

Innovatieve energiebesparing



Masterthesis Vastgoedkunde
Remco op 't Hoog

COLOFON

Titel: Innovatieve energiebesparing

Auteur: Ing. R.J.A.M. op 't Hoog

Studentnummer: 2061430

Adres: Lage der A 5-27, 9718 BJ Groningen

Opleiding: Master Vastgoedkunde,
Faculteit der Ruimtelijke Wetenschappen,
Rijksuniversiteit Groningen

Adres: Landleven 1, 9749 AD Groningen

Begeleiders: dr. M.H. Stijnenbosch
prof. Dr. E.F. Nozeman

Datum: 21 december 2012

Versie: Definitief



university of
 groningen

faculty of spatial sciences

Voorwoord

Voor u ligt het resultaat van mijn afstudeeronderzoek, waarmee een eind komt aan een tweejarig mastertraject op de Rijksuniversiteit Groningen. Ik kijk terug op een mooie periode waarin ik me op vele vlakken heb kunnen ontwikkelen. Met name mijn studieperiode in Amerika heb ik als bijzonder leerzaam ervaren. In combinatie met eerder gevolgde opleiding Bouwtechnische bedrijfskunde aan de Avans hogeschool te Tilburg en reeds opgedane werkervaring, denk ik over een goede basis te beschikken voor mijn toekomstige carrière.

In deze masterthesis ligt de focus op duurzaamheid (energiezuinigheid) en wordt een relatie gelegd met innovaties. Twee onderwerpen die al geruime tijd mijn aandacht hebben en me zeer aanspreken. Voor de totstandkoming van dit onderzoek moet ik in het bijzonder dhr. Martin Stijnenbosch bedanken. Hij is gelieerd aan de Rijksuniversiteit en heeft me als externe begeleider bij het schrijven van mijn scriptie. Dankzij de goede samenwerking en zijn kritisch oog, heeft dit geleid tot succesvolle afronding van mijn mastertraject. Rest mij nog iedereen in mijn directe omgeving (vrienden, familie, ouders) te bedanken voor hun bijdrage, geduld en begrip.

Remco op 't Hoog

Groningen, december 2012

Samenvatting

In voorliggende studie wordt de invloed bepaald van objectieve en subjectieve factoren op de energieprestatie van huurwoningen. Het aandeel energielasten in de totale woonlasten is de afgelopen jaren toegenomen. Door de huidige crisis en slinkende budgetten is een goede en betaalbare woning van essentieel belang. Mede als gevolg hiervan heeft energiebesparing prioriteit en zet het Nederlands kabinet in op innovaties.

Voorafgaand aan het empirisch onderzoek is een kader omschreven waarbinnen het onderzoek plaats zal vinden. Hierin is de relatie gelegd tussen innovaties en de energieprestatie, gebruikmakend van de theorie van Rogers (2003) omtrent de verspreiding van innovaties ('diffusion of innovations'). Deze theorie beschrijft het proces van de productlevenscyclus en rationele besluitvorming, waarin een centrale rol is weggelegd voor het adoptieproces van (succesvolle) innovaties. Rogers (2003) maakt hierbij onderscheid in een vijftal adopter categorieën op basis van de mate van innovativiteit. Uitgangspunt in dit onderzoek zijn de kenmerken van zogenaamde 'early adopters', een groep consumenten die relatief eerder een innovatie adopteren dan anderen.

Vervolgens is de relatie gelegd met het energielabel. Verondersteld wordt dat een woning bestaat uit een verzameling van innovatieve energiezuinige maatregelen, waarbij het energielabel een indicatie geeft van de mate van innovativiteit in de woning. In dit onderzoek zijn woningen met een groen energielabel (A t/m C) afgezet tegen woningen met een rood energielabel (D t/m G). Aanvullend is een kenschets van de woningmarkt gemaakt, waarbij specifiek ingezoomd is op de huurwoningmarkt. Relevant hierin zijn de nieuwe maatregelen uit het Regeerakkoord en de gevolgen voor huishoudens met een inkomen vanaf € 33.000 tot € 43.000.

Bij het uitvoeren van het empirisch onderzoek is gebruik gemaakt van het databestand WoON2006 en bijbehorende energiemodule. De energieprestatie wordt in deze studie bepaald door de energie-index. De factoren die van invloed zijn op de energieprestatie worden onderverdeeld in lokale kenmerken (de mate van stedelijkheid van het gebied/gemeente), woningkenmerken, karakteristieken van huishoudens en subjectieve percepties. Middels een chow-test blijkt dat er structurele verschillen zijn tussen huurwoningen met respectievelijk een groen of een rood energielabel. Een multivariate regressie analyse is uitgevoerd om de invloed te bepalen van eerdergenoemde factoren op de energieprestatie.

Uit de resultaten blijken de objectieve en subjectieve factoren gezamenlijk 83,7 procent van de energieprestatie van huurwoningen te verklaren. Subjectieve percepties blijken hierin een (weliswaar beperkte) rol te spelen. Door toevoeging van subjectieve percepties aan het model, blijkt de verklarende variantie met 0,6 procent toe te nemen. Dominant hierin blijken de woningkenmerken, hetgeen valt op te maken uit de relatief hoge bèta's. De groep huurwoningen met een groen energielabel kent een verklarende variantie van ruim 93 procent, waarin subjectieve percepties geen rol van betekenis spelen. Met name de woningkenmerken blijken hierin bepalend. Subjectieve percepties blijken een rol van betekenis te spelen in de groep huurwoningen met een rood energielabel. Hiernaast blijkt er geen relatie gelegd te kunnen worden met de kenmerken van 'early adopters'. Verder blijkt het voor huishoudens in de inkomensgroep € 33.000 tot € 43.000 interessant om zich te richten op energie-efficiënte innovaties.

Het dient de aanbeveling om huishoudens zich meer bewust te maken van hun energiegebruik. Daarnaast is het aanbieden van een totaalpakket door woningeigenaren een mogelijke oplossing voor de stijgende woonlasten, waarbij de kantorenmarkt als referentie kan dienen.

