kadaster

Waarde-effecten van duurzaamheidsinvesteringen in corporatiewoningen

Waarde-effecten van duurzaamheidsinvesteringen in corporatiewoningen

OPDRACHTGEVER

Aedes

AUTEUR(S)

Dr. Andrea Chegut (Maastricht University)

Prof. dr. Piet Eichholtz (Maastricht University)

Drs. Rogier Holtermans (Maastricht University)

Dr. ir. Ramona van Marwijk (Kadaster)

DATUM

6 november 2014

Financiële steun voor dit onderzoek is verleend door de vereniging van woningcorporaties AEDES en de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) als onderdeel van het ministerie van Economische Zaken. We danken Lars Brugman van het Kadaster voor assistentie gedurende het onderzoek.

Inhoudsopgave

Conclusie – samenvatting **7**

1 Onduidelijkheid over waarde-effecten duurzaamheidsinvesteringen in corporatiewoningen **9**

2 Positief verband tussen energie-efficiëntie en financiële waarde particuliere woningmarkt **11**
2.1 Studies naar waarde-effecten energie-efficiëntie in de Nederlandse woningmarkt 11
2.2 Studies naar waarde-effecten energiezuinigheid in buitenlandse woningmarkten 12

3 Regressie-analyse en gebruikte databronnen **14**
3.1 Hedonische regressieanalyse 14
3.2 Gebruikte databronnen 15
3.3 Kenmerken van de gelabelde en niet-gelabelde groep corporatiewoningen 16

4 Resultaten: vergelijking tussen gelabelde en niet-gelabelde corporatiewoningen en gelabelde woningen onderling **18**
4.1 Waarde-effecten vergeleken tussen gelabelde en niet-gelabelde corporatiewoningen 18
4.2 Waarde-effecten voor corporatiewoningen met verschillende energielabels 22

5 Investeringen in energiebesparende maatregelen kunnen (deels) worden terugverdiend **25**

6 Referenties **27**

Bijlage 1: Kenmerken dataset **29**

Conclusie – samenvatting

Vraagstelling: effecten van duurzaamheidsinvesteringen op verkoopwaarde corporatiewoningen
Het ontbreken van voldoende informatie over mogelijke waarde-effecten van duurzaamheidsinvesteringen in corporatiewoningen vormde de aanleiding voor Aedes om Maastricht University en het Kadaster opdracht te geven tot het uitvoeren van dit onderzoek. De vraag die hierbij centraal staat is: in hoeverre bestaat er een duurzaamheidspremie voor verkochte corporatiewoningen? Het antwoord op deze vraag stelt woningcorporaties beter in staat economisch gefundeerde beslissingen te nemen over hun duurzaamheidsinvesteringen.

Gebruikte methode: hedonische analyse
Het onderzoek is uitgevoerd met behulp van hedonische regressieanalyse. Bij de hedonische methode wordt de waarde van een woning door middel van een regressieanalyse gerelateerd aan zowel kenmerken van die woning als de omgeving waarin die woning staat. Om de impact van energie-efficiënte op de transactieprijs van corporatiewoningen te kunnen onderzoeken is gebruik gemaakt van verschillende databronnen. Transactiegegevens van het Kadaster zijn verrijkt met informatie over woningkenmerken van de Nederlandse Vereniging van Makelaars en het EPC energielabel van de Rijksdienst Voor Ondernemers. Data van het Centraal Fonds Volkshuisvesting is gebruikt om corporatietransacties te identificeren.

Verkoopprijzen van energiezuinige corporatiewoningen hoger dan minder energiezuinige corporatiewoningen
Corporatiewoningen met energielabel A hebben een 14,8% hogere verkoopprijs dan woningen met label G. Woningen met label B zijn 4,4% meer waard. Dit impliceert dat de verkoopprijs van een gemiddelde woning met energielabel G €22.000 hoger is bij opwaardering naar label A en €6.500 euro meer opbrengt bij opwaardering naar label B. Het verbeteren van een woning met label C naar label B en A verhoogt de verkoopprijs met respectievelijk 2,9% en 13,3%

In potentie kunnen duurzaamheidsinvesteringen in corporatiewoningen worden terugverdiend
We kunnen concluderen dat de meest energiezuinige corporatiewoningen voor een substantieel hogere verkoopprijs worden verkocht dan minder zuinige corporatiewoningen. Deze bevindingen komen overeen met eerder onderzoek naar waarde-effecten van energie-efficiëntie op de koopwoningenwoningmarkt. De gevonden waardepremie kan een belangrijke rol spelen bij het terugverdienen van investeringen in energiebesparende maatregelen door woningcorporaties.

1 Onduidelijkheid over waarde-effecten duurzaamheidsinvesteringen in corporatiewoningen

De woningsector is een grootverbruiker van energie en is verantwoordelijk voor 27% van het totale Europese energieverbruik (Bertoldi, Hirl, en Labanca, 2012). In Nederland zijn woningcorporaties de grootste vastgoedeigenaren en bezitten samen 30% van de Nederlandse woningvoorraad (CFV, 2012). Gezien de omvang van de sector en het daarmee samenhangende energiebesparing potentieel zijn duurzaamheidsinvesteringen in deze sector een belangrijk speerpunt voor het verminderen van het Nederlandse energieverbruik en de daarmee gepaard gaande broeikasgassen.

Voor corporatiewoningen zijn investeringen in energiebesparende maatregelen moeilijk terug te verdienen als gevolg van een *split-incentive*: de woningcorporatie investeert in energiebesparende maatregelen en de huurders profiteren van de lagere energierekening. In Nederland en veel andere landen zijn de huren van sociale huurwoningen begrensd of is huurstijging aan strenge eisen verbonden. Dit maakt het terugverdienen van investeringen via huurstijging of de energierekening niet of slechts beperkt mogelijk.

Duurzaamheidsinvesteringen in corporatiewoningen worden aantrekkelijker als de investering leidt tot een hogere verkoopprijs en als deze prijsstijging de gemaakte kosten (deels) of volledig dekt. In de afgelopen jaren is een aantal studies verricht naar de effecten van energiezuinigheid op de waarde van woningen en commercieel vastgoed. Daarbij is gekeken naar effecten op huurniveaus, bezettingsgraad en transactieprijzen. Deze studies laten zien dat duurzaamheidsinvesteringen inderdaad een positief waarde-effect kunnen hebben.

Voor de particuliere woningmarkt in een aantal landen in Europa, Azië en Noord Amerika bestaan er inmiddels overtuigende studies die een beter energielabel in verband brengen met een hogere huur en/of verkoopprijs van de woning. Goede voorbeelden zijn Brounen en Kok (2011); Cerin, Hassel, en Semenova (2012); Feige, McAllister, en Wallbaum (2013); Hyland, Lyons, en Lyons (2012) achtereenvolgens voor Nederland, Zweden, Zwitserland en Ierland. Ook onderzoek in commercieel vastgoed, zowel in de VS als in Europa, vindt doorgaans een positief effect op huur en transactieprijzen wanneer duurzaam vastgoed wordt vergeleken met regulier vastgoed. Bonde en Song (2013); Chegut, Eichholtz, en Kok (2014); Eichholtz, Kok, en Quigley (2011); Eichholtz, Kok, en Quigley (2012); Fuerst en McAllister (2011); Kok en Jennen (2012) zijn enkele studies voor Zweden, het Verenigd Koninkrijk, de VS, en Nederland.

Er zijn nog geen studies uitgevoerd naar waarde-effecten van duurzaamheidsinvesteringen in corporatiewoningen. Nederland is één van de weinige landen waar onderzoek naar dit type woningen in principe mogelijk is. In de meeste Europese landen geldt dat woningcorporaties hun bezit niet op de markt mogen verkopen, zodat transactiegegevens niet voorhanden zijn. In Nederland worden woningcorporaties hiertoe juist gestimuleerd (Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 1992). Dit maakt het mogelijk om na te gaan of consumenten waarde hechten aan investeringen in energiebesparende maatregelen door woningcorporaties en of deze investeringen in de markt leiden tot een waardepremie.
Het ontbreken van voldoende informatie over de mogelijk optredende waarde-effecten was aanleiding voor Aedes om Maastricht University en het Kadaster opdracht te geven onderzoek uit te voeren naar dit onderwerp. In deze rapportage worden de uitkomsten van deze studie beschreven. Daarbij worden de gevolgen voor de transactieprijs

van investeringen in energiebesparende maatregelen in corporatiewoningen in kaart gebracht. Door hierover meer duidelijkheid te scheppen, kunnen woningcorporaties economisch beter gefundeerde beslissingen nemen over hun duurzaamheidsinvesteringen. De beantwoording van de volgende vraag staat daarbij centraal:

In hoeverre bestaat er een duurzaamheidspremie voor verkochte corporatiewoningen?

