wonen van ouderen. Deze stapeling van opgaven in combinatie met het feit dat ouderen niet alleen energiezuinig maar ook gewoon fijn willen leven, stelt beleidsmakers voor nieuwe uitdagingen. De vastgoedsector kan een belangrijke rol spelen in het helpen realiseren van beide doelen, maar een meer integraal inzicht in de financiële ruimte en persoonlijke wensen van ouderen, ook bij ouderen zelf, is noodzakelijk.

Frans Schilder en Oana Druta

Wonen, zorg en pensioen zijn drie pijlers van welvaart waar in Nederland grote waarde aan wordt gehecht (Asbeek Brusse & Van Montfort, 2013). De toekomstige betaalbaarheid en toegankelijkheid van deze pijlers staat onder toenemende druk. Op zoek naar nieuwe manieren om welvaart ook voor toekomstige generaties te kunnen borgen, loopt er momenteel een stevig debat over de hervorming van het pensioenstelsel (b.v. Bovenberg et al., 2014) en is de langdurige zorg fors hervormd (Maarse & Jeurissen, 2016; Kromhout et al., 2018). Daarnaast heeft Nederland zich gecommitteerd aan het klimaatakkoord van Parijs. Met het oog op de veelheid aan veranderingen waar de maatschappij nu doorheen gaat, kan men zich afvragen of dat niet allemaal te veel tegelijk is. Voor veel transities wordt immers gekeken naar de sociale en financiële zelfredzaamheid van de actieve burger (Nederhand & Van Meerkerk, 2017). Vooralsnog ontbreekt het zowel burger als beleidsmaker aan een compleet beeld van al die transities en de financiële consequenties die deze transities voor individuele huishoudens hebben. Een stapeling van min of meer dwingende beleidsdoelen dreigt.

In dit onderzoek is ingezoomd op een specifiek probleem: de invulling van wonen en zorg door ouderen. Als gevolg van de beleidshervorming rond de langdurige zorg blijven ouderen langer zelfstandig wonen. Dit betekent in de praktijk vaak langer in de huidige woning wonen waardoor er mogelijk aanpassingen aan die woning nodig zijn of ondersteuning in bijvoorbeeld de persoonlijke verzorging. Ouderen betalen hier zelf aan mee. Tegelijkertijd staan zij ook voor de verduurzaming van hun woning aan de lat. Ouderen staan hierdoor voor keuzes: welke investeringen zijn wel interessant, en welke niet? En welke afwegingen bepalen de keuzes die uiteindelijk gemaakt worden?

Om dit dilemma in kaart te brengen, maken we gebruik van een originele dataset van 33 kwalitatieve interviews en beschrijvende statistieken uit het WoON-onderzoek. Het kwalitatieve onderzoek bestaat uit interviews met eigenaren-bewoners van 55 jaar en ouder, woonachtig in stedelijke en landelijke locaties, in de provincies Noord en Zuid-Holland, Utrecht, Noord-Brabant en Gelderland. De ouderen wonen in verschillende typen woningen met verschillende woningwaarden, en vertegenwoordigen een goede spreiding in termen van inkomens en samenstelling van huishoudens. Centraal thema van de gesprekken was de wooncarrière van ouderen: welke stappen hebben zij op welk moment in het leven gezet, en waarom? Welke investeringen hebben zij gedaan in hun woning en welke zijn ze nog van plan om te gaan doen? En hoe financieren zij hun

investeringen? Alle interviews waren gecodeerd met het Dedoose kwalitatieve analyse softwarepakket (www.dedoose.com). Dedoose slaat de door de onderzoeker gecodeerde interviews op; de onderzoeker kan deze met het programma voor de analyses gestructureerd oproepen. Zo kunnen bijvoorbeeld alle opmerkingen van geïnterviewden over de financiering van investeringen in de woning worden opgeroepen. De interviews zijn na codering thematisch geanalyseerd conform de methode beschreven in Ritchie en Lewis (2003).

Vertrouwd en geschikt

Van ouderen is bekend dat zij gehecht zijn aan hun woning en woonomgeving. Dit vertaalt zich in een grote mate van honkvastheid. Veel ouderen verhuizen niet, zelfs niet als zij verhuisplannen hebben (figuur 1). Vaak wachten zij af totdat de afnemende gezondheid een verhuizing noodzakelijk maakt. Afnemende verhuismobiliteit op hogere leeftijd is overigens niet uniek voor Nederland en wordt breder in de westerse wereld gerapporteerd (Clark & Lisowski, 2017).

De honkvastheid van ouderen dient een zeker nut vanuit het perspectief van het langer zelfstandig wonen. Weliswaar wonen veel ouderen in woningen waarin nog geen aanpassingen ten behoeve van het zelfstandig wonen zijn gedaan (Lijzenga et al., 2019), maar dat is voor een groot deel van die woningen met beperkte middelen op te lossen (Schilder et al., 2018). Veel belangrijker voor het welzijn van de ouderen is de sociale waarde van de bekende woonomgeving. Juist de vertrouwdheid met de sociale woonomgeving, de relatie met het sociale buurtnetwerk helpt sociaal-emotionele problemen te voorkomen (Vermeij, 2016). Directe hulp in het dagelijks leven wordt namelijk veel meer door mantelzorgers en professionele hulpverleners verzorgd (Penninx & Royers, 2007). Exemplarisch is het geïnterviewde huishouden uit Houten dat uit alle macht probeerde de huidige woning aan te passen aan de toenemende behoeften van één van beide partners (Schilder, 2019). Dat bleek uiteindelijk helaas niet mogelijk waardoor een verhuizing onvermijdelijk was. Het echtpaar was zielsgelukkig dat juist op dat moment een appartement in de buurt op de markt kwam.

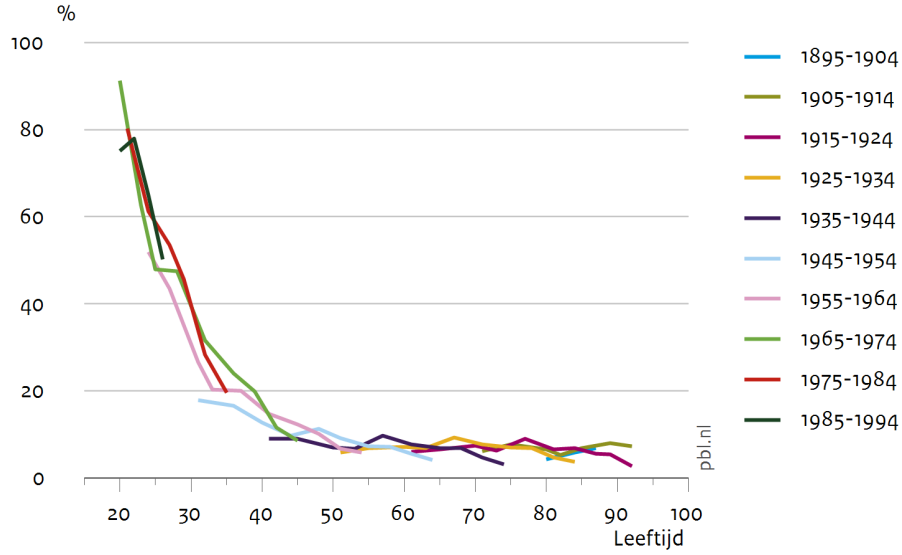
Een laatste opmerking met betrekking tot het thema ‘oud en vertrouwd’ hangt samen met eventuele verschillen tussen de ouderen van nu en de ouderen van de toekomst. Nogal eens wordt aangenomen dat ouderen in de toekomst af zullen wijken van de ouderen van nu. Zo stellen Lijzenga et al. (2019) bijvoorbeeld dat de babyboomgeneratie andere woonbehoeften heeft dan de voorgaande generaties. Voor een deel klopt dat ook: ouderen zijn in de loop der jaren steeds vaker eigenaar geworden van hun woning (figuur 2). Maar veel dingen blijven ook gewoon gelijk: het verhuisgedrag van jongere generaties wijkt nauwelijks af van het verhuisgedrag van voorgaande generaties (figuur 1).

Financiële ruimte voor (energetische) woningverbeteringen

We moeten de verduurzaming van de woningvoorraad gaan zien als een gewone verbouwing, aldus Diederik Samson tijdens het WoON-congres. Belangrijk onderdeel van zijn betoog is de stelling, die ook een belangrijke rol speelt in het ontwerp Klimaatakkoord, dat de verbouwing woonlastenneutraal zou moeten worden uitgevoerd. Nu, aan het begin van de ‘gewone verbouwing’, is dat nog niet het geval. Wanneer bij ouderen rekening gehouden wordt met de eindigheid van het leven, wordt al vrij snel duidelijk dat de omvang van de investering op basis van de uitgespaarde energielasten te laag is voor vergaande investeringen.