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Samenvatting	4
Inhoudsopgave	5
Lijst van figuren en tabellen	7
1. Inleiding	8
1.2 Literatuuronderzoek.....	9
1.3 Probleem-, doel- en vraagstelling	11
1.4 Maatschappelijke relevantie	12
1.5 Wetenschappelijke relevantie.....	12
1.6 Onderzoeksmethodiek	13
1.7 Conceptueel model	13
1.8 Leeswijzer	13
2. Theoretisch kader	14
2.1 Inleiding	14
2.2 Definitie innovatie	14
2.3 Verspreiding van innovaties	14
2.3.1 <i>Productlevenscyclus</i>	15
2.3.2 <i>Adoptieproces</i>	15
2.3.3 <i>Adopters</i>	16
2.4 Context: Innovatie en energieprestatie in de woningmarkt	18
2.4.1 <i>Definitie energieprestatie</i>	18
2.4.2 <i>Beleid mbt energieprestatie</i>	19
2.5 Hypothesen	20
3. Woningmarkt in Nederland	21
3.1 Inleiding	21
3.2 Woningvoorraad.....	21
3.3 Huurwoningmarkt	21
3.4 Prijsniveau huurwoningmarkt	22
3.5 Huurbeleid.....	23
3.6 Huurlasten	24
3.7 Conclusie	25

4. Empirisch onderzoek	26
4.1 Inleiding.....	26
4.2 Data.....	26
4.3 Correlaties.....	28
4.4 Operationalisering.....	29
4.5 Hypothesen.....	30
5. Resultaten	31
5.1 Structurele verschillen.....	31
5.2 Regressie.....	31
6. Conclusie	37
7. Aanbevelingen	40
8. Zelfreflectie	41
9. Literatuurlijst	42
10. Bijlagen	48
10.1 Bijlagen 1: Histogrammen.....	49
10.2 Bijlagen 2: Voorwaarden multivariate regressie.....	50
10.3 Bijlagen 3: Chow-test huishoudens + percepties.....	51
10.4 Bijlagen 4: R squared change.....	52
10.5 Bijlagen 5: Correlatiematrices.....	53
10.6 Bijlagen 6: Syntax.....	60

Lijst van figuren en tabellen

Figuur	Titel	Paginnummer
1.1	Ontwikkeling bijkomende woonlasten huurders	12
1.2	Netto woonquote huurders	12
1.3	Conceptueel model	13
2.1	Productlevenscyclus	15
2.2	Decision Innovation Process	16
2.3	Adoptiecurves	17
2.4	Aantal energielabels in de woningmarkt	19
3.1	Ontwikkeling Huur vs Koop (in %)	21
3.2	Huurvoorraadverdeling (in aantallen) 2011	21
3.3	Verdeling naar bouwjaar (in %) 2011	22
3.4	Verdeling naar woningtype (in %) 2011	22
3.5	Provinciale huurniveaus sociale huur (in %) 2009	22
10.1.1	Histogram woonoppervlak	49
10.1.2	Histogram energie-index per m ²	49
10.1.3	Histogram gem. leeftijd huishouden	49
10.2.1	Spreadingsdiagram (rond nullijn)	50
10.2.2	Histogram	50
10.2.3	Normal probability plot	50

Tabel	Titel	Paginnummer
2.1	Relatie tussen energielabel en energie-index	18
3.1	Huurprijsgrenzen 2012	23
3.2	Bewoonde huurwoningen naar eigendom en inkomen bewoners 2011	24
3.3	Gemiddelde woonuitgaven in huursector 2009	25
3.4	Aantal huurwoningen met energielabel 2011 (naar eigendom: peildatum 2009)	25
4.1	Vergelijking groene met rode labels	28
5.1	Chow-test	31
5.2	Regressie resultaten	32
10.3	Chow-test (excl. lokale en woningkenmerken)	51
10.4	Toevoeging subjectieve percepties aan model	52
10.5	Overzicht opgenomen variabelen in correlatiematrix	53

1. Inleiding

1.1 Introductie

De laatste jaren gaat er in de media en politiek veel aandacht uit naar duurzaamheid. Wereldwijd zijn gebouwen verantwoordelijk voor 30-40% van de totale energieconsumptie en CO₂-uitstoot (WBCSD, 2009). Menselijk gedrag is hierin een belangrijke factor. Mede als gevolg van de volatiliteit in de energievoorraden en –prijzen, zet het Nederlandse kabinet in op energiebesparing in de gebouwde omgeving. Hierdoor wil zij zorgen dat mensen meer greep krijgen op de stijgende woonlasten. Een goede en betaalbare woning is voor iedereen een wezenlijke levensvoorziening. Dit onderzoek richt zich op de relatie tussen de energieprestatie en de woonlasten van huurders in de woningmarkt.

Momenteel is er in Nederland een institutionele instelling die zich onder andere bezighoudt met onderzoeken betreffende energiebesparing. AgentschapNL (voormalig SenterNovem) is onderdeel van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie en is de uitvoeringsorganisatie van de Rijksoverheid als het gaat om duurzaamheid, innovatie en internationaal ondernemen. Zij heeft een zogenaamd Energiebesparingsverkenner voor woningen ontwikkeld, die in enkele stappen de mogelijkheden van energiebesparing van een woning laat zien (AgentschapNL, 2012). Hier wordt aan de hand van een aantal factoren als woningtype, bouwperiode (energetische kwaliteit hangt hiermee samen), gebruiksoppervlak en het aantal bewoners een beeld geschetst over de maandelijkse lasten als gevolg van energiebesparingsmaatregelen.

De databank van Energiecijfers geeft een overzicht van de ontwikkeling van het energieverbruik (en energiebesparing) vanaf 2000 in Nederland (AgentschapNL, 2012). Hierbij kan een selectie gemaakt worden tussen woningtypes, bouwjaarklassen en labelklassen. De bronnen voor deze gegevens zijn onderzoeken van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en EnergieNed.