De beschikbare wetenschappelijke literatuur over dit onderwerp wordt in het volgende hoofdstuk besproken, waarna in hoofdstuk 3 de gehanteerde methodiek en databronnen worden toegelicht. Vervolgens worden in hoofdstuk 4 de resultaten beschreven waarna in hoofdstuk 5 conclusies worden getrokken.

2 Positief verband tussen energie-efficiëntie en financiële waarde particuliere woningmarkt

Recent is er zowel in Nederland als in het buitenland steeds meer aandacht voor de effecten van energiezuinigheid op woningwaarde. Deze onderzoeken, uitgevoerd in Nederland, delen van Europa, Azië, en de VS vinden doorgaans dat energiezuinige woningen een hogere transactie- en huurwaarde hebben dan woningen met een lagere energie-efficiëntie. In dit hoofdstuk worden deze studies besproken. Tabel 1 biedt een overzicht van de beschikbare wetenschappelijke literatuur over dit onderwerp en laat zien dat dergelijke studies voor acht landen zijn verricht, met behulp van uiteenlopende maatstaven voor duurzaamheid. In de meeste landen blijkt er sprake te zijn van een waardepremie voor duurzame woningen.

Tabel 1. Studies naar de waarde van energie-efficiëntie in de woningmarkt

Auteurs	Land	Type transactie	Maat voor energie-besparing	Resultaten	Opmerkingen
Brounen en Kok (2011)	Nederland	Verkoopprijs	Energy Prestatie Certificaat	+15% bij sprong van label G naar A	Woningen met energielabel van hoge kwaliteit (C en hoger) kennen waardestijging.
Cerin et al. (2012)	Zweden	Verkoopprijs	Elektriciteits-consumptie per m^2	+0.03% voor -1% in elektriciteits-consumptie	Alleen meest energiezuinige woningen profiteren en hebben een beperkte waardestijging.
Hyland et al. (2012)	Ierland	Verkoopprijs en huurwaarde	*Building Energy Ratings*	+16.6% in prijs, +4.6% in huur voor label G naar A	Het effect van een *Building Energy Rating* is sterker wanneer de verkoopomstandigheden moeilijker zijn.
Feige et al. (2013)	Zwitser-land	Huurwaarde	Duurzaam-heids-kenmerken	-2.9% voor een +0.1 in energie-efficiëntie beoordeling	Alle duurzaamheidskenmerken zijn positief gerelateerd met de huurprijs behalve energiezuinigheid.
Yoshida en Sugiura (2011)	Japan	Verkoopprijs	*Tokyo Green Building Program certification*	-11% voor gecertificeerde gebouwen	In het begin verkopen “groene” apartementen voor een lagere prijs; tragere afschrijving leidt uiteindelijk tot waardestijging.
Deng, Li, en Quigley (2012)	Singapore	Verkoopprijs	*Green Mark certification*	+4-6% voor gecertificeerde gebouwen	Waardestijging varieert met labelkwailiteit. De meest energiezuinige woningen hebben de grootste waardestijging.
Zheng, Wu, Kahn, en Deng (2012)	China	Verkoopprijs	*“Marketing greenness” (Google Green Index)*	+17.7% voor de meest groene woningen	Bezit dat als “groen” wordt vermarkt kent een waardestijging. Bij verdere verkoop en verhuur is er sprake van waardevermindering.
Kahn en Kok (2013)	V.S.	Verkoopprijs	*Energy Star, GreenPoint, LEED certification*	+2-4% voor gecertificeerde gebouwen	Certificering is voordeliger in een warmer klimaat en op locaties met hogere energieprijzen.

2.1 Studies naar waarde-effecten energie-efficiëntie in de Nederlandse woningmarkt

De eerste solide studie naar het effect van energie-efficiëntie op woningprijzen is die van Brounen en Kok (2011). In deze studie wordt de impact van het Energie Prestatie Certificaat (EPC, het Europese energielabel) op transactieprijzen van Nederlandse woningen geanalyseerd. Daarbij wordt een dataset van 177,318 woningen gebruikt, die verkocht zijn in de periode 2008-2009. Van deze steekproef hebben 31.993 woningen een EPC label op het moment van de transactie. De overige 145.325 niet-gelabelde woningen zijn gebruikt als controlegroep.

Het onderbrengen van energielabels in categorieën maakt het voor de auteurs mogelijk om de meest energiezuinige woningen te vergelijken met de minst energiezuinige woningen. De uitkomst van de studie is dat woningen met een A-label een 10,2% hogere transactieprijs hebben dan vergelijkbare woningen met een D-label. De waardestijging voor woningen met een B-label blijkt rond de 5,5% te liggen en woningen met een C-label hebben een 2,1% hogere transactieprijs. De onderzoekers concluderen dat investeringen in energiebesparende maatregelen niet alleen voordelen bieden door lagere energie-uitgaven, maar dat een verbeterde energiezuinigheid ook kan worden terugverdiend door de stijging in transactiewaarde.

2.2 Studies naar waarde-effecten energiezuinigheid in buitenlandse woningmarkten

Cerin et al. (2012) analyseren of de energiezuinigheid van woningen in Zweden de transactieprijzen beïnvloedt. De auteurs gebruiken 67.559 woningtransacties in 2009 en 2010 en analyseren de impact van de elektriciteitsconsumptie in kWh per vierkante meter op de transactieprijs. In tegenstelling tot Brounen en Kok (2011) vinden de auteurs dat alleen de meest energiezuinige woningen een kleine stijging in de transactiewaarde opleveren. Er wordt geen waarde-effect gevonden voor energie-inefficiënte woningen. Een vermindering van de energieconsumptie met een extra procent leidt bij de meest energiezuinige woningen tot een stijging van de transactieprijs met 0,03%.

Hyland et al. (2012) voeren een vergelijkbare studie uit voor de Ierse woningmarkt. De auteurs analyseren de relatie tussen de Ierse *Building Energy Rating* (BER) en de transactie- en huurprijzen in de woningmarkt voor de periode 2008 tot en met 2012. De BER hanteert een vergelijkbare classificatie als het Europese EPC label. Het A1-label representeert daarbij de hoogste energie-efficiëntie en G de laagste. In lijn met de uitkomsten voor de Nederlandse woningmarkt zien de auteurs een waardestijging van 11% voor een A-gelabelde woning (vergeleken met een D-gelabelde woning). Een woning met B-label heeft een 5,8% hogere transactiewaarde. Labels F en G hebben een negatief effect op de transactieprijs van 5,6%, vergeleken met vergelijkbare B-gelabelde woningen.

Voor huurprijzen vinden Hyland et al. (2012) dat deze bij label A woningen 1,9% hoger ligt dan voor woningen met een D-label. Verrassend is dat de huurstijging van een woning met label B hoger is, namelijk 4.2%. Huurprijzen van woningen met een E-label zijn 1,6% lager vergeleken met D-gelabelde woningen. Ten slotte blijkt voor woningen met labels F en G het huurniveau 2,7% lager te liggen.
De auteurs concluderen dat kopers meer waarde hechten aan een energielabel dan huurders. De auteurs zien verder dat energie-efficiëntie belangrijker wordt naarmate de verkoopomstandigheden zwaarder en de woningen kleiner zijn.

Feige et al. (2013) onderzoeken de effecten van verschillende duurzaamheidskenmerken op de huurwaarde van woningen in de Zwitserse woningmarkt in 2009. 2.453 woningen worden individueel beoordeeld op 36 duurzaamheidscriteria, onderverdeeld in vijf categorieën: flexibiliteit, energie- en waterefficiëntie, toegankelijkheid en mobiliteit, veiligheid, en gezondheid en comfort. De auteurs vinden een positieve relatie tussen de milieuprestatie van woningen en de huurprijs. Vooral efficiënt waterverbruik, gezondheid en comfort en veiligheid blijken geassocieerd te zijn met hogere huren. Er bestaat echter een negatief verband tussen de energie-efficiëntie van een woning en de huurprijs. De auteurs stellen dat dit mogelijk veroorzaakt wordt doordat het in Zwitserland gebruikelijk is om de energiekosten in de huur mee te nemen.