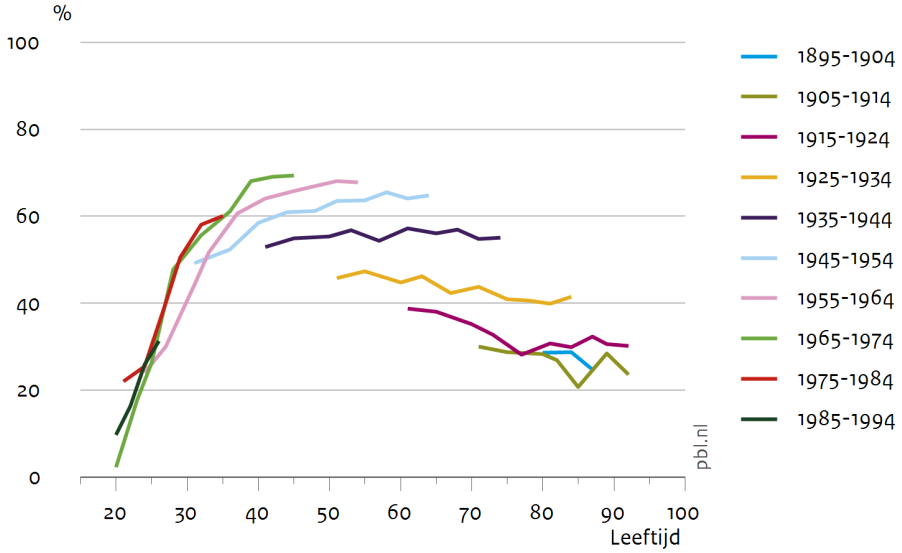
Het ontbreekt ouderen ook aan andere prikkels om duurzamer te gaan wonen. Verhuizen is vanuit financieel oogpunt vaak geen optie. Een verhuizing naar een huurwoning levert in veel gevallen hogere woonlasten op. Oudere huurders met een lange bewoningsduur in de sociale sector raken de opgebouwde ‘huurkorting’ als gevolg van harmonisatie kwijt. Ook oudere eigenaren-bewoners die de hypotheek vaak geheel of grotendeels hebben afgelost, gaan vaak

FIGUUR 1 ▸ AANDEEL HUISHOUDENS DAT IN DE AFGELOPEN TWEE JAAR IS VERHUISD, NAAR GEBOORTECOHORT EN LEEFTIJD



Bron: WBO1982 tot en met WoON2015: bewerking PBL

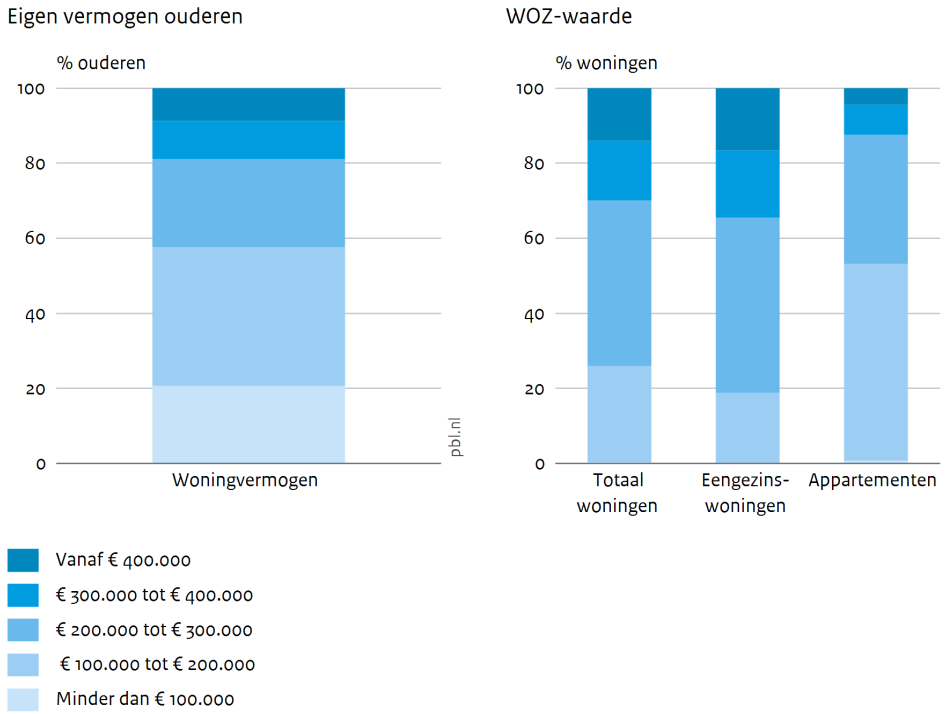
FIGUUR 2 ▸ AANDEEL HUISHOUDENS IN EEN KOOPWONING, NAAR GEBOORTECOHORT EN LEEFTIJD



Bron: WBO1982 tot en met WoON2015: bewerking PBL

relatief veel huur betalen als ze naar een woning in de huursector verhuizen. Tot slot geldt voor oudere eigenaren-bewoners dat als zij naar een energiezuiniger koophuis willen verhuizen dat de waarde van de huidige woning vaak relatief laag is ten opzichte van de prijs van woningen met een (zeer) groen label.

FIGUUR 3 ▸ OPGEBOUWD EIGEN VERMOGEN OUDEREN IN KOOPSECTOR EN WOZ-WAARDE ENERGIEZUINIGE WONINGEN, NAAR PRIJSCATEGORIE, 2015



Bron: WoON2015: bewerking PBL

Figuur 3 confronteert het opgebouwde vermogen van ouderen (links) met de waarde van energiezuinige woningen (rechts). Eén op de vijf ouderen heeft zo weinig vermogen in de woning opgebouwd (linker paneel) dat er helemaal geen energiezuinig aanbod voor terug te kopen valt (rechter paneel). Bijna 60 procent van de ouderen heeft een totaal vermogen in de woning opgebouwd dat toereikend is voor amper een kwart van de woningen met een energielabel A. Ouderen kunnen hun koopwoning dus niet zo maar inruilen voor een energiezuiniger woning. En daarbij is dan nog geen rekening gehouden met de vraag of die woning al levensloopbestendig is, of deze in een geschikte woonomgeving staat, en of de woning in de gewenste wijk of gemeente staat. Overstappen naar een kleinere woning die levensloopbestendig en duurzaam is, is dus geen vanzelfsprekendheid.

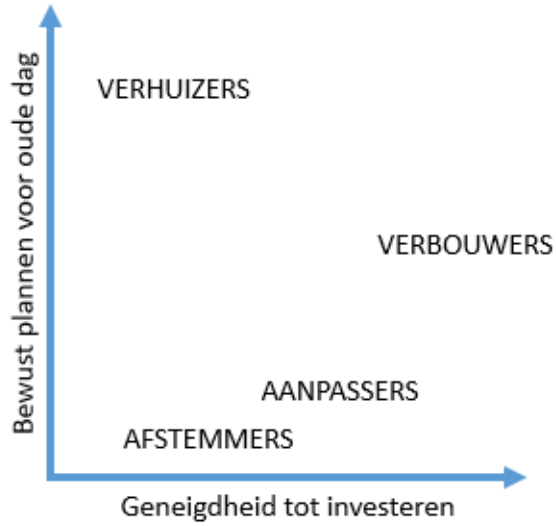
Het glas is echter halfvol of halfleeg. Daar waar voor veel huishoudens niet zo veel mogelijk is, geldt evengoed dat er voor heel wat huishoudens wel wat mogelijk is. Er hoeft voor ieder ouder huishouden per slot van rekening meer één geschikte woning op de juiste plek te staan om toch een verhuizing mogelijk te maken. En hoewel de sprong naar een energie neutrale woning bijna voor geen enkele oudere haalbaar lijkt, zijn veel kleinere investeringen dat mogelijk wel. In het licht van Samson's oproep om de verduurzaming van de woningvoorraad als een gewone verbouwing te zien en vooral de rendabele investeringen te plegen kan er dus nog wel het een en ander aan de woningvoorraad verbeterd worden. Daarvoor is echter wel, zoals eerder ook gesteld, een integraal financieel perspectief op het huishoudboekje van ouderen nodig.