In het huidige Regeerakkoord krijgt energiebesparing prioriteit. In navolging op het Lente-akkoord waarin de nadruk werd gelegd op de vertaling van energiereductie naar bewonerswensen, zoals comfort, gezond binnenklimaat, energielastenverlaging en waardevermeerdering, wordt ingezet op innovaties (Regeerakkoord, 2012). Met behulp van het energielabel kan meer inzicht worden verkregen in de energieprestatie van de woning. In de onlangs aangescherpte versie van het 'Convenant Energiebesparing Huursector' zijn niet-groene labels (D, E, F en G) onacceptabel verklaard (Woonbond, 2012).

1.2 Literatuuronderzoek

In onderstaand literatuuronderzoek zijn de relevante studies omtrent de energieprestatie in de vastgoedsector beschreven. Deze studies gaan over determinanten van het energieverbruik en het energiebewustzijn. Vervolgens is de focus gelegd op het onderwerp in deze scriptie, namelijk de invloed van energieprestatie op de woonlasten van huurders in de woningmarkt.

Eerder onderzoek dat gericht is op (het verbeteren van) de energie-efficiëntie in de vastgoedsector, heeft zich met name gericht op het verklaren van variaties in het energieverbruik (Seligman et al., 1979; De Fronzo & Workov, 1979; Becker et al., 1980). Hierin wordt vaak verwezen naar structurele kenmerken en de thermische kwaliteit van het gebouw. Hiernaast is de relatie van de samenstelling van het huishouden op het energieverbruik onderzocht (Fritzsche, 1981; Van Raaij & Verhallen, 1983; White et al., 1996). Uit onderzoek naar de thermische voorkeuren van bewoners blijkt dat het energieverbruik seizoensgebonden is en verband houdt met de perceptie van de consument omtrent comfort en gezondheid (Seligman et al., 1979; Becker et al., 1980).

In aanvulling hierop maakt Fritzsche (1981) gebruik van de gezinslevenscyclus om de relatie tussen het gezinsinkomen, gezinsgrootte en leeftijd te benadrukken. In dit onderzoek constateert hij dat getrouwde stellen van gemiddelde leeftijd met kinderen de meeste energie verbruiken. Van Raaij en Verhallen (1983) hebben een gedragsmodel ontwikkeld om het energieverbruik in de woningmarkt te verklaren aan de hand van de levenscyclus van de woning. Zij komen tot de conclusie dat woningkenmerken, sociaal-demografische kenmerken en leefstijl/gedrag van grote invloed zijn op de variatie in het energieverbruik. White et al. (1996) benadrukken hierin het belang van culturele factoren.

De meest recente toevoeging aan deze literatuur komt van Brounen et al. (2012a). Zij analyseren de mate waarin het gas- en elektriciteitsverbruik wordt bepaald door technische specificaties van een woning in verhouding tot de sociaal-demografische kenmerken van bewoners. De resultaten geven aan dat het gasverbruik voornamelijk wordt bepaald door structurele woningkenmerken, zoals het bouwjaar, woningtype en andere kenmerken van de woning, terwijl het elektriciteitsverbruik meer samenhangt met de samenstelling van het huishouden, het inkomen en de gezinssamenstelling in het bijzonder. Zo verbruiken gezinnen met kinderen bijna een vijfde meer elektriciteit dan gezinnen zonder kinderen en wordt dit effect sterker wanneer de leeftijd van de kinderen toeneemt (Brounen et al., 2012a).

Naast onderzoek over het energieverbruik, zoals hiervoor beschreven, is er ook onderzoek gedaan die zich richt op het energiebewustzijn van huishoudens. Uit recentelijk onderzoek van Brounen, Kok en Quigley (2012b) blijkt dat het gebrek aan energiebewustzijn het sterkst is bij jongere huishoudens die een hoger inkomen genieten. Opmerkelijk hierbij is dat het opleidingsniveau niet gerelateerd blijkt te zijn aan het bewustzijn van het energieverbruik. Wel constateren ze dat het opleidingsniveau het meest belangrijke kenmerk is van het huishouden bij het maken van de optimale keuze in het overwegen van een investering in energie-efficiënte maatregelen. Verder constateren ze dat ouderen en mensen met hogere inkomens vaker kiezen voor een hogere comforttemperatuur, hetgeen een significant effect heeft op het energieverbruik.

Het verstrekken van informatie aan consumenten over hun huidige energieverbruik kan de energierekening drastisch doen verlagen (Ayers et al., 2009), en energielabels zouden het bewustzijn van consumenten omtrent het energieverbruik kunnen verhogen. Verondersteld wordt dat gebouwen met een "groen" energielabel, technologieën bevatten die systematisch het verbruik van hulpbronnen verminderen en exploitatiekosten verlagen. Zo beweert het Dutch Green Building Council (2012) dat gecertificeerde gebouwen niet alleen lagere exploitatiekosten hebben, maar ook een gezonder en veiliger werkklimaat bieden. Deze labels bevatten informatie over de mate van energiezuinigheid ten opzichte van de markt. Consumenten die hier bekend mee zijn kunnen

hierdoor de mate van energiezuinigheid meenemen in hun beslissing. Uit de literatuur blijkt dat bewoners energiezuinigheid op basis van energielabels waarderen, maar hoezeer zij dit waarderen, blijft onduidelijk (Brounen et al., 2012a).

De focus van deze literatuurstudie richt zich op de mate van verspreiding/adoptie van energie-efficiënte maatregelen en de invloed daarvan op de woonlasten van huurders in de woningmarkt. In de vastgoedsector bestaat er een ogenschijnlijk onverenigbare tegenstelling tussen de winstgevendheid van energie-efficiënte technologieën en de trage verspreiding van deze technologieën (Jaffe & Stavins, 1994). Dit wordt ook wel de 'energy paradox' genoemd. Deze strijd is prominent aanwezig in de woningmarkt. Echter, recent onderzoek laat zien dat professionele vastgoedbeleggers en huurders energiebesparing in commercieel vastgoed zeer nauwkeurig waarderen (Eichholtz et al., 2010). Enerzijds profiteren huurders van een vermindering in de verbruikskosten. Als gevolg van deze kostenvermindering zijn zij bereid hiervoor extra te betalen wat blijkt uit de huurprijzen die gemiddeld genomen 2-3 procent hoger liggen (Eichholtz et al., 2010). Bijkomend voordeel voor vastgoedbeleggers is dat bijbehorende transactiepreisen gemiddeld 13-16 procent hoger uitkomen (Eichholtz et al., 2010). Entrop et al. (2010) hebben een methode ontwikkeld waarin de toename van de woningwaarde (transactieprijs) wordt afgezet tegen de investeringskosten van energie-efficiënte maatregelen. Zo hebben ze de effecten van muur- en dakisolatie onderzocht en concluderen ze dat de terugverdienperiode 40-50 procent korter kan zijn. Echter, indien de woningwaarde zou afnemen, kan de gebruiker nog steeds rekenen op de winsten van een lager energieverbruik als gevolg van de genomen maatregel. De mate van duurzaamheid heeft een aanzienlijk effect op het energieverbruik gedurende de levenscyclus (Eichholtz et al., 2010).