In Azië hebben Yoshida en Sugiura (2011) de impact van certificering onder het *Tokyo Green Building Program* op de transactiewaarde van woningen bestudeerd.[1] De auteurs gebruiken daarvoor een steekproef met 11.933 woningen die verkocht zijn in de periode 2002 – 2009. Hiervan zijn 1.452 woningen gecertificeerd. De auteurs vinden dat gecertificeerde nieuwe woningen substantieel lagere verkoopprijzen hebben (-10,8%) dan niet-gecertificeerde appartementen. Als je echter naar het duurzame levenslange ontwerp kijkt, blijkt certificering een positief verband te hebben met de transactieprijs en uiteindelijk te compenseren voor de initiële waardevermindering.

Deng et al. (2012) brengen de effecten *van Green Mark* certificeringen in Singapore op de transactieprijs van woningen in kaart.[2] De auteurs onderzoeken 36.512 woningen, waarvan de helft gecertificeerd is met "*Green Mark*" en vinden dat gecertificeerde woningen een 4% tot 6% hogere transactieprijs hebben. De waardering varieert significant tussen de verschillende certificeringcategorieën, waarbij met platina beoordeelde woningen de grootste waardestijging hebben, namelijk +14%. De transactieprijs voor woningen met het laagste type certificering verschilt niet significant van niet-gecertificeerde gebouwen.

In China bestaan geen formeel geaccepteerde beoordelingssystemen voor energie-efficiëntie van vastgoed, maar om in deze belangrijke woningmarkt toch een uitspraak te kunnen doen over de impact van duurzaamheid te kunnen doen, bestuderen Zheng et al. (2012) de impact van "*marketing greenness*" op de verkoopprijs van woningen in Beijing. De auteurs construeren een "*Google Green Index*" gebaseerd op de ranking van de zoekresultaten naar "groene" kenmerken in relatie tot woningcomplexen. Daarvoor gebruiken ze gegevens van 1.567 nieuwbouw complexen in de periode 2003-2008. De resultaten geven aan dat de groenste gebouwen in de steekproef voor een 17,7% hogere prijs worden verkocht dan de minst groene gebouwen. Echter, in vergelijking met gebouwen die een Google Green Index van 0 hebben, is de verkoopwaarde van "groene" gebouwen 11% lager en de huurprijs 8,5% lager.

Kahn en Kok (2013) analyseren de impact van "*green home*" certificering op transactiewaarden in Californië. De onderzoekers gebruiken hiervoor een dataset met 4.231 gecertificeerde en 1,6 miljoen niet-gecertificeerde woningen die verkocht zijn tussen 2007 en 2012. Woningen met een groene certificering leveren 25% tot 4% meer op ten opzichte van vergelijkbare maar niet gecertificeerde woningen. Daarnaast blijkt de energiezuinigheid van een woning belangrijker te zijn wanneer de woning in een warmer klimaat of in een gebied met hogere elektriciteitsprijzen staat. De ideologische overtuiging van consumenten, gemeten door middel van het aantal hybride auto's in de wijk, beïnvloedt de transactieprijs van (duurzame) woningen positief.

Samenvattend kan op basis van de bestaande onderzoeken in Europa en de rest van de wereld worden geconcludeerd dat een hogere energiezuinigheid van een woning in het algemeen leidt tot hogere verkoopprijzen. Ook voor huren is een positief effect gevonden, maar hier zijn de cijfers vooralsnog wat minder overtuigend, aangezien het aantal studies hierover beperkt is. Het tot nog toe gedane onderzoek heeft grotendeels betrekking op de particuliere woningmarkt. Er zijn ons geen studies bekend naar de effecten van energie-efficiëntie op de waarde van sociale huurwoningen.

[1] Het *Tokyo Green Building Program* beoordeelt vastgoed op verschillende duurzaamheidscriteria. Hierbij worden aspecten meegenomen als energie-efficiëntie, efficiënt gebruik van grondstoffen, gebruik van energiezuinige apparatuur, de levensloop van het gebouw, beplanting en hittestress.

[2] Het *Green Mark* programma, opgesteld door de *Building and Construction Authority* van Singapore, beoordeelt de milieukenmerken van gebouwen. Het programma beoordeelt de energie- en water efficiëntie, de kwaliteit van het binnenmilieu en de algemene milieu-impact van vastgoed. Gebaseerd op een maximum haalbare score van 120 punten, wordt het label platina, goud plus, goud of gecertificeerd afgegeven.

3 Regressie-analyse en gebruikte databronnen

Onderzoek naar prijsvorming in de woningmarkt staat of valt met het vermogen om de effecten van verschillende factoren op de woningprijs te onderscheiden en te isoleren. Wij zijn geïnteresseerd in het verband tussen duurzaamheid en prijs, maar als we alleen naar die twee variabelen zouden kijken, dan zouden we zeker verkeerde conclusies trekken: het is bijvoorbeeld bekend dat jongere woningen gemiddeld betere energieprestaties hebben, en dat jonge woningen ook meer waard zijn dan oudere woningen. Dus als we niet voor de leeftijd van een woning zouden corrigeren, dan zouden we abusievelijk dat leeftijdseffect op het conto van de duurzaamheid zetten, en concluderen dat er een veel grotere duurzaamheidpremie is dan de werkelijke. Voor andere waardebepalende factoren kunnen we een vergelijkbare redenering volgen.
Met andere woorden: als we het verband willen weten tussen duurzaamheid en prijs, dan moeten we corrigeren voor zoveel mogelijk andere waardebepalende factoren. De meest gebruikte methode daarvoor is de hedonische regressieanalyse.

3.1 Hedonische regressieanalyse

Bij hedonische regressieanalyse wordt de transactieprijs van een woning door middel van regressie gerelateerd aan de kenmerken van die woning, de omgeving waarin die woning staat en de marktomstandigheden op het moment van de verkoop. De hedonische methode vereist een omvangrijke dataset, waarbij informatie moet worden meegenomen voor zoveel mogelijk factoren die de woningprijs beïnvloeden. Daarbij gaat het om informatie over de woning, de locatie, de eigenaar en eventueel ook de bewoners. Informatie omtrent de eigenaar is in dit onderzoek van belang omdat woningcorporaties verschillende kortingssystemen hanteren bij het uitponden van hun woningen. Derhalve introduceren we voor iedere corporatie vaste effecten zoals hieronder in het model beschreven. De variabele die we proberen te verklaren met deze modellen is (de logaritme van) de transactieprijs per vierkante meter.

De belangrijkste verklarende variabele in onze studie is de duurzaamheid van een woning, gemeten door het Energie Prestatie Certificaat (EPC). De aanwezigheid van een energielabel betekent echter niet noodzakelijkerwijs dat de woning energiezuinig is. Volgens Europese regelgeving dienen namelijk ook de niet-energiezuinige woningen van een certificaat te zijn voorzien. Dat betekent dat waarschijnlijk vooral het niveau van het label van belang is voor de waarde van een woning. Woningen worden beoordeeld op basis van de thermische kwaliteit, waarbij een A++ label betekent dat de woning in de meest energiezuinige klasse valt en G in de laagste klasse.

De belangrijkste andere prijsbepalende woningkenmerken zijn onder andere grootte, bouwjaar, mate van isolatie, kwaliteit van het binnen- en buitenonderhoud, en de locatie (4-cijferige postcode van de woning).[3] Om precies te zijn gebruiken wij de volgende regressievergelijking:

$$\log P_i = \alpha + \beta_i X_i + \delta G_i + \varepsilon_i. \qquad (1)$$

[3] Het volledige hedonische model gebruikt de volgende variabelen, woningtype, bouwperiode, grootte in vierkante meter, de aanwezigheid van centrale verwarming, isolatie kwaliteit, staat van het onderhoud van het interieur en exterieur, en de aanwezigheid van een energielabel van A tot en met G.

Waar P_i, het natuurlijke logaritme van de transactieprijs per vierkante meter, gerelateerd wordt aan een vector X_i van woningkarakteristieken (zoals grootte, leeftijd, thermische kwaliteit, etc.), marktomstandigheden (door middel een jaar-kwartaal dummie), locatie (op basis van de 4-cijferige postcode), en corporatie (op basis van de naam van de vervreemder) voor woning *i.* α en β zijn de geschatte coëfficiënten voor de controle variabelen. G_i is de variabele die het effect van het energielabel op de transactieprijs per vierkante meter meet. δ meet daarmee de gemiddelde premie in procent van een gelabelde woning ten opzichte van een anderszins vergelijkbare woning zonder energielabel.