Financieel rationeel, maar geen estate planners

Een van de opvallende uitkomsten van de interviews was de relatief hoge mate van financiële rationaliteit van de ouderen. Investeringen worden niet alleen beoordeeld op basis van de kosten en opbrengsten. Juist ook de risico's worden uitgebreid meegenomen in de overwegingen. Zo worden anticiperende investeringen in de levensloopbestendigheid van de woning vaak gezien als weggegooid geld: hoe waardevol is een drempelloze woning wanneer het voornaamste probleem dementie is en men in de eigen woonomgeving de weg niet meer kan vinden? De onzekerheid over wat de toekomst brengt, wordt sterk meegenomen in de investeringsoverwegingen. Verder hanteren ouderen bij de waardering van investeringen een breed welvaartskader. Investeringen worden niet alleen beoordeeld op hun rentabiliteit, maar op hun toegevoegde waarde in het algehele welbevinden. Beleidsmakers moeten zich er bewust van zijn dat ouderen investeringen doen die in meer of mindere mate in lijn kunnen zijn met gewenste beleidsdoelen maar dat het realiseren van het beleid daarbij geen directe drijfveer is. 'Het gemak' is een van meest genoemde redenen om bepaalde investeringen te doen. Investeringen die niet strikt bijdragen aan de waarde van de woning maar toch waardevol zijn. Zoals een automatische garagedeur die met één druk op de knop opent zodra je met de elektrische fiets aan komt rijden. Of een badkuip omdat de kleinkinderen dat toch zo heerlijk vinden. Datzelfde gemak speelt overigens ook een rol bij investeringen die wel rechtstreeks met de waarde van de woning te maken hebben: zo worden oude houten kozijnen en enkelglas vervangen voor kunststof kozijnen met dubbelglas, vooral omdat er dan niet meer geschilderd hoeft te worden.

Ouderen zijn geen estate planners. Bovendien hanteren zij een breed waarderingskader om hun investeringen af te wegen. Maar iedere oudere doet dat op zijn eigen manier en hanteert zijn eigen strategie. Het gedrag van ouderen is daardoor niet altijd makkelijk te voorspellen, zoals Lijzenga et al. (2019) ook in het kader van het verhuisgedrag opmerken. De uitgevoerde tekstanalyse van ouderen heeft wel geleid tot een classificatie van ouderen in vier groepen met verschillende strategieën. Figuur 4 toont de vier groepen ingedeeld in een assenstelsel naar mate van geneigdheid tot investeren en mate van planning.

FIGUUR 4 ▸ TYPOLOGIE VAN HUISHOUDENS NAAR WOON- EN INVESTERINGSGEDRAG BIJ HET OUDER WORDEN



Er is een groep ouderen die het wonen op hogere leeftijd heel bewust plant. Dit zijn huishoudens die doorgaans als jongere ouderen verhuizen. Het verhuizen als jongere oudere heeft een belangrijk voordeel in het kader van het langer zelfstandig wonen: er is op jongere leeftijd meer tijd, en vanwege de grotere vervoersmobiliteit wellicht ook meer mogelijkheden, om het sociaal netwerk opnieuw op te bouwen of uit te breiden. Zeker bij verhuizingen over langere afstand kan dat het zelfstandig wonen ondersteunen. Een nadeel van deze strategie is dat op het moment van verhuizen alle beschikbare technologie en fysieke investeringen passen maar dat deze later niet meer aansluit bij de dan geldende technische standaard. Anticiperend verhuizen ontslaat ook deze ouderen niet van het blijven

doen van investeringen. Ook verbouwers gaan redelijk planmatig te werk maar doen dat vanuit hun bestaande woning en passen deze aan de huidige en verwachte toekomstige wensen aan. Ook voor deze groep ouderen geldt dat zij blijvend in hun woning zullen moeten investeren maar zij zijn daar in het algemeen meer toe geneigd dan de verhuizende ouderen. De andere twee groepen ouderen lijken wel wat op elkaar. Ze zijn afstemmers en aanpassers genoemd. Kenmerkend voor beide groepen ouderen is dat zij niet planmatig te werk gaan. Daar waar aanpassende ouderen de woning aanpassen aan veranderende omstandigheden zijn afstemmers meer geneigd het eigen gedrag aan te passen. Kenmerkend voorbeeld van het aanpassen van het eigen gedrag was een oudere dame die haar huidige woning onder geen beding wilde verlaten en desnoods met een teiltje in de gootsteen zichzelf zou blijven wassen. Omdat dat vroeger toch ook heel normaal was.

Alle ouderen zijn op hun manier rationeel: ook aanpassers hebben in de gaten wat investeringen kosten en opleveren. En ook zij overwegen de onzekerheden ten aanzien van onder meer de eigen gezondheid. Gegeven de eigen ervaringen in de wooncarrière, en meer algemeen het leven, hanteren zij allemaal een ander afwegingskader waarmee investeringen worden gewaardeerd. Dit heeft implicaties voor vastgoedwereld en de rol die zij kan pakken om ouderen te helpen langer zelfstandig te blijven wonen én eventueel hun woning te verduurzamen.

Implicaties voor de sector

Eerder stelden we dat voor veel ouderen de sprong naar een energie neutrale woning financieel niet haalbaar is. Dat heeft een aantal van de geïnterviewde ouderen er echter niet van weerhouden om toch fors aan de slag te gaan. Onder de groep verbouwers bevonden zich echte pioniers die vaak vanuit een professioneel technisch verleden met enthousiasme hun woning onder handen hebben genomen. En verder nemen vrijwel alle ouderen voor de hand liggende energiebesparende maatregelen als dubbelglas zodra deze logischerwijze in het onderhoud passen. Er is dus voldoende aanleiding om te veronderstellen dat het verleiden en ontzorgen van ouderen die financiële ruimte en interesse hebben bij kan dragen aan de verduurzaming van de woningvoorraad. Hiervoor is de bouw- en installatiesector nadrukkelijk aan zet. Te veel verduurzamende maatregelen zijn financieel nog niet aantrekkelijk genoeg om de rationeel denkende oudere te overtuigen te investeren. Innovatie en industrialisatie is nodig om de groeiende groep oudere eigenaren-bewoners te verleiden stappen te zetten in het verduurzamen van hun woning. Een andere belangrijke opgave voor de vastgoedsector is het ontwikkelen van de juiste woonconcepten voor ouderen, zoals bijvoorbeeld gebeurt met Knarrenhof, maar ook Kangoeroewoningen en meergeneratiewoningen. Het aanbieden van geschikte woningen in geschikte woonomgevingen is van groot belang om de groeiende groep ouderen in ieder geval de mogelijkheid te bieden om naar duurzamere woningen te verhuizen. Meer inzicht in en begrip van het gedrag van ouderen is daarbij van groot belang.

Bij het ontwikkelen van meer inzicht en begrip is een integraal perspectief op de financiële en sociale situatie en wensen van ouderen van belang. Iedereen zou daarbij meer over de eigen schutting moeten kijken: dat geldt voor actoren in de bouw- en installatiesector, zorgpartijen en pensioenfondsen, als ook voor ouderen zelf. En daar lijkt vooral ook de (Rijks)overheid aan zet, primair in coördinerende zin: een integrale visie op het langer zelfstandig wonen die de woon-, zorg-, warmte-, en omgevingsvisie overstijgt en verbindt. Hiermee ontstaat perspectief voor de vastgoedsector om duurzame investeringen in woningen en leefomgevingen te realiseren.

Over de auteurs

dr. Frans Schilder is programmamanager Wonen bij het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en researchfellow aan de Amsterdam School of Real Estate (ASRE).
dr. Oana Druta is an assistant Professor in Urbanism and Urban Architecture and active member in the Smart Cities Program at TU Eindhoven.

LITERATUUR

- Asbeek Brusse, W. & Van Montfort, C.J. (red.) (2013). Wonen, zorg en pensioenen. Hervormen en verbinden. Den Haag: WRR.
- Bovenberg, L., Ewijk, C. van., & Nijman, T. (red.) (2014). Toekomst voor aanvullende pensioenen. Preadviezen. Koninklijke Vereniging voor Staathuishoudkunde.
- Clark, W.A.V., & Lisowski, W. (2017). Decisions to move and decisions to stay: life course events and mobility outcomes, Housing Studies, 32(5), 547-565, DOI: 10.1080/02673037.2016.1210100.
- Kromhout, M., Kornalijnslijper, N., & Klerk, M. de. (red.) (2018) Veranderende zorg en ondersteuning voor mensen met een beperking. Landelijke evaluatie Hervorming Langdurige Zorg. Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.
- Lijzenga, J., Gijsbers, V., Poelen, J., & Tiekstra, C. (2019). Ruimte voor wonen: resultaten van het WoonOnderzoek Nederland 2018. Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken.
- Maarse, J. H., & Jeurissen, P. P. (2016). The policy and politics of the 2015 long-term care reform in the Netherlands. *Health Policy, 120*(3), 241-245.
- Nederhand, M.J., & Van Meerkerk, I. (2017) Activating Citizens in Dutch care reforms: framing new co-production roles and competences for citizens and professionals, *Policy & Politics (online first)*
- Penninx, K. & T. Royers (2007). Werken aan een uitnodigende leefomgeving voor ouderen, een handreiking voor welzijn ouderen. Utrecht: Vilans, Kenniscentrum voor langdurende zorg.
- Ritchie, J. & Lewis, J. (2003) Qualitative research practice: a guide for social science students and researchers. London: SAGE publications ltd.
- Schilder, F. (2019) Grijze haren, groene huizen: over waarom ouderen hun woningen (niet) verduurzamen. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Schilder, F., F. Daalhuizen & C. de Groot (2018) Krasse knarren kúnnen kraken: over hoe het stapelen van verschillende beleidsdoelen ouderen onder druk kan zetten, PBL-notitie. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Vermeij, L. (2016). Kleine gebaren. Het belang van dorpsgenoten voor ouderen op het platteland. Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.
- Wilson, C., Crane, L., & Chryssochoidis, G. (2015). Why do homeowners renovate energy efficiently? Contrasting perspectives and implications for policy. *Energy Research & Social Science, 7*, 12-22.