Als gevolg van rationele besluitvorming zou de adoptie van energie-efficiënte technologieën sneller verspreid moeten worden in soortgelijke gebouwen en regio's. Er is echter een aanzienlijke versnippering/fragmentatie in geografische locatie en woningtypes (Kok et al., 2012). In overeenkomst met andere technische innovaties, varieert de verspreiding van energie-efficiënte maatregelen in tijd en ruimte (Rosenberg, 1976). Deze variatie kan worden verklaard door de verwachte kostenbesparingen als gevolg van het adopteren van energie-efficiënte innovaties, concurrerende omstandigheden en factoren die de verwachte winstgevendheid beïnvloeden (Rose & Joskow, 1999). Natuurlijk spelen institutionele kenmerken, zoals nationale of lokale regelgeving, een belangrijke rol in het verklaren van de adoptie van kostenbesparende innovaties (Oster & Quigley, 1977; Snyder et al., 2003).

Ondanks de langzame verspreiding van meer energie-efficiënte technologieën in gebouwen, is het aantal gebouwen met een (groen) energielabel in de afgelopen jaren gestegen. Energielabels getuigen van verbeterde bouwtechnologieën, die vaak moeilijk voor leken te observeren zijn (Kok et al., 2012). Uit onderzoek van Kok et al. (2012) naar de verspreiding en adoptie van energielabels in de Amerikaanse kantorenmarkt, blijkt dat de verspreiding sneller is gegaan in grootstedelijke gebieden met hogere inkomens (en in gebieden met lagere leegstandspercentages en hogere vastgoedwaarden). In de Nederlandse woningmarkt blijkt de adoptiesnelheid/verspreiding van energielabels gerelateerd te zijn aan een aantal woningkenmerken en omgevingsfactoren (Brounen et al., 2009). Zo blijkt de kwaliteit van de woning, het woningtype, het bouwjaar, de mate van stedelijkheid (dichtheid) en het inkomensniveau een belangrijke rol te spelen op de kans om een energielabel te verkrijgen. Deze resultaten geven een indicatie dat de consument de toegevoegde waarde van een energie-efficiënte woning erkent.

Zoals blijkt uit bovenstaande literatuur is energiezuinigheid een breed begrip. Veel onderzoek is gedaan naar met name het energieverbruik in relatie tot objectieve, feitelijke kenmerken en de invloed daarvan op de vastgoedwaarde, welke zich grotendeels beperken tot de kantorenmarkt. Recentelijk onderzoek van Brounen et al. (2009, 2011, 2012) is gericht op de woningmarkt, meer specifiek de koopsector. Wat in de literatuur ontbreekt, is onderzoek gericht op de

huurwoningmarkt. Bovendien ontbreekt in de literatuur de invloed van subjectieve percepties hierin. Dit onderzoek richt zich dan ook de huurwoningmarkt en de invloed van zowel objectieve als subjectieve factoren op de energieprestatie van bestaande woningen. Dit wordt gedaan middels multivariate regressie methode. Met behulp van de kennis en technieken van nu kunnen wellicht nieuwe inzichten worden verkregen in de invloed van deze factoren op het energieverbruik in de huurwoningmarkt.

1.3 Probleem-, doel- en vraagstelling

Hoewel uit bovenstaande literatuurstudie blijkt dat er diverse onderzoeken zijn gedaan over de relatie tussen vastgoed en duurzaamheid/energieprestatie en er de laatste jaren veel bekend is geworden over de voordelen van energiebesparing voor gebruikers, is er toch beperkte informatie beschikbaar over de invloed van energieprestatie in de woningmarkt in Nederland. Recent onderzoek van Brounen & Kok (2011a) toont de relatie van de energieprestatie op de woningwaarde (transactieprijs) in de koopwoningmarkt. Vooralsnog wordt voorbij gegaan aan de huurwoningmarkt en de subjectieve percepties van huurders op de energieprestatie van huurwoningen. Als blijkt dat huurders een woning met een hoge energieprestatie beter waarderen, kunnen verhuurders een hogere huur vragen en genieten huurders van lagere maandlasten (als gevolg van lagere energiekosten). De verhuurders kunnen eventueel nog profiteren van een waardestijging van het desbetreffende vastgoed, al is een waardestijging van het vastgoed in deze tijd niet meer vanzelfsprekend.

Probleemstelling:

'Er is geen inzicht in de invloed van objectieve en subjectieve factoren op de energieprestatie van huurwoningen.'

Doelstelling:

'Inzicht geven in de invloed van objectieve en subjectieve factoren op de energieprestatie van huurwoningen.'

Vraagstelling:

'Wat is de invloed van objectieve en subjectieve factoren op de energieprestatie van huurwoningen?'

Om de vraagstelling te beantwoorden zijn de volgende deelvragen opgesteld:

1. Welke theoretische achtergrond kan worden gebruikt voor dit onderzoek?

Een referentiekader stellen waarbinnen dit onderzoek plaats zal vinden. Hierin speelt theorie van Rogers (2003) omtrent 'diffusion of innovations' een belangrijke rol. Relevant hierbij zijn de productlevenscyclus, de adoptiecurve en de kenmerken van 'early adopters'. Op deze manier kan in kaart gebracht worden wat de relevante determinanten zijn met betrekking tot de adoptie van innovaties. Hierbij wordt de relatie gelegd tussen innovaties en de energieprestatie van woningen.