3.2 Gebruikte databronnen

Om de impact van energie-efficiëntie op de transactieprijs van corporatiewoningen te kunnen onderzoeken zijn verschillende databronnen gebruikt. Eerst is bij het Centraal Fonds Volkshuisvesting (CFV) een lijst opgevraagd van woningcorporaties die in de periode 2003-2012 actief zijn geweest op de woningmarkt: dat zijn de huidige corporaties en al hun rechtsvoorgangers vanaf 2003. De bij het Kadaster beschikbare lijst van woningcorporaties is met deze lijst gecontroleerd en aangevuld. Vervolgens zijn bij het Kadaster gegevens verzameld over de transacties en kenmerken van individuele corporatiewoningen. Het gaat hierbij om uitgeponde woningen: woningen die aan individuele huishoudens zijn verkocht. Complexgewijze verkopen aan institutionele beleggers of andere investeerders zijn niet meegenomen.

Voor al deze woningtransacties kennen we de exacte locatie van de woning, weten we de koopsom en kennen we een beperkt aantal woningkenmerken. De database maakt het mogelijk om die woningen te identificeren die door woningcorporaties verkocht zijn in specifieke tijdsperioden. In totaal hebben in de periode 2003 tot en met halverwege 2013 127.433 individuele woningtransacties plaatsgevonden.
De woning- en transactiekenmerken zijn verrijkt door de gegevens van het Kadaster te koppelen aan data van de Nederlandse Vereniging van Makelaars (NVM). De NVM heeft gedetailleerde informatie over elke woning die door een aangesloten makelaar wordt verkocht.[4] Deze aanvulling maakt het mogelijk om de prijseffecten te analyseren van een grote verscheidenheid aan kwaliteitskenmerken om op die manier een goed onderscheid te maken tussen de prijseffecten van duurzaamheid en die van andere aspecten van woningkwaliteit.

Het nadeel van de NVM database is dat deze niet alle transacties bevat, maar alleen die waar een NVM makelaar bij betrokken is. En veel corporatiewoningen blijken te zijn verkocht zonder tussenkomst van zo'n makelaar. Dat betekent dat we de volledige analyse niet voor alle verkochte corporatiewoningen kunnen doen: Na koppeling van de datasets blijven 72.945 transacties van corporatiewoningen over. Aan deze woningen is vervolgens informatie over het energielabel gekoppeld.[5] De energielabels van elke woning zijn opgevraagd bij de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO), het voormalig AgentschapNL, onderdeel van het Ministerie van Economische Zaken. Deze dienst faciliteert de certificering van energieprestaties van bestaande en nieuwe gebouwen. In 2012 zijn bijna 2 miljoen energielabels geregistreerd bij de RVO en 60% daarvan is label C of D.

[4] Het databestand van de NVM is reeds gebruikt in voor studies naar duurzaamheid in koopwoningen door Brounen en Kok (2011) en Brounen et al. (2012).
[5] De gegevens van het Kadaster met betrekking tot de woningverkopen door woningcorporaties zijn gekoppeld aan het databestand van de NVM met uitgebreide woningkenmerken op basis van de unieke combinatie van postcode, huisnummer, en huisnummertoevoeging van de woning.

Na koppeling van de datasets en de nodige kwaliteitscontroles blijven 34.559 transacties over voor de analyse van de impact van energie-efficiëntie op de transactiewaarde van corporatiewoningen.[6] Van deze woningen hebben 14.474 een energielabel. De overige 20.085 observaties zijn gebruikt als controlegroep.

3.3 Kenmerken van de gelabelde en niet-gelabelde groep corporatiewoningen

Om verschillende groepen woningtransacties (bijvoorbeeld met en zonder energielabel) te kunnen vergelijken, dienen de groepen voldoende overeen te komen op relevante kenmerken en dient de onderzoeksgroep voldoende representatief te zijn om uitspraken te kunnen generaliseren. Tabel 2 geeft een overzicht van de gemiddelde woningkenmerken van de gebruikte onderzoeksgroep. De groep met gelabelde woningen wijkt slechts in beperkte mate af van de niet-gelabelde woningen. Zo is de transactieprijs per vierkante meter vergelijkbaar. Wel zijn de niet-gelabelde woningen iets groter dan de gelabelde woningen en betreft het vaker appartementen. Niet-gelabelde woningen zijn jonger en vaker gebouwd na 2000. De gelabelde woningen blijken qua thermische- en kwaliteitskenmerken gemiddeld gezien van mindere kwaliteit te zijn dan de niet-gelabelde woningen. Niet-gelabelde woningen hebben vaker een centrale verwarming. Het lijkt er dus op dat woningcorporaties er niet voor kiezen alleen de beste en meest energie-efficiënte woningen in hun verkoopvoorraad te labelen.

De verspreiding van energielabels in onze dataset laat zien dat labels C, D en E het meest voorkomen (75% van alle labels). Verder geldt dat minder dan 1% van de corporatiewoningen die is verkocht, een A-label heeft. Het nationale gemiddelde is meer dan 3% (RVO). In de gebruikte dataset blijken de labels gemiddeld iets slechter te zijn dan op nationaal niveau. Zie bijlage 1 voor een overzicht van woningkenmerken per label categorie en een regionaal overzicht van het aandeel transacties van energiezuinige corporatiewoningen.

[6] De steekproef krimpt tot 49.599 observaties door niet overeenstemmende transactieprijzen tussen de gegevens van het Kadaster en de NVM. Het ontbreken van verschillende woningkenmerken brengt de steekproef terug tot 47.371 observaties. Door de beperking dat ieder postcodegebied tenminste één gecertificeerde woning dient te bevatten omvat de uiteindelijke steekproef 44.802 woningtransacties.

Tabel 2
Woningkenmerken uitpondingen 2003-2013

	Totale steekproef	Gelabelde woningen	Niet gelabelde woningen
Transactie waarde (€ per m²)	1,672.36	1,687.33	1,661.58
	(533.86)	(547.25)	(523.74)
Woning type (procent)			
Apartement	36.45	32.47	39.31
Rijwoning	39.08	39.31	38.90
Schakel- of hoekwoning	17.10	19.19	15.59
Twee onder één kap	6.75	8.33	5.62
Vrijstaand	0.63	0.70	0.57
Bouwperiode (procent)			
Voor 1930	9.35	10.54	8.49
1930-1944	2.78	3.32	2.39
1945-1960	16.14	17.24	15.35
1960-1970	21.62	23.77	20.07
1970-1980	26.11	24.64	27.18
1980-1990	20.98	19.97	21.70
1990-2000	3.13	2.70	3.44
Na 2000	2.66	1.14	3.76
Thermische- en kwaliteitskenmerken			
Woning grootte (m²)	92.35	90.29	93.83
	(24.78)	(23.09)	(25.84)
Aantal kamers	3.95	4.02	3.89
Centrale verwarming (procent)	87.94	87.59	88.19
Isolatie kwaliteit (0-5)	1.41	1.36	1.44
	(1.34)	(1.25)	(1.40)
Onderhoudsstaat interieur[a] (procent)	59.07	57.79	59.99
Onderhoudsstaat exterieur[a] (procent)	79.08	77.22	80.42
Energie label (procent)			
A		0.75	
B		6.11	
C		25.00	
D		29.12	
E		19.67	
F		12.77	
G		6.57	
Aantal observaties	34,559	14,474	20,085

Notitie: Standaard deviatie tussen haakjes.

[a]Beoordeeld als 7 of hoger op een schaal van 1 tot 9

4 Resultaten: vergelijking tussen gelabelde en niet-gelabelde corporatiewoningen en gelabelde woningen onderling

Eerst onderzoeken we het effect van de aanwezigheid van een energielabel op de transactieprijs door gelabelde corporatiewoningen te vergelijken met niet-gelabelde corporatiewoningen. Deze resultaten vormen de basis voor een nadere analyse van waarde-effecten, waarbij woningen met verschillende energielabels onderling worden vergeleken. Door te controleren voor andere prijsbepalende factoren, zoals woning-, locatiekenmerken en macro-economische trends, zijn we in staat de impact van het EPC-label exact te meten.
We gebruiken vier modellen met verschillende specificaties om de robuustheid van de gevonden resultaten te toetsten. In de modellen zijn de factoren opgenomen waarvan wordt verondersteld dat ze de transactieprijs per vierkante meter beïnvloeden. Plusminus 86% van de transactiewaarde blijkt te worden verklaard door deze factoren.