An empirical investigation of the Dutch residential real estate market in the last decade

The impact of energy efficiency on rental prices

Buildings are responsible for approximately 40% of energy consumption and 36% of carbon emissions in the EU (European Commission, 2019). Consequently, it is important to focus on reducing energy consumption and promoting the use of energy from renewable sources in the real estate sector. This study uses a hedonic model to examine the relation between energy labels and rent prices, controlling for building-specific characteristics and economic, social, demographic and locational variables. Proof of this relationship will steer more risk-bearing capital towards sustainable real estate investments and, in turn, help further reduce carbon emissions and energy usage in the building sector.

Steve Goossens, Nils Kok and Mike Langen

Literature overview

Previous studies that have researched the relationship between energy certification and financial performance have found a significant positive relationship. Research in this area has focussed on transaction prices and rental premiums, and the studies differentiate between the residential real estate sector and the office real estate sector. A variety of energy labels are used as a proxy for energy efficiency: EPC, LEED and Energy Star.

Fuerst and McAllister (2008) have examined the price effects of environmental certification on commercial real estate assets in the United States for transaction and rental prices using both LEED and Energy Star certifications. Their findings reveal a significant positive relationship on both transaction price (31-35%) and rental price (6-9.5%). They have found three main drivers for this premium: additional occupier benefits, lower holdings costs and a lower-risk premium. In later work, the authors have found similar results (Fuerst & McAllister, 2011). These results are in line with the findings of Eichholtz, Kok and Quigley (2010), which have determined that buildings with a green rating from either LEED or Energy Star receive a 2.8% to 3.5% higher rent, a 7% to 10% higher effective rent and a 16% to 19% higher transaction price. A later study conducted by the same authors shows similar results (Eichholtz, Kok & Quigley, 2013).

Kok and Jennen (2012) have examined the effects of sustainability on rents realised in the European office market and found that green office buildings receive, on average, a 6.5% higher rent compared to non-green buildings. Kahn and Kok (2014), meanwhile, have examined the relationship between energy efficiency and transaction price by developing a hedonic model for a pricing analysis of all single-family home sales in California between 2007 and 2012. Their results indicate that homes with a green label transact at a small premium (2.1% to 3.9%).

Brounen and Kok's research (2011) is the most similar to the study at hand. The authors have found that energy label adoption rates in the Netherlands were low and declining. Homebuyers paid a 0% to 3% premium for more efficient dwellings; however, energy labels were not entirely mandatory during the sample period. This potentially led to a sample bias: certain homeowners are more likely to obtain an energy label than others. Furthermore, they

have argued that regulations should be adjusted to increase the energy label adoption rate. The regulation on energy labels in the residential real estate sector in the Netherlands changed in 2015, making it mandatory for all newly constructed, sold or rented dwellings to provide an energy label.

Research question

Existing literature on the relationship between sustainability factors and real estate return mainly focuses on the United States, particularly the office real estate market. The limited research in the Netherlands focuses on the impact of energy labels on the transaction price of residential real estate (Brounen & Kok, 2011). This study adds to the existing literature by examining the relationship between energy labels and the rental prices of residential real estate in the Netherlands by utilizing a large dataset. A hedonic model is used to examine the relation between energy labels and rent prices, while controlling for building-specific characteristics and economic, social, demographic and locational variables. Proof of a positive relationship between energy labels and rent price indicates the market's ability to capitalise on energy efficiency in investment decisions and inspire increased market demand for energy labels.

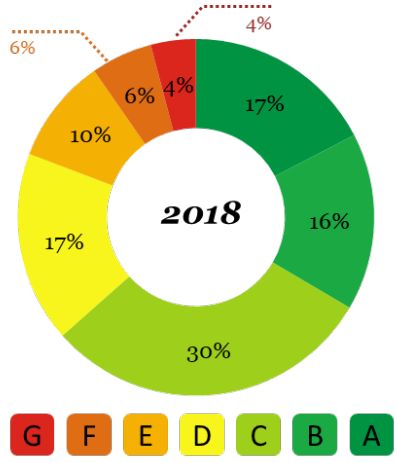
Data

The data used in this study is a combination of public data published by the Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO) and private data obtained from MVGM. The RVO, formerly known as Agentschap NL, is an agency of the Dutch Ministry of Economic affairs that promotes sustainable innovation and international entrepreneurship. It is responsible for registering Dutch energy performance certificates (EPC) and exercising quality control.

In the Netherlands, the EPC is called 'energielabel'. In general, an energy label identifies how energy efficient a dwelling is. This research utilizes energy labels instead of the actual energy consumption of a dwelling. The benefit of using energy labels is that it is a standardised measure that removes an individual's consumption habits. Homeowners are obligated to provide an energy label to the buyer or renter of a dwelling that states how much energy it consumes. The energy label indicates an energy efficiency level on a scale of seven; the lowest rating is a G for dwellings that are the least energy efficient, and the highest rating is an A for the most efficient dwellings. The energy label provides an overview of a dwelling's characteristics such as dwelling type, insulation, window types and heating system. The Dutch energy label also highlights what measures can be taken to improve efficiency.

In 2018, out of slightly more than 7.9 million dwellings in the Netherlands, almost 3.7 million (46%) residential dwellings had an officially registered energy label. More than half (63.5%) of the rated dwellings received a green rating (a label of C or higher), as can be seen in Figure 1 (RVO, 2018). The energy label database is publicly accessible and provides energy performance labels for all labelled dwellings in the Netherlands, including the date a dwelling received its energy label. In line with Brounen and Kok (2011), dwellings with an energy label of A, B or C are considered 'green' dwellings. This is similar to the colour used for the categories of the actual energy label.

FIGURE 1 ▸ TOTAL DIVISION OF RECORDED ENERGY LABELS IN 2018 (RVO, 2018)



MVGM is the largest property manager in the Netherlands and has over 90,000 rental dwellings.

The dataset contains a majority of dwellings in the free sector (vrije sector) with a rental price above €710 (in 2018). However, robustness tests indicate that the results apply to both the free and social sector dwellings.

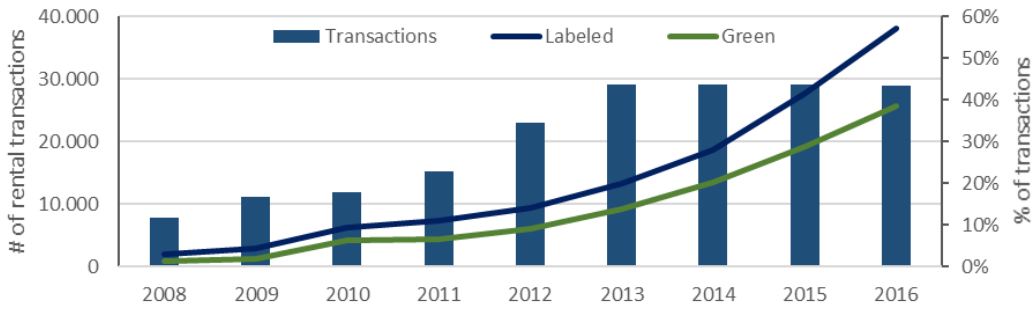
The data from MVGM contains just over 215,000 rental transactions from January 2008 until September 2017. The dataset contains various types of characteristics and dwelling attributes, such as physical characteristics; number of rooms, size, property type and thermal characteristics; air conditioning, boiler, insulation, and amenities; garden, garage, air conditioning and locational and neighbourhood characteristics; distance to hospitals, schools and shopping areas; ratings on safety, quality and amenities in the neighbourhood; and socioeconomic factors such as average monthly income per rental transaction. The MVGM dataset utilises data from Dutch Statistics for several of the variables on neighbourhoods and other area-specific characteristics, such as housing density and average income, which is in line with other studies using similar data (Brounen & Kok, 2011). The above-mentioned dwelling characteristics are expected to influence rental prices per square metre. The following section presents the expected relationship between the main variables.