2. Hoe valt de huidige woningmarkt te kenschetsen?

Een kenschets van de woningmarkt, waarbij specifiek ingezoomd wordt op de huursector. Hierin is een centrale rol weggelegd voor de nieuwe maatregelen uit het huidige Regeerakkoord.

3. Welke factoren, zowel objectief als subjectief, hebben invloed op de energieprestatie van huurwoningen?

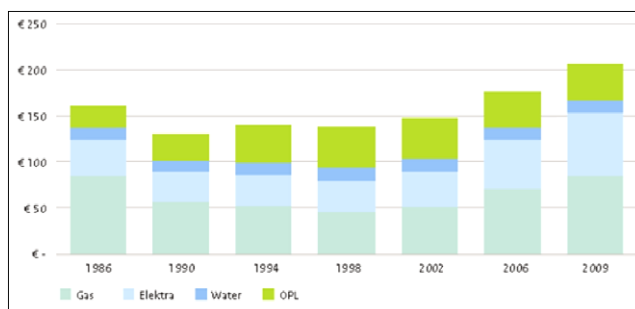
Hier vindt de empirische analyse plaats. Om een relatie te leggen tussen objectieve en subjectieve factoren en de energieprestatie van huurwoningen wordt het databestand van WoON2006 in

combinatie met de aanvullende energiemodule gebruikt. Deze data worden geanalyseerd en bewerkt om geschikt te maken voor deze studie. Middels meervoudige lineaire regressie analyse wordt de invloed van zowel objectieve als subjectieve factoren op de energieprestatie van bestaande huurwoningen bepaald.

1.4 Maatschappelijke relevantie

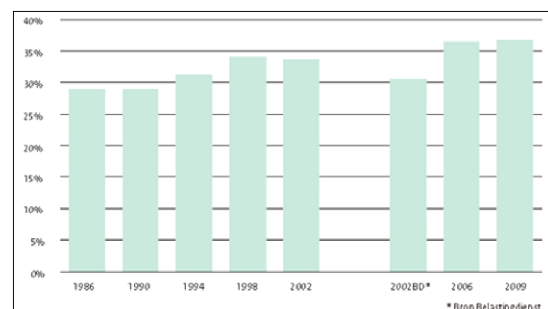
Door in te zetten op energiebesparing in de gebouwde omgeving wil het kabinet ervoor zorgen dat mensen meer greep krijgen op de stijgende woonlasten. De betaalbaarheid wordt niet alleen bepaald door de hoogte van de huur of de hypotheek, maar ook door de energielasten. Uit onderzoek van het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (2011c) blijkt dat het aandeel energielasten in het totaal van de woonlasten blijft stijgen, waardoor de totale woonquote is toegenomen (prijspeil 1 januari 2009).

Figuur 1.1: Ontwikkeling bijkomende woonlasten huurders



Bron: BZK (2011c)

Figuur 1.2: Netto woonquote huurders



Bron: BZK (2011c)

Als gevolg van de huidige crisis en slinkende budgetten is een betaalbare woning van essentieel belang. Zoals reeds vermeld in literatuuronderzoek, blijkt een goede energieprestatie meer inkomsten te genereren. Indien wordt aangetoond dat woningen met een goede energieprestatie beter gewaardeerd worden door bewoners, kan een belangrijke stap worden gezet richting energiebesparing en verduurzaming van de woningmarkt. Bewoners profiteren van lagere woonlasten en betere kwaliteit van de woning en beleggers/investeerders halen hogere rendementen. Daarnaast wordt een bijdrage geleverd aan het bereiken van de klimaatdoelstellingen.

1.5 Wetenschappelijke relevantie

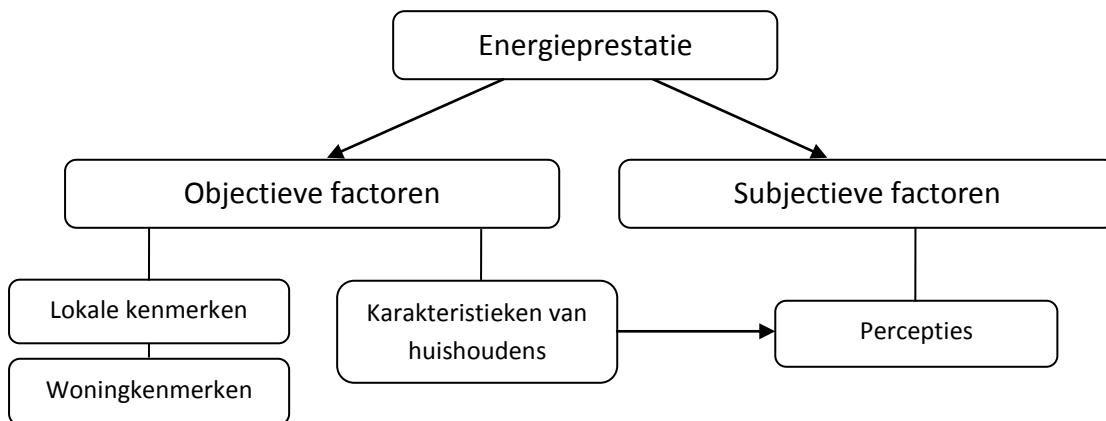
Uit het literatuuronderzoek blijkt dat veel onderzoek is gedaan naar met name de energieprestatie in relatie tot objectieve, feitelijke kenmerken en de invloed daarvan op de vastgoedwaarde, welke zich grotendeels beperken tot de (Amerikaanse) kantorenmarkt. Dit wordt ondersteund door het onderzoeksrapport van RICS (2010). Hierin legt zij de relatie tussen de financiële waarde van vastgoed en duurzaamheid, middels een analyse van publicaties in het afgelopen decennium. Zij komt tot de conclusie dat de (meer)waarde van duurzaamheid ter discussie staat en dat harde bewijsvoering op basis van statistische analyses beperkt is. Brounen et al. (2009, 2011, 2012) richt zich middels statistische analyses op de woningmarkt, meer specifiek de koopsector. Wat in de literatuur ontbreekt, is statistisch onderzoek gericht op de huurwoningmarkt. Bovendien ontbreekt in de literatuur de invloed van subjectieve percepties hierin. Dit onderzoek richt zich dan ook op de huurwoningmarkt en de invloed van zowel objectieve als subjectieve factoren op de energieprestatie van bestaande woningen.