4.1 Waarde-effecten vergeleken tussen gelabelde en niet-gelabelde corporatiewoningen

Tabel 3 toont de waarde-effecten van verschillende prijsbepalende factoren, waarbij de groep gelabelde corporatiewoningen wordt vergeleken met de groep niet-gelabelde corporatiewoningen. Om te voorkomen dat verschillen tussen de groepen een verstorend effect hebben op de analyses gebruiken we een zogenaamde propensity score weging. Deze techniek is gebaseerd op het idee om in de regressie vooral te kijken naar woningen in de controlegroep die wat betreft de belangrijkste karaktereigenschappen lijken op de woningen in de steekproef van gelabelde woningen. De propensity scores die wij gebruiken zijn gebaseerd op het aantal verdiepingen van de woning, of de woning gebouwd is na het jaar 2000 en op de kwaliteit van het binnenonderhoud van de woning.[7]

De eerste kolom in Tabel 3 laat de relatie zien tussen de belangrijkste controlevariabelen zoals woning-, en locatiekenmerken, macro-economische factoren en de verkoopprijs. Bijzonder is dat de aanwezigheid van een EPC label an sich geen significante invloed op de verkoopprijs per vierkante meter heeft. Dit effect wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat onze EPC-gelabelde groep bestaat uit corporatiewoningen met een relatief hoog primair energieverbruik (label C of lager).

Om dit te verifiëren zijn in kolom 3 en 4 vervolgens woningen met een laag primair energieverbruik (labels A en B) gegroepeerd en vergeleken met de groep woningen met hoog primair energieverbruik (labels C tot en met G). Daarbij zijn verder dezelfde modelspecificaties opgenomen als in de voorgaande kolommen. De transactieprijs van woningen met een laag primair energieverbruik ligt gemiddeld 3.1% hoger dan die van een vergelijkbare niet-gelabelde woningen. Woningen met een relatief hoog primair energieverbruik hebben een verkoopprijs die 0.8% lager ligt. Hieruit kan worden opgemaakt dat de kleine negatieve impact van de aanwezigheid van een EPC-label zoals aangetoond in de tweede kolom wordt veroorzaakt door de woningen met een label C of lager.

Als we kijken naar de afzonderlijke EPC labels in kolom 4 dan zien we dat de verkoopprijs van corporatiewoningen met A-labels 11% hoger is dan die van niet-gelabelde corporatiewoningen. Dit betekent dat corporatiewoningen met label A gemiddeld ongeveer €17.150 meer opbrengen dan niet-gelabelde woningen (de gemiddelde prijs van een

[7] Verschillende specificaties voor de propensity score zijn getest. De hier toegepaste specificatie, met de meest uitgebreide set woningkenmerken, voldoet aan de voorwaarden voor een correcte benadering van de propensity scores.

niet gelabelde woning in de steekproef is €155.906). Transactieprijzen voor woningen met een label B liggen gemiddeld 2.4% hoger vergeleken met niet-gelabelde woningen. Woningen met labels D tot en met G hebben een lagere verkoopprijs dan woningen zonder EPC-label. Zo ligt de verkoopprijs van een G gelabelde woning gemiddeld meer dan €2.000 lager dan een vergelijkbare niet-gelabelde woning.

De grootte van de corporatiewoning heeft een negatieve invloed op de verkoopwaarde per vierkante meter, in die zin dat de marginale waarde van een extra vierkante meter hoger is voor kleinere woningen dan voor grotere woningen. De transactieprijs voor een drie verdieping tellende woning is 0,8% hoger dan die van een woning met één verdieping. Corporatiewoningen met meer dan drie verdiepingen hebben een 5,9% hogere verkoopprijs per vierkante meter dan woningen met één verdieping. Verder blijkt dat het aantal kamers een significant positieve impact heeft op de verkoopwaarde.

Effecten van de overige controlevariabelen komen grotendeels overeen met resultaten uit eerdere onderzoeken. Zo ligt de verkoopprijs van appartementen 40% lager dan die van vrijstaande woningen. De verkoopwaarde van rijwoningen ligt ongeveer 31% lager, terwijl de waarde van hoekwoningen 27% lager ligt. De waarde van twee-onder-een-kap woningen ligt 18% onder die van vrijstaande woningen. Verder maakt het voor de prijs nauwelijks uit of de woning bewoond wordt door de eigenaar of iemand anders (bijvoorbeeld een familielid).

Ten aanzien van het bouwjaar zien we dat alleen de woningen gebouwd na 1990 een hogere transactieprijs hebben dan woningen die voor 1930 zijn gebouwd. De prijs van woningen uit de periode 1990 tot en met 2000 ligt ongeveer 7.4% hoger dan die voor woningen van voor 1930. Voor woningen gebouwd na 2000 ligt de verkoopprijs 22% hoger. Dit resultaat suggereert dat kopers zowel waarde hechten aan het comfort van relatief nieuwe, moderne corporatiewoningen als aan historische woningen van voor 1930. Ook dit resultaat is in overeenstemming met wat studies naar de prijsvorming van particuliere koopwoningen hebben gevonden.
Het model in de vierde kolom van Tabel 3 controleert uitgebreider voor een aantal woningkenmerken, waarbij ook rekening is gehouden met de thermische kwaliteit van de woning. Dit uitgebreide hedonische model zal ook in de verdere analyses toegepast worden.

Woningen met een centraal verwarmingssysteem zijn circa 2,7% duurder dan woningen met andere verwarmingssystemen. Ook de kwaliteit van isolatie beïnvloedt de transactiewaarde. We zien voor woningen met volledige isolatie een waardestijging van 2.8% (vergeleken met woningen zonder isolatie). Het maakt voor de prijs van de corporatiewoning niet uit of er sprake is van gedeeltelijke of geen enkele isolatie.

Tabel 3
EPC Labels en Transactiewaarde
(afhankelijke variabele: logaritme van transactie waarde per m²)

	(1)	(2)	(3)	(4)
Energie label (1=ja)	-0.003	-0.005**		
	[0.002]	[0.002]		
Energie label A of B (1=ja)			0.031***	
			[0.004]	
Energy label C t/m G (1=ja)			-0.008***	
			[0.002]	
Energie label (1=ja)				
A				0.110***
				[0.010]
B				0.024***
				[0.004]
C				-0.003
				[0.003]
D				-0.006**
				[0.003]
E				-0.013***
				[0.003]
F				-0.014***
				[0.003]
G				-0.013***
				[0.004]
Woning grootte (m²)	-0.006***	-0.006***	-0.006***	-0.006***
	[0.000]	[0.000]	[0.000]	[0.000]
Aantal verdiepingen[a] (1=ja)				
Twee verdiepingen	-0.002	-0.004	-0.003	-0.003
	[0.003]	[0.003]	[0.003]	[0.003]
Drie verdiepingen	0.011***	0.008**	0.008**	0.008**
	[0.004]	[0.004]	[0.004]	[0.004]
Meer dan drie verdiepingen	0.061***	0.058***	0.059***	0.059***
	[0.007]	[0.007]	[0.007]	[0.007]
Aantal kamers	0.008***	0.007***	0.008***	0.008***
	[0.001]	[0.001]	[0.001]	[0.001]
Woning type[b] (1=ja)				
Apartement	-0.383***	-0.394***	-0.394***	-0.395***
	[0.010]	[0.010]	[0.010]	[0.010]
Rijwoning	-0.306***	-0.314***	-0.314***	-0.314***
	[0.010]	[0.010]	[0.010]	[0.010]
Schakel- of hoekwoning	-0.263***	-0.271***	-0.271***	-0.271***
	[0.010]	[0.010]	[0.010]	[0.010]
Twee onder één kap	-0.178***	-0.185***	-0.184***	-0.184***
	[0.010]	[0.010]	[0.010]	[0.010]
Onderhoudsstaat interieur[c] (1=goed)		0.015***	0.014***	0.014***
		[0.002]	[0.002]	[0.002]
Onderhoudsstaat exterieur[c] (1=goed)		0.014***	0.014***	0.014***
		[0.002]	[0.002]	[0.002]
Centrale verwarming (1=ja)		0.027***	0.027***	0.027***
		[0.002]	[0.002]	[0.002]
Isolatie[d] (1=ja)				
1 vorm van isolatie		-0.003	-0.003	-0.003
		[0.002]	[0.002]	[0.002]