Dwelling-specific characteristics: Dwellings are divided into two main types: single-family homes and multi-family homes. Single-family homes are expected to receive higher rents per square metre than apartments, as they offer more privacy and other benefits. Age is expected to have a convex relationship with rental price. A dwelling's value initially decreases with age, as its quality and newness are reduced compared to newer dwellings; however, very old buildings are considered relatively valuable compared to otherwise similar dwellings, as they are rare and have a certain charm. Size is expected to negatively influence the price per square metre, as economies of scale are involved in developing residential real estate, and this translates into relatively lower rental prices per additional square metre. The quality of the inner and outer maintenance is expected to increase the price per square metre.

Thermal characteristics: These include air conditioning, the type of heating and the quality of insulation. Air conditioning is expected to positively affect price, as it can be seen as a valuable amenity. This relationship, however, is expected to be weaker in the social rent sector, as the energy costs involved in running air conditioning can be a barrier to using it for more financially constrained renters. Moreover, a positive relationship between insulation and rental prices is expected, as insulated houses require less energy for heating and therefore reduce energy expenses. This is in line with the general hypothesis of this research: energy cost-reducing measures are valued and lead to higher rental prices.

Amenities: Amenities are expected to have a positive relation with price per square metre. It is probable that some amenities have a larger effect on the price per square metre in the private sector

FIGURE 2 ▸ ENERGY LABEL BY YEAR OF TRANSACTION, EXCLUDING 2017 (MVGM, 2017)



(i.e., rental prices above €710) compared to the social segment (i.e., rental prices below €710). For example, the presence of a garage or an elevator is anticipated to have a larger effect on rental prices in the private rental sector.

Locational characteristics: The MVGM dataset contains geographical clusters based on the COROP region, province, municipality, district and neighbourhood. From the first to the last, these have decreased in size and increased in homogeneity in terms of locational characteristics. Neighbourhood clusters control for the majority of locational variations, such as distance to the Central Business District (CBD), hospitals and schools. Moreover, it controls for the quality and safety of a neighbourhood. This research used the neighbourhood code to control for locational fixed effects.

Socio economic factors: Housing density and population are expected to have a positive effect on rental prices. In general, rental prices are higher in more populated areas and in larger cities. The average household income in a neighbourhood is also expected to be positively related to rental prices. Richer households usually spend more on their housing and are generally located in similar areas.

The MVGM dataset has been matched with the RVO database to include the energy labels of the transacted dwellings. The initial combined dataset contained 215,000 observations from January 2008 until September 2017. After controlling for outliers and missing variables, 201,804 observations remained. The remaining observations contained 142,454 transactions of dwellings without and 59,350 transactions of dwellings with an energy label. Appendix 1 presents descriptive statistics on dwelling characteristics sorted by labelled and non-labelled dwellings.

The number of yearly transactions has increased over time, from a minimum of 7,834 transactions in 2008 to a maximum of 29,149 in 2015, as can be seen in Figure 2. Similarly, the adoption rate is not evenly distributed and has increased linearly over time, with a minimum adoption rate as low as 3% in 2008 to a maximum adoption rate of 57% in 2016. The share of dwellings with a green label has also steadily increased. In 2008, only 1% of the rental transactions involved a dwelling with a green label, while in 2016, 39% of the rental transactions involved dwellings with a green label.

Methodology

A hedonic model has been used to estimate the relationship between energy labels and rental prices. A dwelling consists of many characteristics, all of which may affect its value. By collecting data on multiple characteristics of many dwellings, a hedonic model can be used to determine the relationship of each characteristic to determine its value.

A regression analyses reveals the characteristics that add to or subtract from a dwelling's value. Haas first used the hedonic model in 1922 to value farmland. Thereafter, scholars around the world have widely adopted this technique for property price appraisals (Abidoye and Chan, 2017). Hedonic models can be used to construct a price index, perform a time series analysis, predict dwelling prices or estimate the intrinsic value of specific attributes. Hedonic regression analysis is frequently used to estimate the marginal contribution of individual characteristics, such as a dwelling's energy label. The most basic hedonic model takes the following form (Sirmans, Macpherson & Zietz, 2005):

$$Price = f\,(Physical\ Characteristics,\ Other\ Factors)$$

This model states that the rent price of a dwelling is a function of its specific physical characteristics (size, number of rooms, age, amenities and others) and other aspects such as location, neighbourhood and external factors. The value of each of the characteristics is given by the regression estimates. Adding energy labels to this equation enables a determination of the implicit value of these labels; however, the values attached to different characteristics are likely unequal for

dwellings' differential price ranges. For example, the additional value of an extra bathroom might be greater for a rental unit of €1,500 a month than for a rental unit of €700 a month. To account for this, the hedonic estimations in this research were realised using a semi-logarithmic model.

The semi-logarithmic model has various benefits. First, the log-linear model is easy to interpret: the resulting coefficients of the independent variables can be interpreted as the percentage change in rent. Second, the semi-logarithmic model mitigates heteroscedasticity. Finally, as previously explained, a major benefit of the semi-logarithmic function is that it permits the value of a certain characteristic to vary proportionately with the value of other characteristics. This contrasts with linear models, which value each characteristic equally independent of other characteristics. When using a linear model, an additional bedroom has the same value for a dwelling with a living area of 40 square metres as it does for a dwelling with a living area of 80 square metres. The log-linear model used in this research is the following:

$$\ln(R_i) = \alpha + \beta_i E_i + \beta_2 P_i + \beta_3 T_i + \beta_4 A_i + \beta_5 L_n + \beta_6 S_n + \beta_7 t_i$$

Where ln (R_i) is the natural log of the monthly contract rent per square metre of dwelling *i*. *E*, *P*, *T*, *A* and *t* are, respectively, energy label, physical and thermal characteristics, amenities of size characteristics and the transaction year of rental dwelling *i*. Amenities and thermal characteristics such as a garden, shed, garage, air conditioning, boiler and insulation are all dummy variables that receive the value of one if present. The default mode for type of dwelling is a single-family dwelling. *L* and *S* are, respectively, the locational and socioeconomic characteristics conditional to the neighbourhood cluster *n* in which dwelling *i* is located. The sample consists of 7,262 different neighbourhood clusters. Ei is a dummy variable with the value of one if dwelling *i* has an energy label of C, B or A. Obtaining an energy label of C or higher indicates that a dwelling is considered green with regard to energy consumption. Alternatively, E_i indicates the energy label of dwelling *i*, which ranges from A to G. Energy label D serves as the reference group.

The results are presented for ordinary least squares regression models. The models include time-fixed effect, neighbourhood-fixed effect and controls for the period of construction. The construction period has been controlled for using the following brackets: before 1930, 1930-1945, 1945-1960, 1960-1970, 1970-1980, 1980-1990, 1990-2000, 2000-2010 and after 2000, in line with Brounen and Kok (2011).

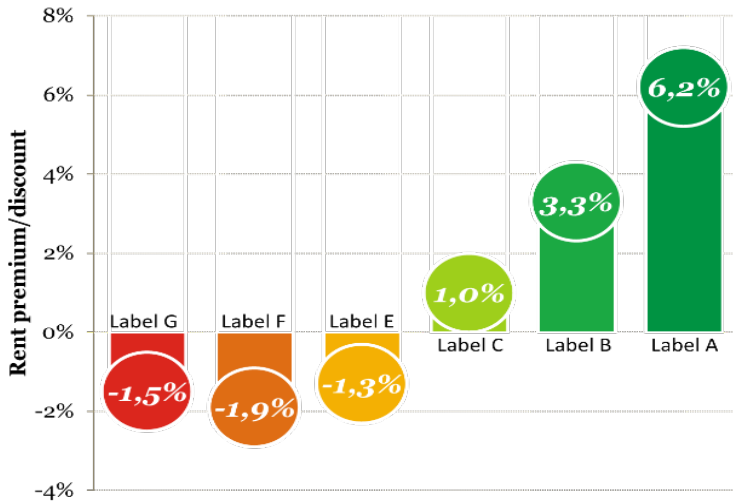
Results

Appendix 2 presents the financial impact of energy labels on rental prices per square metre. The independent variables explain 84% of the variation in the natural log of rental prices per square metre based on the 59,350 observations in Column 1. Multi-family dwellings rent at a 1.2% discount relative to single-family dwellings. A dwelling with a shed or garage rents at a premium of 1.5% and 3.2%, respectively. A one-unit increase in inside maintenance quality (on a scale of one to nine, where nine is excellent) increases rental prices by 3.5%. Moreover, the results on dwelling size are highly significant and suggest that a 1% increase in dwelling size reduces rental prices per square metre by 0.53%.