1.6 Onderzoeksmethodiek

Onderhavig onderzoek is kwantitatief van aard en kent zowel een explorerend als een toetsende onderzoeksfunctie. Allereerst wordt middels 'deskresearch' een kader omschreven waarbinnen het kwantitatieve onderzoek plaats zal vinden. Vervolgens wordt de invloed van objectieve en subjectieve factoren op de energieprestatie van bestaande huurwoningen onderzocht middels multivariate regressie methode. Naast lokale factoren, woningkenmerken en karakteristieken van huishoudens zullen ook de subjectieve percepties van bewoners ten aanzien van de woning worden meegenomen in het onderzoek. Hiervoor zal gebruik gemaakt worden van het databestand WoOn2006 en bijbehorende vervolgmodule Energie. Met behulp van de kennis en technieken van nu kunnen wellicht nieuwe inzichten worden verkregen in de invloed van deze factoren op de energieprestatie op in de huurwoningmarkt.

1.7 Conceptueel model

Figuur 1.3: Conceptueel model



Bron: eigen bewerking (2012)

1.8 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van dit onderzoek wordt de huidige woningmarkt beschreven en specifiek ingezoomd op de huurwoningmarkt. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 een referentiekader gesteld waarbinnen de theorie van Rogers (2003) omtrent 'diffusion of innovations' een belangrijke rol speelt. Uit dit theoretisch kader volgen de hypothesen waarop getoetst zal worden in het verdere verloop van het onderzoek. In hoofdstuk 4 worden de data geanalyseerd en een empirisch onderzoek uiteengezet. In hoofdstuk 5 worden de onderzoeksresultaten gepresenteerd. Tot slot worden deze onderzoeksresultaten in hoofdstuk 6 omgezet in conclusies en aanbevelingen.

2. Theoretisch kader

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zullen enkele belangrijke theoretische uitgangspunten met betrekking tot de literatuur over de verspreiding van innovaties in het algemeen en energieprestatie in het bijzonder uiteen worden gezet. Deze literatuur is relevant voor dit onderzoek, omdat energie-efficiënte innovaties in de woningmarkt diverse voordelen hebben voor zowel huurders als verhuurders (zoals reeds omschreven in het literatuuronderzoek).

2.2 Definitie innovatie

Op basis van meer dan 500 studies over de verspreiding/adoptie van innovaties, komt Rogers (2003) met de volgende omschrijving van een innovatie:

"an idea, practice, or object that is perceived as new by an individual or other unit of adoption".

In deze omschrijving valt een aantal dingen op. Ten eerste spreekt Rogers (2003) van een idee, handeling of object, waaruit blijkt dat innovatie een breed begrip is. Daarnaast valt uit bovenstaande definitie op te maken dat percepties omtrent innovaties een rol spelen. Ten slotte blijkt de definitie gerelateerd te zijn aan het individu of een groep mensen.

Een meer uitgebreide omschrijving van een innovatie wordt gegeven door de 'Organisation for Economic Co-operation and Development' (OECD). De OECD (2005) definieert een innovatie als:

"the implementation of a new or significantly improved product (good or service), or process, a new marketing method, or a new organisational method in business practices, workplace organization or external relations".

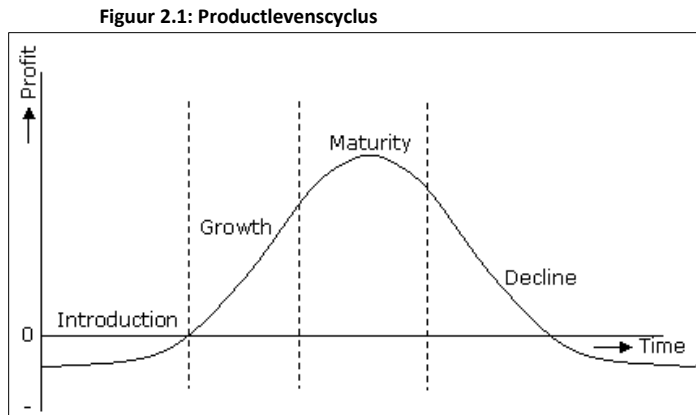
In een recente publicatie maakt het OECD (2009) onderscheid tussen zogenaamde 'eco-innovations' en innovaties in het algemeen. Hierin stellen zij dat een eco-innovatie resulteert in een vermindering van milieu-impact en als gevolg van een grotere reikwijdte leidt tot veranderingen in de bestaande sociaal-culturele normen en institutionele structuren (OECD, 2009).

2.3 Verspreiding van innovaties

De snelheid waarmee een innovatie zich verspreidt, is afhankelijk van diverse factoren en de levensduur kan variëren van enkele weken tot vele decennia. In zijn boek 'Diffusion of Innovations' komt Rogers (2003) tot de conclusie dat naast de kenmerken van de innovatie zelf, de communicatiekanalen, tijd en het sociale systeem van invloed zijn op de verspreiding van een innovatie. Zo stelt hij dat 'diffusie' het proces is waarbij een innovatie wordt gecommuniceerd via bepaalde kanalen en zich na verloop van tijd verspreidt onder de leden van een sociaal systeem (Rogers, 2003). Tijdens de communicatie zijn subjectieve percepties van invloed op de verspreiding van innovaties. Het proces vindt plaats in de tijd. Tot slot bepaalt het sociale systeem de mate van verspreiding. Deze theorie tracht te verklaren hoe, waarom en met welke snelheid nieuwe ideeën of innovaties zich verspreiden in culturen.

2.3.1 Productlevenscyclus

Omdat elk product een beperkte levensduur heeft, kent elk product een levenscyclus, zo ook innovaties. Op deze manier kan de parallel getrokken worden met het concept van de productlevenscyclus. Volgens deze theorie doorloopt elk product de volgende fases: introductie, groei, volwassenheid en neergang (zie figuur 2.1).