Tabel 3 (vervolgd)
EPC Labels en Transactiewaarde
(afhankelijke variabele: logaritme van transactie waarde per m²)

	(1)	(2)	(3)	(4)
Isolatie[d] (1=ja)				
2 vormen van isolatie		0.002	0.002	0.002
		[0.003]	[0.003]	[0.003]
3 vormen van isolatie		-0.001	-0.002	-0.003
		[0.003]	[0.003]	[0.003]
4 vormen van isolatie		0.005	0.003	0.002
		[0.005]	[0.005]	[0.005]
Volledig geisoleerd		0.031***	0.030***	0.028***
		[0.004]	[0.004]	[0.004]
Deelperceel (1=ja)	-0.004*	-0.003	-0.003	-0.004
	[0.002]	[0.002]	[0.002]	[0.002]
Bewoont door eigenaar (1=ja)	0.013***	0.012***	0.012***	0.012***
	[0.002]	[0.002]	[0.002]	[0.002]
Bouwperiode[e] (1=ja)				
1930-1944	-0.063***	-0.063***	-0.060***	-0.059***
	[0.006]	[0.005]	[0.005]	[0.005]
1945-1960	-0.045***	-0.043***	-0.041***	-0.040***
	[0.004]	[0.004]	[0.004]	[0.004]
1960-1970	-0.052***	-0.055***	-0.053***	-0.053***
	[0.004]	[0.004]	[0.004]	[0.004]
1970-1980	-0.036***	-0.042***	-0.040***	-0.040***
	[0.004]	[0.004]	[0.004]	[0.004]
1980-1990	-0.006	-0.015***	-0.015***	-0.016***
	[0.004]	[0.004]	[0.004]	[0.004]
1990-2000	0.099***	0.078***	0.076***	0.074***
	[0.006]	[0.006]	[0.006]	[0.006]
Na 2000	0.278***	0.245***	0.234***	0.223***
	[0.006]	[0.007]	[0.007]	[0.007]
Vaste effecten: locatie	ja	ja	ja	ja
Vaste effecten: tijd (kwartaal basis)	ja	ja	ja	ja
Vaste effecten: corporatie	ja	ja	ja	ja
Constante	8.605***	8.584***	8.581***	8.579***
	[0.115]	[0.114]	[0.114]	[0.114]
Observaties	34,559	34,559	34,559	34,559
R^2	0.86	0.87	0.87	0.87
Adj. R^2	0.86	0.86	0.86	0.86

Notitie: Standaard fout tussen haakjes. Significantie op het 0.10, 0.05, en 0.01 niveau zijn aangeduid met respectievelijk *, **, en ***.

[a] Referentie categorie voor woningtype is "Vrijstaand"
[b] Referentie categorie voor aantal verdiepingen is "Één verdieping"
[c] Beoordeeld als 7 of hoger op een schaal van 1 tot 9
[d] Referentie categorie voor isolatie is "Geen isolatie"
[e] Referentie categorie voor bouwperiode is "Voor 1930"

4.2 Waarde-effecten voor corporatiewoningen met verschillende energielabels

In de voorgaande paragraaf werd het waarde-effect voor EPC-gelabelde woningen vergeleken met niet-gelabelde woningen onder verschillende omstandigheden. Hier kijken we alleen naar de EPC-gelabelde woningen en we gebruiken daarbij dezelfde specificaties als in tabel 3. Dit betekent dat ook de hier gepresenteerde modellen controleren voor de invloed van woningkenmerken, locatie en macro-economische trends.

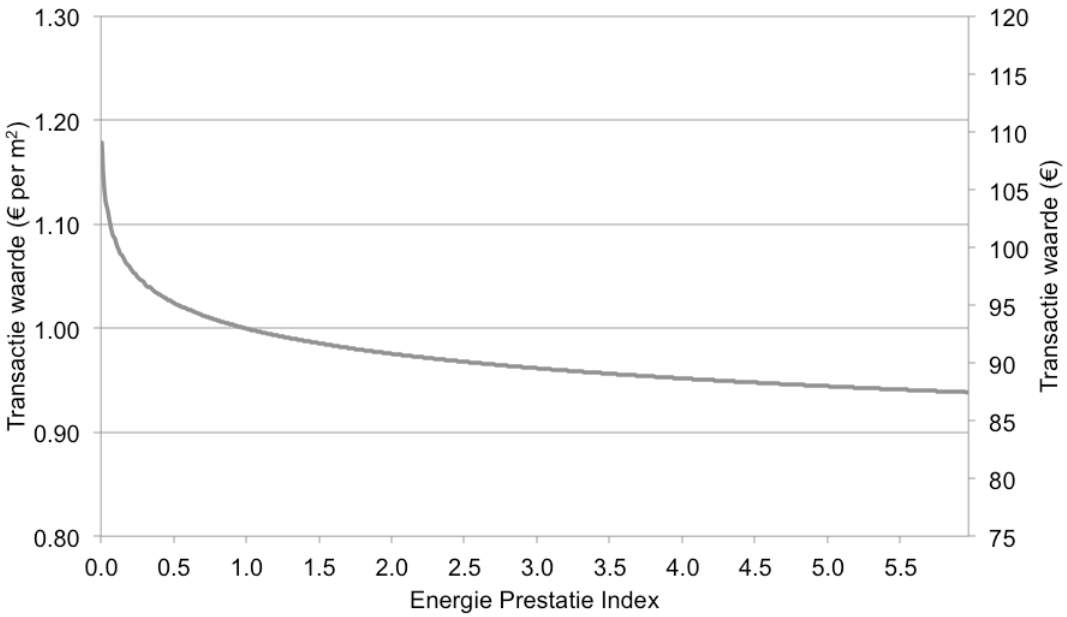
De eerste kolom van tabel 4 toont de waarde-effecten van woningen met een laag primair energie verbruik, label A en B, ten opzichte van woningen met een hoog primair energieverbruik (label C of lager). Woningen met een laag primair energie verbruik hebben een 3,6% hogere transactieprijs dan woningen met een hoog primair energieverbruik. Dat percentage komt overeen met een gemiddelde waardepremie van €5.400 voor de woningen in onze steekproef.

De toekenning van energielabels is gebaseerd op de energie prestatie index. Deze index is gebaseerd op de thermische kwaliteit van de woning en betrekt daarbij de isolatiekwaliteit, verwarmingsinstallatie, (natuurlijke) ventilatie en binnenklimaat, zonnepanelen en ingebouwde verlichting. De woningen in onze steekproef scoren gemiddeld 1,94 (variërend van 0,55 tot 5,40). Hoe lager de score uitpakt hoe hoger de energie-efficiëntie. De tweede kolom van Tabel 4 toont de impact van de energie prestatie index op de transactiewaarde per vierkante meter. De hoge statistische significantie van de kwadratische term geeft aan dat er een niet-lineaire relatie is tussen de energieprestatie index en de transactiewaarde van de corporatiewoningen in onze dataset.
Dat verband is nog beter te zien in Figuur 1, die gebaseerd is op de regressieresultaten in kolom 2 van tabel 4. Wanneer we in de figuur van rechts naar links kijken, dus van woningen met een slechte energie prestatie index naar woningen met zeer goede energieprestaties, dan zien we aanvankelijk een zwak waarde-effect: het maakt niet heel veel uit als een slechte woning het ietsje beter gaat doen. Maar naarmate de prestaties verbeteren, neemt het waarde-effect van een verdere verbetering snel toe. Dat suggereert dat de meeste financiële opbrengst te halen is bij het doorverbeteren van woningen die het op energiegebied al redelijk goed doen.

Tabel 4
Hoge Energie-Efficiëntie en Transactiewaarde
(afhankelijke variabele: logaritme van transactiewaarde per m²)

	(1)	(2)	(3)	(4)
Energie label A of B (1=ja)	0.036***			
	[0.004]			
Energie prestatie index		-0.100***		
		[0.012]		
Energie prestatie index²		0.018***		
		[0.003]		
Energie label (1=ja)				
A			0.148***	0.133***
			[0.014]	[0.014]
B			0.044***	0.029***
			[0.006]	[0.004]
C			0.016***	
			[0.005]	
D			0.015***	-0.001
			[0.005]	[0.003]
E			0.004	-0.012***
			[0.005]	[0.003]
F			0.002	-0.014***
			[0.005]	[0.004]
G				-0.016***
				[0.005]
Woningkenmerken	ja	ja	ja	ja
Vaste effecten: locatie	ja	ja	ja	ja
Vaste effecten: tijd (kwartaal basis)	ja	ja	ja	ja
Vaste effecten: corporatie	ja	ja	ja	ja
Constante	8.213***	8.345***	8.211***	8.228***
	[0.136]	[0.136]	[0.136]	[0.136]
Observaties	14,474	14,474	14,474	14,474
R^2	0.91	0.91	0.92	0.92
Adj. R^2	0.90	0.90	0.90	0.90

Notitie: Standaard fout tussen haakjes. Significantie op het 0.10, 0.05, en 0.01 level zijn aangeduid met respectievelijk *, **, en ***.