It is important to note that the variable of interest, 'green rating', is positive and highly significant. Rental prices for dwellings with a green label are 2.7% higher per square metre, ceteris paribus. These findings provide evidence for a positive relationship between rental price and sustainability. Tenants value energy efficiency and pay more for energy-efficient dwellings.

Column 2 of Appendix 2 presents evidence of individual energy label scores, where label D serves as a reference group. Control variables have the same direction and size as in Column 1. As expected, dwellings with higher energy labels receive higher rents compared to the reference group. Dwellings with lower energy labels than the reference group receive a discount. Dwellings with a label of A, B or C receive a premium that is both statistically

FIGURE 3 ▸ ENERGY EFFICIENCY ON RENT PRICE (DEFAULT FOR ENERGY LABEL IS LABEL D)



and economically significant. The premiums are, respectively, 6.2%, 3.3% and 1.0%. This evidence continues to support the positive relationship between energy efficiency and rent price. This indicates that tenants pay more for energy-efficient dwellings. The findings on energy efficiency for individual labels are summarized in *Figure 3*.

Part of the 'green' premium might be explained by the better building quality of homes with an A, B or C label. Therefore, dwellings' thermal characteristics are included in Columns 3 and 4. The control variables maintain the same direction and significance and change only marginally in size. The added thermal characteristics, however, are all highly significant. Dwellings that are equipped with an air-conditioning unit, a boiler or insulation have, respectively, 9.6%, 0.5% and 1.1% higher rental prices per square metre, ceteris paribus. However, adding the thermal characteristics only slightly adjusts the variables of interest 'green rating' and 'energy label'. Both remain highly significant and positive, supporting the evidence of a positive relationship between energy efficiency and rent price.

Appendix 2 presents a significant premium for energy efficiency in dwellings with a label. It should be noted that this premium increases with better energy labels. Previous literature on sustainable products has found evidence that consumers only pay for a minimum level of sustainability (Pelsmacker, Driesen & Rayp, 2005) (Cotte & Trudel, 2009), but Table 2 proves that this is not the case for energy efficiency. If renters were only interested in paying for a minimum level of sustainability, similar premiums would be found for dwellings rated with labels A, B and C.

Robustness

Due to urbanisation, the demand for housing has increased significantly in large cities in the Netherlands, where built-up areas have continuously increased. In 2002, the number of people living in an urban environment outnumbered the population living in a rural environment (Leeuwen, 2014). The robustness of the results is tested by evaluating whether the energy efficiency relationship previously found is solely driven by demand in urban areas. The results obtained are actually stronger in large cities; however, they are also highly significant in the sample that excludes the 30 largest cities in the Netherlands. This provides evidence that these results are robust and are not solely driven by dwellings in large cities, as can be seen in Appendix 3.

Furthermore, the robustness of these results was tested using an alternative definition of homes

with a green label. The findings reveal that the definitions used in this research are robust, and the results are evidence of tenants valuing energy efficiency, as presented in Appendix 4.
In addition, an alternative energy label, the energy index, was used to determine if these results are robust when using a different energy consumption metric. The energy index is a voluntary instrument that uses a more accurate determination of a dwelling's energy performance than the method used to determine an energy label. Similar results were found using this alternative energy label, as Appendix 5 shows.

Furthermore, tests were performed to determine if these results were driven by dwellings in the social sector, where the legal maximum amount of rent is linked to energy performance. Both the free and the social sectors receive a highly positive and statistically significant green premium, which demonstrates that these findings are not solely driven by the social sector, as can be seen in Appendix 6.

Conclusion

This research aimed to investigate the relationship between energy labels and the rental prices of residential real estate in the Netherlands. To research the implications of green labels in residential real estate on rental prices, a hedonic pricing model was developed based on a dataset of just over 200,000 observations in the Netherlands from January of 2008 until September of 2017. Evidence has been presented on label adoption and its financial impact on rental prices.

The evidence revealed that there is a statistically significant premium for dwellings with better energy labels. Dwellings considered 'green' (labels A, B or C) receive 2.6% higher rents. Moreover, the evidence regarding individual dwellings demonstrated that dwellings with a label of A, B and C receive significantly higher rents relative to the reference group (label D), i.e., 6.2%, 3.2% and 1.0%, respectively. On the contrary, the evidence revealed there are significant discounts in rental prices for dwellings with energy labels E, F and G, namely, -1.2%, -1.8% and 1.4%, respectively. This demonstrates that renters are willing to pay a premium for homes that have been labelled as more energy efficient, or 'green'. Our results show that this price premium varies with the energy performance and is robust to variations in the type of energy rating, level of urbanisation and rental segment.

These findings contain some important lessons for investors. When improving the energy efficiency of a dwelling, the increased energy efficiency is recognized at the time of a new rental transaction, which leads to a higher rental price. However, future research should examine to what extent the premium found covers the costs of upgrading a dwelling to a better energy label.

Future research can further investigate which types of dwellings receive the largest premium and, more specifically, the types of renters who are willing to pay this premium. What motivates renters to rent green, and the question of whether energy savings and therefore reduced energy expenditure or environmental concerns drive the trend towards green, should be examined. This research has presented evidence on the relation between energy efficiency and rental prices in the residential sector in the Netherlands. Future research should examine if this positive relationship between energy performance and rent price is also present in the commercial sector in the Netherlands. Moreover, future research should examine if this relation is similar in other EU member states.

About the authors

Steve Goossens MSc won the Capital Value Thesis Award for his research on the impact of energy efficiency on rental prices that he performed at Hartelt Fund Management. With this research, Goossens completed his combined MSc Sustainable Finance and his MSc Corporate Strategic Finance at Maastricht University in 2018. Goossens works as a Junior Asset Management Professional at APG Asset Management.

Dr. Nils Kok is Associate Professor in Finance and Real Estate at Maastricht University. Kok has supervised Goossens MSc research.

Mike Langen is a PhD Candidate at Maastricht University. Langen has supervised Goossens MSc research.

LITERATURE

- Abidoye, R. and Chan, A. (2017). Critical review of hedonic pricing model application in property price appraisal: A case of Nigeria. International Journal of Sustainable Built Environment, 6(1), pp.250-259.
- Andaloro, A., Salomone, R., Ioppolo, G. and Andaloro, L. (2010). Energy certification of buildings: A comparative analysis of progress towards implementation in European countries. *Energy Policy*, 38(10), pp.5840-5866.
- Brounen, D. and Kok, N. (2011). On the economics of energy labels in the housing market. Journal of Environmental Economics and Management, 62(2), pp.166-179.
- Cadman, D. (2000). The vicious circle of blame. *Upstream*.
- Cotte, J. and R. Trudel (2009), "Does it pay to be good?" MIT Sloan Management Re-view, vol. 50(2).
- De Pelsmacker, P., L. Driesen and G. Rayp (2005), "Do Consumers Care about Ethics? Willingness to Pay for Fair-Trade Coffee", Journal of consumer Affairs, vol. 39(2), pp. 363-285
- DESA (2016), *The Sustainable Development Goals Report 2016*, UN, New York.
- DiPasquale, D., & Wheaton, W. C. (1992). The markets for real estate assets and space: a conceptual framework. *Real Estate Economics*, 20(2), 181-198
- Eichholtz, P., Kok, N. and Quigley, J. (2013). The Economics of Green Building. *Review of Economics and Statistics*, 95(1), pp.50-63.
- Fuerst, F., & McAllister, P. (2011c). The impact of Energy Performance Certificates on the rental and capital values of commercial property assets. *Energy Policy*, 39(10), 6608-6614.
- Kahn, M. and Kok, N. (2014). The capitalization of green labels in the California housing market. *Regional Science and Urban Economics*, 47, pp.25-34.
- Kain, J.F. and Quigley, J.M. (1970). Measuring the Value of Housing Quality, *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 65, No. 330, pp. 532-548.
- Kok, N. and Jennen, M. (2012). The impact of energy labels and accessibility on office rents. *Energy Policy*, 46, pp.489-497.
- Majcen, D., Itard, L. and Visscher, H. (2013). Theoretical vs. actual energy consumption of labelled dwellings in the Netherlands: Discrepancies and policy implications. Energy Policy, 54, pp.125-136.
- Pivo, G. and Fisher, J. (2009). Effects of Walkability on Property Values and Investment Returns, Benecki Center for Real Estate Studies, Indiana University. Working paper.
- SER (2013). *Energieakkoord voor duurzame groei*. Sociaal-Economische Raad, Den Haag.
- Sirmans, G.S., Macpherson, D.A. and Zietz, E.N. (2005). The Composition of Hedonic Pricing Models, *Journal of Real Estate Literature*, Vol. 13, No. 1, pp. 3-43.
- Sirmans, G.S., Sirmans, C.F. and Benjamin, J.D. (1989). Determining Apartment Rent: The Value of Amenities, Services and External Factors, *Journal of Real Estate Research*, Vol. 4, No. 2, pp. 33-43.