Bron: Rogers (2003)

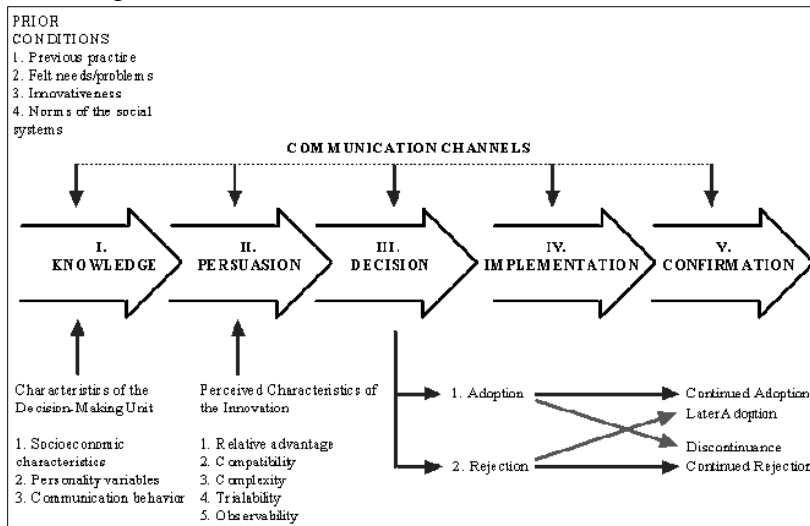
In beginsel bevindt elk nieuw product of innovatie zich in de eerste fase van de productlevenscyclus, de introductiefase. Vanwege de onbekendheid (en hoge prijs) van het product, is er in deze fase nog weinig draagvlak vanuit de markt en vindt verspreiding/adoptie slechts beperkt plaats. Naarmate meer consumenten het product afnemen, neemt de bekendheid toe en komt het product in de volgende fase terecht. Deze zogenaamde groeifase wordt gekenmerkt door een forse toename in het aantal producten dat afgenomen wordt, met als gevolg een aanzienlijke winst. Tijdens deze fase zullen concurrenten veelal hun eigen versie van het product op de markt brengen om op die manier ook deel uit te maken van het succes van het product. Aan het eind van deze fase zijn het vooral de prijsbewuste consumenten die het product nog niet afgenomen hebben, waardoor zij sneller verleid zullen worden door goedkopere concurrenten (Perreault et al., 2008). Op het moment dat (bijna) de gehele doelgroep in de gekozen markt bereikt is, gaat het product over in de volwassenheidsfase. Dit is het moment waarop de concurrentie steeds heftiger zal worden en de laatste consumenten over de streep worden getrokken (middels aanbiedingen, kortingen etc.). Tot slot vindt in de laatste fase, de neergangsfase, vrijwel geen afname meer plaats en hebben de meeste concurrenten zich inmiddels teruggetrokken door de afgenomen winsten. Deze fase kan versneld worden door de introductie van nieuwe producten en/of het aanboren van nieuwe markten.

2.3.2 Adoptieproces

Alvorens een innovatie geadopteerd wordt, is er een aantal factoren die een rol spelen bij de adoptie van een innovatie. Allereerst blijken de kenmerken van innovaties van invloed te zijn op de beslissing van de consument om een innovatie te adopteren (Rogers, 2003). Uit een breed scala van innovaties, concluderen Tornatzky & Klein (1982) dat de inpasbaarheid, het relatieve voordeel en de complexiteit van de innovatie verband houden met de mate van adoptie van innovaties door consumenten. Rogers (2003) voegt hier nog de mogelijkheid tot experimenteren en de zichtbaarheid van innovaties aan toe.

De kenmerken van een innovatie zijn van belang in het beslissingsproces van de consument. Hiertoe categoriseert Rogers (2003) vijf stadia: knowledge, persuasion, decision, implementation and confirmation, zie figuur 2.2.

Figuur 2.2: Decision Innovation Process



Bron: Rogers (2003)

In dit proces wordt de consument in eerste instantie blootgesteld aan een innovatie. Informatie omtrent de innovatie ontbreekt en de consument is niet geïnspireerd om op zoek te gaan naar meer informatie. Vervolgens komt er langzaam meer informatie beschikbaar en raakt de consument geïnteresseerd en gaat actief op zoek naar informatie over de innovatie. Op basis van de informatie die is vergaard, wordt een afweging gemaakt en besloten om de innovatie te adopteren of niet. Als besloten wordt om de innovatie te adopteren, wordt er in meer of mindere mate gebruik van gemaakt, afhankelijk van het nut van de innovatie en wordt wellicht aanvullende informatie gezocht. Uiteindelijk besluit de consument om de innovatie al dan niet tot zijn volle potentieel te gebruiken.

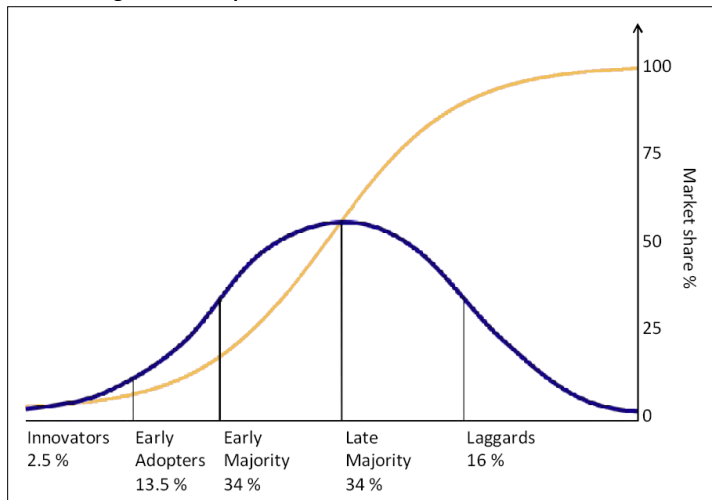
2.3.3 Adopters

In relatie tot de productlevenscyclus stelt Rogers (2003) dat het identificeren van adopter categorieën als sterke basis kan dienen voor het ontwerpen en implementeren van interventiestrategieën gericht op specifieke groepen consumenten. Dit wordt gedaan op basis van demografische en psychologische kenmerken (Rogers, 2003). Essentieel hierin is de mate van innovativiteit. De mate van innovativiteit wordt door Rogers (2003) omschreven als:

“ the degree to which an individual or other unit of adoption is relatively earlier in adopting new ideas than other members of a social system”.