Figuur 1: Relatie tussen energieprestatie index en de transactiewaarde

In de derde en vierde kolom van Tabel 4 worden de waarde-effecten van de afzonderlijke EPC-label categorieën vergeleken met G- (kolom 3) en C-gelabelde woningen (kolom 4). We vergelijken met verschillende labels om na te gaan hoe robuust de bevindingen zijn. In deze modellen wordt gebruik gemaakt van de meest uitgebreide set van woning en kwaliteitscontroles. Woningen met een A-label hebben een bijna 15% hogere transactiewaarde ten opzichte van woningen met label G. Financieel vertaalt zich dit in een hogere transactiewaarde van bijna €22.000. Een woning met een B label heeft een 4,4% hogere transactieprijs. Verder laat de tabel zien dat woningen met label C een verkoopprijs hebben die 1,6% hoger ligt dan woningen met label G, en woningen met label D een verkoopprijs die 1,5% hoger ligt dan woningen met label G. Labelcategorieën E en F hebben geen significant effect op de transactiewaarde van de woningen in onze dataset.

Uit kolom 4 blijkt dat de meest energiezuinige woningen een 13,3% hogere verkoopprijs hebben dan woningen met label C. Voor woningen met label B geldt een hogere transactiewaarde van 2,9%. Dit houdt in dat het verbeteren van de energiezuinigheid van een C naar A label, de transactiewaarde met ongeveer €20.500 verhoogt. Een verbetering van label C naar B betekent een waardestijging van €4.500. Deze resultaten komen overeen met de bevindingen van het onderzoek van Brounen en Kok (2011) naar de impact van EPC-labels op transactieprijzen van particuliere koopwoningen. Een verschil met dat onderzoek is dat we in ons onderzoek C gelabelde woningen als referentie gebruiken, terwijl zij hebben gekozen voor D gelabelde woningen. Corporatiewoningen met een E, F, of G label blijken in vergelijking met label C 1,2% tot 1,6% lagere verkoopwaardes te hebben.

5 Investeringen in energiebesparende maatregelen kunnen (deels) worden terugverdiend

Bij energiebesparende investeringen door woningcorporaties komen de baten, in de vorm van een lagere energierekening, ten goede aan de huurder, terwijl de investeringskosten voor rekening zijn van de woningcorporatie. Deze investering kan worden terugverdiend als consumenten waarde hechten aan een energiezuinige woning en bij uitponding bereid zijn een hogere prijs te betalen. Om na te gaan of hier sprake van is, hebben we een dataset met 34.559 transacties van corporatiewoningen uit de periode 2003 tot halverwege 2013 samengesteld en geanalyseerd. Voor de analyse is een hedonisch prijsmodel gebruikt om de impact van energiezuinigheid (waarvoor het EPC-label de indicatie vormt) op de transactieprijs per vierkante meter te meten. De transacties zijn daarbij opgesplitst in twee groepen: transacties van EPC gelabelde (14.474) en niet-EPC gelabelde woningen (20.085).

Voor de corporatiewoningen met een energielabel geldt dat de meest energiezuinige woningen (woningen met label A of B), een hogere transactieprijs per vierkante meter hebben dan woningen met een slechter energielabel. We vinden dat de verkoopprijs van een woning met label A 14,8% hoger is dan een vergelijkbare woning met label G. Voor woningen met een B-label is de waardestijging 4,4%. Dit houdt in dat de gemiddelde woning met een G-label in onze steekproef €22.000 meer op zou brengen als de energiezuinigheid wordt verbeterd naar label A. Als de woning in plaats van G, een B-label zou hebben, geldt een hogere transactieprijs van €4.500. Verder zien we dat de prijs van woningen met een label A en B respectievelijk 13,3% en 2,9% hoger is dan die van vergelijkbare C-gelabelde woningen. We kunnen concluderen dat de meest energiezuinige corporatiewoningen voor een substantieel hogere verkoopprijs worden verkocht dan minder zuinige corporatiewoningen.

De resultaten die we vinden zouden het gevolg kunnen zijn van factoren die de transactiewaarde beïnvloeden maar die niet zijn meegenomen in de studie. Om de robuustheid van onze bevindingen te toetsen hebben we modellen met verschillende voorwaarden gebruikt en analyses uitgevoerd voor verschillende subgroepen van de dataset. Daarnaast controleren we voor factoren die de woningprijs kunnen beïnvloeden en de resultaten zouden kunnen verstoren. Zo is gekeken naar de impact van de locatie van de woning op basis van de vier-cijferige postcode, verschillende kwaliteitskenmerken, waaronder de staat van het onderhoud en de effecten van macro-economische factoren. Ook is specifiek gecontroleerd voor thermische karakteristieken, zoals de kwaliteit van het verwarmingssysteem. De resultaten van de verschillende modellen komen in grote mate overeen, waaruit kan worden opgemaakt dat de hoofdresultaten robuust zijn en daadwerkelijk het effect van de energielabels meten. Onze bevindingen en de gebruikte methodiek komen overeen met andere onderzoeken naar de waarde-effecten van energie-efficiëntie in de woningmarkt.

Wat betekenen deze resultaten voor de terugverdienmogelijkheden van duurzaamheidsinvesteringen door woningcorporaties? Schattingen binnen demonstratielocaties van het Building Energy Efficiency for Massive Market Uptake project (onderdeel van het *European 7th framework program*) geven een grove kostenindicatie voor het aanbrengen van energiebesparende maatregelen in de bouw. Deze schattingen liggen in de meeste gevallen rond de €190 per vierkante meter. Uit onze resultaten komt naar voren dat een labelverbetering van G naar A de transactiewaarde per vierkante meter met €250 vergroot. Voor een corporatiewoning die van label C naar A gaan, is de waardestijging €230 per vierkante meter. Deze grove schattingen suggereren dat de investering in

energiebesparende maatregelen in corporatiewoningen in potentie kan worden terugverdiend door een daaropvolgende stijging van de verkoopwaarde.

6 Referenties

Bertoldi, P., Hirl, B., en Labanca, N. (2012). *Energy Efficiency Report Status Update 2012; Electricity Consumption and Efficiency Trends in the EU-27* Italy: European Union 2012 Retrieved from http://iet.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/sites/energyefficiency/files/energy-efficiency-status-report-2012.pdf.

Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. (1992). Besluit beheer sociale-huursector. Retrieved 7th of February, 2014, from http://wetten.overheid.nl/BWBR0005686/geldigheidsdatum_07-02-2014

Bonde, M., en Song, H. S. (2013). Does greater energy performance have an impact on real estate revenues? *Discussion paper, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden,*.

Brounen, D., en Kok, N. (2011). On the Economics of Energy Labels in the Housing Market *Journal of Environmental Economics and Management, 62*(2), 166-179. doi: 10.1016/j.jeem.2010.11.006

Brounen, D., Kok, N., en Quigley, J. M. (2012). Residential energy use and conservation: Economics and demographics. *European Economic Review, 56*(5), 931-945. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.euroecorev.2012.02.007

Cerin, P., Hassel, L. G., en Semenova, N. (2012). *Energy Performance and Housing Prices*.

CFV. (2012). De corporatiesector in cijfers. Retrieved 10th of February, 2014, from http://www.cfv.nl/financieel_toezicht/de_corporatiesector_in_cijfers

Chegut, A., Eichholtz, P., en Kok, N. (2014). Supply, Demand and the Value of Green Buildings. *Urban Studies, 51*(1), 22-43. doi: 10.1177/0042098013484526

Deng, Y., Li, Z., and Quigley, J. M. (2012). Economic Returns to Energy-Efficient Investments in the Housing Market: Evidence from Singapore. *Regional Science and Urban Economics, 42*, 506-515. doi: 10.1016/j.regsciurbeco.2011.04.004

Eichholtz, P. M. A., Kok, N., en Quigley, J. M. (2011). JM 2010, Doing Well by Doing Good: Green Office Buildings. *American Economic Review, 100*(6), 2494-2511.