APPENDIX 1 ▸ SUMMARY STATISTICS COMPARISON LABELED AND NON-LABELED DWELLINGS (2008-2017)

Sample size	No Label: 142454 Mean	St.Dev.	Label: 59350 Mean	St.Dev.
Rent Price (€)	986,77	474,14	891,56	338,95
Rent Price (€/m²)	10,99	4,44	10,26	4,00
Dwelling time (percent)				
Single-Family House	0,66	0,47	0,70	0,46
Multi-Family House	0,34	0,47	0,30	0,46
Dwelling characteristics				
Quality inside (9 = "excellent")	7,39	0,99	7,33	0,92
Quality outside (9 = "excellent")	7,36	0,91	7,36	0,85
Dwelling size (square meters)	97,92	41,95	93,38	31,79
Number of rooms	3,59	1,48	3,50	1,21
Number of bedrooms	2,23	1,26	2,29	1,05
Number of stories	1,70	0,91	1,56	0,86
Age (years)	55,42	50,84	36,56	35,03
Period of construction (percent)				
Pre-1930	0,22	0,41	0,08	0,27
1930-1944	0,10	0,30	0,04	0,19
1945-1960	0,07	0,25	0,04	0,19
1960-1970	0,09	0,28	0,08	0,27
1970-1980	0,09	0,28	0,11	0,32
1980-1990	0,08	0,28	0,16	0,37
1990-2000	0,09	0,29	0,16	0,37
2000-2010	0,17	0,38	0,20	0,40
>2010	0,09	0,29	0,12	0,33
Thermal and quality characteristics				
Boiler (1=yes)	0,61	0,49	0,52	0,50
Insulation (1=yes)	0,56	0,50	0,43	0,49
Air conditioning (1=yes)	0,01	0,10	0,00	0,06
Neighbourhood characteristics				
Housing density (dwellings in 1km radius)	2574,30	1827,76	2464,64	1678,64
Population	4088,71	3363,26	4265,24	3534,93
Total rent units in neighbourhood	44,72	18,62	47,95	18,53
Average annual household income (in thousands €)	26,10	6,93	24,89	6,06
Period of transaction (percent)				
2008	0,05	0,22	0,00	0,06
2009	0,07	0,26	0,01	0,09
2010	0,08	0,26	0,02	0,14
2011	0,10	0,29	0,03	0,16
2012	0,14	0,35	0,05	0,23
2013	0,16	0,37	0,10	0,30
2014	0,15	0,35	0,14	0,34
2015	0,12	0,32	0,20	0,40
2016	0,09	0,28	0,28	0,45
2017	0,05	0,21	0,17	0,38
Energy label (percent)				
Green	0	0	0,67	0,47
A	0	0	0,19	0,39
B	0	0	0,19	0,39
C	0	0	0,29	0,45
D	0	0	0,14	0,35
E	0	0	0,09	0,28
F	0	0	0,06	0,24
G	0	0	0,04	0,20

APPENDIX 2 ▸ RELATION BETWEEN ENERGY EFFICIENCY ON RENT PRICE

	(1)	(2)	(3)	(4)
Green rating (1=yes)	0.027*** (13.28)		0.026*** (13.13)	
Label A (1=yes)		0.062*** (19.03)		0.062*** (19.03)
Label B (1=yes)		0.033*** (11.67)		0.032*** (11.62)
Label C (1=yes)		0.010*** (4.08)		0.010*** (4.14)
Label E (1=yes)		-0.013*** (-4.64)		-0.012*** (-4.47)
Label F (1=yes)		-0.019*** (-5.89)		-0.018*** (-5.59)
Label G (1=yes)		-0.015*** (-4.00)		-0.014*** (-3.77)
Type of Dwelling 1 = Apartment	-0.012*** (-3.66)	-0.012*** (-3.46)	-0.014*** (-4.29)	-0.013*** (-4.04)
Number of rooms	0.011*** (8.43)	0.011*** (8.72)	0.011*** (8.48)	0.011*** (8.77)
Number of bedrooms	0.006*** (4.79)	0.006*** (4.78)	0.006*** (4.78)	0.006*** (4.78)
Number of floors	0.004** (2.68)	0.003* (2.42)	0.003 (1.90)	0.002 (1.69)
Dwelling size (log)	-0.530*** (-184.15)	-0.530*** (-184.90)	-0.531*** (-184.75)	-0.532*** (-185.47)
Quality (inside)	0.035*** (26.89)	0.035*** (26.84)	0.034*** (26.50)	0.034*** (26.48)
Quality (outside)	-0.004** (-2.95)	-0.005*** (-3.35)	-0.004** (-3.00)	-0.005*** (-3.40)
Garden (1=yes)	0.003 (1.08)	0.004 (1.34)	0.001 (0.53)	0.002 (0.85)
Shed (1=yes)	0.015*** (10.50)	0.015*** (9.94)	0.010*** (6.15)	0.009*** (5.88)
Garage (1=yes)	0.032*** (19.05)	0.032*** (18.86)	0.031*** (18.49)	0.031*** (18.33)
Air conditioning (1=yes)			0.096*** (8.75)	0.098*** (9.05)
Boiler (1=yes)			0.005*** (3.41)	0.005** (2.99)
Insulation (1=yes)			0.012*** (7.54)	0.011*** (7.14)
Constant	4.449*** (315.59)	4.419*** (307.11)	4.457*** (316.28)	4.427*** (307.78)
Sample size	59350	59350	59350	59350
R-sq	0.853	0.854	0.853	0.854
adj. R-sq	0.842	0.843	0.842	0.843

Notes: Regression results dependent variable is ln(Rent Price per square meter). Green rating is a dummy variable that takes the value 1 for dwellings with an energy label A, B or C. Models included time-fixed effects, neighbourhood-fixed effect and period of construction controls. Each regression also includes 7262 dummy variables, one for each neighbourhood cluster. Default for energy label is label D, default for dwelling type is single family dwelling. *t* statistics in parentheses * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001.

APPENDIX 3 ▸ ROBUSTNESS - CITY DRIVEN?

	Excluding top 30 Cities		Top 30 Cities	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Green rating (1=yes)	0.016*** (6.23)		0.040*** (12.47)	
Label A (1=yes)		0.043*** (10.19)		0.083*** (16.04)
Label B (1=yes)		0.029*** (8.36)		0.037*** (8.33)
Label C (1=yes)		0.000 (0.10)		0.023*** (6.00)
Label E (1=yes)		-0.009* (-2.49)		-0.014** (-3.27)
Label F (1=yes)		-0.023*** (-5.39)		-0.012* (-2.53)
Label G (1=yes)		-0.016** (-3.07)		-0.011 (-1.93)
Type of Dwelling 1 = Apartment	-0.028*** (-6.89)	-0.028*** (-6.97)	-0.001 (-0.09)	0.002 (0.39)
Number of rooms	0.011*** (6.96)	0.011*** (7.29)	0.012*** (5.22)	0.012*** (5.18)
Number of bedrooms	0.004** (2.76)	0.004** (2.79)	0.008*** (3.49)	0.008*** (3.58)
Number of floors	-0.001 (-0.65)	-0.001 (-0.76)	0.010*** (4.20)	0.010*** (4.04)
Dwelling size (log)	-0.541*** (-149.98)	-0.542*** (-150.57)	-0.523*** (-113.34)	-0.523*** (-113.65)
Quality (inside)	0.034*** (19.78)	0.034*** (19.76)	0.034*** (17.38)	0.034*** (17.36)
Quality (outside)	-0.008*** (-4.52)	-0.008*** (-4.58)	0.001 (0.47)	-0.000 (-0.02)
Garden (1=yes)	-0.004 (-1.32)	-0.004 (-1.11)	0.008 (1.84)	0.009* (2.06)
Shed (1=yes)	0.007*** (3.54)	0.007*** (3.46)	0.013*** (5.07)	0.013*** (4.79)
Garage (1=yes)	0.032*** (15.96)	0.032*** (15.92)	0.031*** (10.67)	0.030*** (10.48)
Air conditioning (1=yes)	0.079*** (6.09)	0.080*** (6.20)	0.115*** (6.23)	0.120*** (6.50)
Boiler (1=yes)	0.002 (0.79)	0.001 (0.39)	0.011*** (4.52)	0.011*** (4.21)
Insulation (1=yes)	0.012*** (6.14)	0.011*** (5.78)	0.010*** (4.09)	0.010*** (3.90)
Constant	4.501*** (252.75)	4.473*** (244.61)	4.426*** (197.53)	4.398*** (193.29)
Sample size	33683	33683	25667	25667
R-sq	0.870	0.871	0.823	0.824
adj. R-sq	0.857	0.858	0.814	0.815

Notes: Regression results dependent variable is Log(Rent Price per square meter). Models included time-fixed effects, Neighbourhood-fixed effect, and period of construction controls. Each regression also includes 7262 dummy variables, one for each neighbourhood cluster. Default for energy label is label D. Default for dwelling type is house. *t* statistics in parentheses * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001.