Eichholtz, P. M. A., Kok, N., en Quigley, J. M. (2012). The Economics of Green Building. *Review of Economics and Statistics, 95*(1), 50-63. doi: 10.1162/REST_a_00291

Feige, A., McAllister, P., en Wallbaum, H. (2013). Rental price and sustainability ratings: which sustainability criteria are really paying back? *Construction Management and Economics, 31*(4), 322-334. doi: 10.1080/01446193.2013.769686

Fuerst, F., en McAllister, P. (2011). Green Noise or Green Value? Measuring the Effects of Environmental Certification on Office Values. *Real Estate Economics, 39*(1), 45-69.

Hyland, M., Lyons, R., en Lyons, S. (2012). The value of domestic building energy efficiency--evidence from Ireland. *University of Oxford Department of Economics Working Paper*(614).

Kahn, M. E., en Kok, N. (2013). The Capitalization of Green Labels in the California Housing Market. *Regional Science and Urban Economics*. doi: 10.1016/j.regsciurbeco.2013.07.001

Kok, N., en Jennen, M. (2012). The impact of energy labels and accessibility on office rents. *Energy Policy, 46*(0), 489-497. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2012.04.015

Yoshida, J., en Sugiura, A. (2011). *Which Greenness is Valued? Evidence From Green Condominiums in Tokyo*. Paper presented at the 46th Annual AREUEA Conference Paper, Denver.

Zheng, S., Wu, J., Kahn, M. E., en Deng, Y. (2012). The Nascent Market for "Green" Real Estate in Beijing. *European Economic Review, 56*(5), 974-984.

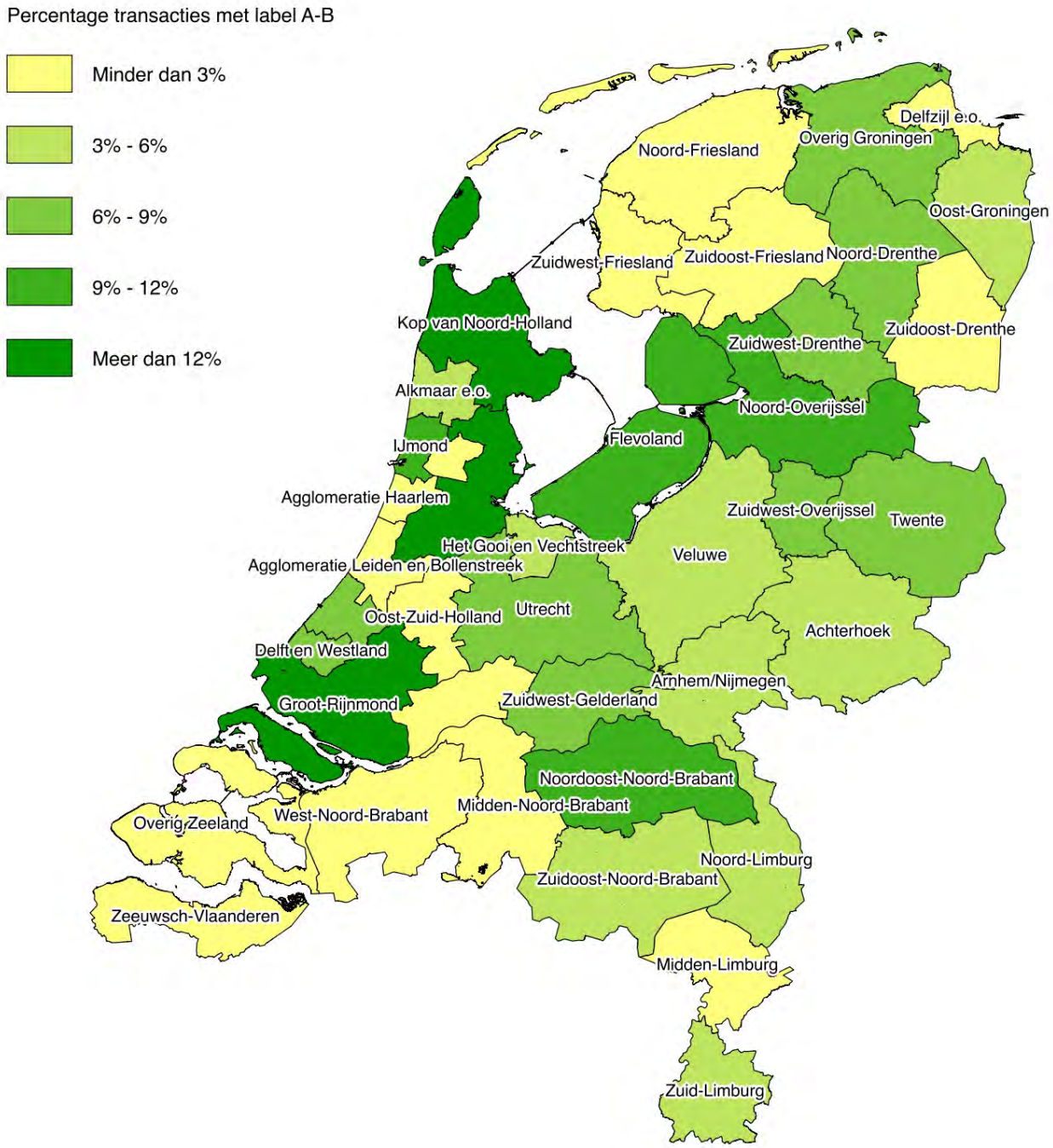
Bijlage 1: Kenmerken dataset

Woningkenmerken per label categorie

	A	B	C	D	E	F	G
Transactie waarde (€ per m^2)	1,903.80	2,100.99	1,742.06	1,629.10	1,611.64	1,629.81	1,665.68
	(683.71)	(790.53)	(533.40)	(500.20)	(495.20)	(517.58)	(513.55)
Woning type (procent)							
Apartement	58.72	62.37	41.06	28.26	28.10	24.40	16.40
Rijwoning	15.60	25.20	36.86	46.88	43.59	34.09	28.29
Schakel- of hoekwoning	14.68	9.72	18.29	19.10	18.90	23.05	25.66
Twee onder één kap	10.09	2.6	3.51	5.60	9.13	16.83	24.92
Vrijstaand	0.92	0.11	0.28	0.17	0.28	1.62	4.73
Bouwperiode (procent)							
Voor 1930	17.43	12.09	4.56	6.83	12.96	16.61	28.50
1930-1944	0.00	0.45	1.08	2.61	5.13	6.28	6.83
1945-1960	0.92	3.28	7.74	12.84	22.97	32.79	40.38
1960-1970	6.42	10.96	13.04	26.31	34.42	30.84	21.56
1970-1980	7.34	10.51	24.07	33.69	26.31	18.45	8.83
1980-1990	0.00	39.66	44.35	19.29	3.23	1.30	0.63
1990-2000	1.83	14.80	5.91	1.00	0.07	0.00	0.00
Na 2000	66.06	8.70	0.33	0.05	0.04	0.00	0.11
Thermische- en kwaliteitskenmerken							
Woning grootte (m^2)	100.75	80.49	88.3	92.68	91.74	91.11	89.32
	(29.33)	(26.66)	(22.96)	(23.05)	(21.92)	(21.24)	(23.03)
Aantal kamers	3.47	3.35	3.79	4.11	4.19	4.24	4.24
Centrale verwarming (procent)	86.24	94.58	94.56	89.99	87.32	81.44	56.89
Isolatie kwaliteit (0-5)	3.50	2.31	1.74	1.33	1.04	0.92	0.70
	(1.98)	(1.81)	(1.49)	(1.10)	(0.81)	(0.69)	(0.68)
Onderhoudsstaat interieur[a] (procent)	94.50	80.45	68.91	57.13	51.95	44.7	35.96
Onderhoudsstaat exterieur[a] (procent)	99.08	93.90	86.46	78.62	71.97	65.26	56.78
Aantal observaties	109	885	3,619	4,215	2,847	1,848	951

Notitie: Standaard deviatie tussen haakjes.
[a]Beoordeeld als 7 of hoger op een schaal van 1 tot 9

Aandeel woningtransacties met hoge energiezuinigheid per regio



Opmerking: Het aandeel woningtransacties met een hoog energielabel (A en B) van het totaal aan transacties met energielabel.