APPENDIX 4 ▸ ROBUSTNESS – "GREEN" RATING

	(1)	(2)	(3)
Green rating (Label A, B & C) (1=yes)	0.026*** (13.13)		
Green rating (Label A & B) (1=yes)		0.036*** (17.65)	
Green rating (Label A, B, C & D) (1=yes)			0.025*** (11.87)
Type of Dwelling 1 = Apartment	-0.014*** (-4.29)	-0.015*** (-4.58)	-0.015*** (-4.50)
Number of rooms	0.011*** (8.48)	0.011*** (8.40)	0.011*** (8.56)
Number of bedrooms	0.006*** (4.78)	0.007*** (5.03)	0.006*** (4.92)
Number of floors	0.003 (1.90)	0.002 (1.63)	0.003 (1.87)
Dwelling size (log)	-0.531*** (-184.75)	-0.531*** (-184.96)	-0.531*** (-184.70)
Quality (inside)	0.034*** (26.50)	0.035*** (26.67)	0.035*** (26.56)
Quality (outside)	-0.004** (-3.00)	-0.004** (-3.10)	-0.004** (-2.96)
Garden (1=yes)	0.001 (0.53)	0.002 (0.72)	0.001 (0.20)
Shed (1=yes)	0.010*** (6.15)	0.009*** (5.89)	0.010*** (6.21)
Garage (1=yes)	0.031*** (18.49)	0.031*** (18.43)	0.031*** (18.50)
Air conditioning (1=yes)	0.096*** (8.75)	0.097*** (8.90)	0.095*** (8.70)
Boiler (1=yes)	0.005*** (3.41)	0.005*** (3.37)	0.005*** (3.33)
Insulation (1=yes)	0.012*** (7.54)	0.011*** (7.28)	0.012*** (7.40)
Constant	4.457*** (316.28)	4.452*** (316.49)	4.457*** (315.82)
Sample size	59350	59350	59350
R-sq	0.853	0.854	0.853
adj. R-sq	0.842	0.842	0.842

Notes: Regression results dependent variable is Log(Rent Price per square meter). Models included time-fixed effects, Neighbourhood-fixed effect, and period of construction controls. Each regression also includes 7262 dummy variables, one for each neighbourhood cluster. Default for energy label is label D. Default for dwelling type is house. *t* statistics in parentheses * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001.

APPENDIX 5 ▸ ROBUSTNESS - ALTERNATIVE ENERGY LABEL

	(1)	(2)
Energy performance Index	-0.035*** (-19.42)	-0.035*** (-19.11)
Type of Dwelling 1 = Apartment	-0.008* (-2.18)	-0.010** (-2.75)
Number of rooms	0.011*** (7.59)	0.011*** (7.68)
Number of bedrooms	0.007*** (5.02)	0.007*** (4.92)
Number of floors	0.006*** (4.20)	0.005*** (3.50)
Dwelling size (log)	-0.544*** (-173.85)	-0.544*** (-174.14)
Quality (inside)	0.029*** (21.16)	0.029*** (20.95)
Quality (outside)	-0.003 (-1.94)	-0.003* (-2.09)
Garden (1=yes)	0.001 (0.45)	-0.000 (-0.07)
Shed (1=yes)	0.012*** (7.26)	0.006*** (3.60)
Garage (1=yes)	0.034*** (19.21)	0.033*** (18.88)
Air conditioning (1=yes)		0.093*** (6.22)
Boiler (1=yes)		0.005** (2.78)
Insulation (1=yes)		0.011*** (6.71)
Constant	4.571*** (293.37)	4.576*** (293.81)
Sample size	47923	47923
R-sq	0.861	0.861
adj. R-sq	0.850	0.851

Notes: Regression results dependent variable is Log(Rent Price per square meter). Models included time-fixed effects, Neighbourhood-fixed effect, and period of construction controls. Each regression also includes 7262 dummy variables, one for each neighbourhood cluster. Default for energy label is label D. Default for dwelling type is house. *t* statistics in parentheses * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001..

APPENDIX 6 ▸ SOCIAL RENT SEGMENT

	Free sector (1)	Social sector (2)	Free sector (3)	Social sector (4)	Free sector (5)	Social sector (6)
Green rating (1=yes)	0.011*** (4.79)	0.039*** (13.40)				
Label A (1=yes)			0.049*** (13.53)	0.067*** (10.16)		
Label B (1=yes)			0.021*** (6.79)	0.044*** (9.91)		
Label C (1=yes)			0.002 (0.76)	0.023*** (6.72)		
Label E (1=yes)			0.001 (0.21)	-0.017*** (-4.77)		
Label F (1=yes)			-0.002 (-0.51)	-0.025*** (-5.64)		
Label G (1=yes)			0.004 (0.86)	-0.025*** (-4.80)		
Energy performance INDEX					-0.013*** (-5.75)	-0.036*** (-14.58)
Type of Dwelling 1 = Apartment	-0.013*** (-3.59)	-0.006 (-1.06)	-0.012*** (-3.36)	-0.007 (-1.20)	-0.011** (-2.78)	0.002 (0.36)
Number of rooms	0.010*** (7.14)	0.016*** (6.91)	0.010*** (7.25)	0.016*** (6.95)	0.009*** (5.84)	0.018*** (7.45)
Number of bedrooms	0.008*** (6.00)	0.001 (0.23)	0.008*** (5.92)	0.002 (0.66)	0.007*** (4.90)	0.006* (2.57)
Number of floors	-0.001 (-0.86)	0.001 (0.53)	-0.002 (-0.99)	0.001 (0.38)	0.001 (0.76)	0.001 (0.47)
Dwelling size (log)	-0.549*** (-152.08)	-0.730*** (-156.80)	-0.550*** (-152.66)	-0.728*** (-156.70)	-0.561*** (-143.42)	-0.737*** (-149.87)
Quality (inside)	0.030*** (19.77)	0.017*** (8.84)	0.030*** (19.82)	0.016*** (8.59)	0.024*** (14.85)	0.014*** (7.38)
Quality (outside)	-0.002 (-1.44)	-0.006** (-2.68)	-0.003 (-1.88)	-0.006* (-2.46)	-0.000 (-0.10)	-0.005* (-2.31)
Garden (1=yes)	0.004 (1.51)	-0.010* (-2.16)	0.005 (1.80)	-0.009* (-1.98)	0.002 (0.68)	-0.004 (-0.87)
Shed (1=yes)	0.007*** (3.83)	0.012*** (4.47)	0.006*** (3.61)	0.012*** (4.67)	0.004 (1.87)	0.009** (3.04)
Garage (1=yes)	0.028*** (15.86)	0.008* (2.19)	0.028*** (15.74)	0.009* (2.47)	0.029*** (16.03)	0.008* (2.06)
Air conditioning (1=yes)	0.103*** (9.35)	0.036 (1.31)	0.106*** (9.70)	0.028 (1.03)	0.089*** (5.93)	0.040 (1.12)
Boiler (1=yes)	-0.000 (-0.22)	0.013*** (5.06)	-0.001 (-0.34)	0.011*** (4.35)	0.000 (0.11)	0.010*** (3.70)
Insulation (1=yes)	0.009*** (5.42)	0.011*** (4.23)	0.009*** (5.24)	0.010*** (3.85)	0.009*** (4.94)	0.008** (2.94)
Constant	4.614*** (267.53)	5.189*** (213.86)	4.596*** (265.75)	5.178*** (211.74)	4.687*** (248.07)	5.325*** (204.02)
Sample size	45365	13985	45365	13985	35965	11958
R-sq	0.866	0.935	0.867	0.936	0.874	0.941
adj. R-sq	0.854	0.925	0.854	0.926	0.863	0.932

Notes: Regression results dependent variable is Log(Rent Price per square meter). Models included time-fixed effects, Neighbourhood-fixed effect, and period of construction controls. Each regression also includes 7262 dummy variables, one for each neighbourhood cluster. Default for energy label is label D. Default for dwelling type is house. *t* statistics in parentheses * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001.