Volgens Rogers (2003) is de mate van innovativiteit een continue variabele, die bij benadering normaal verdeeld blijkt te zijn. Dit wordt ondersteund door diverse onderzoeken (e.g. Ryan, 1948; Dimit, 1954; Rogers, 1958; Beal & Rogers, 1960; Bose, 1964; Hamblin et al., 1973). Karakteristiek voor een normaal verdeling zijn het gemiddelde (μ) en de standaarddeviatie (σ). Aan de hand van deze twee parameters wordt de normaal verdeling opgesplitst in een vijftal categorieën adopters. Deze categorieën zijn afgebakend op basis van standaarddeviaties van het gemiddelde tijdstip van adoptie. De percentages corresponderen met die van een normaal verdeling. Figuur 2.3 toont twee verschillende manieren om dezelfde data weer te geven. Hoewel er geen duidelijke grenzen zijn tussen de diverse categorieën, bestaan er wel degelijk belangrijke verschillen. De volgende opeenvolgende categorieën worden door Rogers (2003) onderscheiden: innovators, early adopters, early majority, late majority en laggards.

Figuur 2.3: Adoptiecurves



Bron: Rogers (2003)

‘Innovators’ zijn veelal internationaal georiënteerd en vaak verantwoordelijk voor het importeren van innovaties (van buitenaf) in het sociale systeem. Zij zijn bereid om risico’s te nemen, zijn relatief het jongst in leeftijd, behoren tot de hoogste sociale klasse, hebben veel financiële zekerheid, zijn zeer sociaal en onderhouden nauwe contacten met de wetenschap en andere innovators (Rogers, 2003). Als gevolg van de grote mate van financiële zekerheid, zijn zij bereid om extra risico’s te nemen in het adopteren van innovaties die wellicht nooit succesvol worden.

‘Early adopters’ zijn vaak lokale inwoners met veel sociale contacten in de omgeving. Zij maken weloverwogen beslissingen en zetten middels een subjectief oordeel een stempel van goedkeuring op de innovatie. Hierdoor bezitten zij vaak een grote mate van opinieleiderschap en vragen latere adopters hen vaak om advies en informatie alvorens een innovatie te adopteren. Over het algemeen zijn early adopters jonger in leeftijd, behoren tot de hogere sociale klasse, hebben meer financiële zekerheid, zijn hoger opgeleid en meer sociaal dan latere adopters (Rogers, 2003).

‘Early majority adopters’ zijn, vanwege de unieke positie tussen de early adopters en late majority, een belangrijke schakel in het bereiken van de zogenaamde ‘critical mass’. Dit is het moment waarop er genoeg mensen een innovatie hebben geadopteerd, zodat verdere adoptie zichzelf in stand houdt (Rogers, 2003). Early majority adopters hebben veelal een bovengemiddelde sociale status, onderhouden contacten met early adopters en bezetten zelden een positie van opinieleiderschap in een sociaal systeem. Karakteristiek voor de denkwijze van early majority adopters kan worden omschreven aan de hand van de volgende (oude) uitdrukking: “Be not the first by which the new is tried, nor the last to lay the old aside” (Pope, 1711).

‘Late majority adopters’ benaderen een innovatie met een hoge mate van scepsis en adopteren een innovatie vaak nadat de meerderheid van de samenleving dat heeft gedaan. Zij hebben een ondergemiddelde sociale status, beperkte financiële middelen, onderhouden veelal contacten met andere majority adopters en worden veelal gezien als volgers (Rogers, 2003). Als gevolg van beperkte middelen dient het grootste deel van de onzekerheid omtrent een innovatie worden weggenomen alvorens zij een innovatie adopteren.

‘Laggards’ zijn de laatste die een innovatie adopteren. Zij hebben veelal de neiging om zich te richten op tradities en hebben vaak een afkeer tegen verandering. Zij zijn vaak vergevorderd in leeftijd, behoren tot de laagste sociale klasse, hebben zeer beperkte financiële middelen en onderhouden voornamelijk contacten met familie en goede vrienden (Rogers, 2003). Zij verwijten het systeem voor de problemen in de maatschappij/samenleving.

Hierboven genoemde karakteristieken houden verband met de mate van innovativiteit. De belangrijkste verschillen tussen deze categorieën suggereren dat er voor elke categorie een andere aanpak gebruikt dient te worden. Er dient echter een aantal kanttekeningen te worden gemaakt bij deze manier van categoriseren. Zo hebben de leden van een sociaal systeem niet de volledige vrijheid om te interacteren met andere leden als gevolg van verschil in status, geografische grenzen etc. (Rogers, 2003). Bovendien heeft de adoptiecurve alleen betrekking op succesvolle innovaties. Het kan zijn dat sommige innovaties wel de gehele adoptiecurve doorlopen en andere niet (Greenberg, 2006). Hiernaast stelt Rogers (2003) dat het diffusieproces van een innovatie afhankelijk is van de kenmerken van een innovatie, de karakteristieken van de doelgroep en de context waarin het proces plaatsvindt. Laatstgenoemde heeft betrekking op geografische kenmerken, maatschappelijke cultuur, politieke omstandigheden en globalisering en uniformiteit (Wejnert, 2002).

2.4 Context: Innovatie en energieprestatie in de woningmarkt

De overheid heeft diverse maatregelen genomen om energiebesparing in de woningmarkt te stimuleren. Om aan de scherpe eisen van de bouwregelgeving omtrent energieprestatie te voldoen, wordt in toenemende mate gebruik gemaakt van energie-efficiënte innovaties. De keus van de consument voor een energiezuinige woning is waarschijnlijk niet alleen gebaseerd op de toepassing van energie-efficiënte innovaties. Specifieke eigenschappen van de woning zullen mede belangrijk zijn voor de uiteindelijke voorkeur voor een bepaalde woning.

2.4.1 Definitie energieprestatie

De Energie Index is sinds 1998 de indicator van de energieprestatie van een woning. Hoe lager de Energie Index, des te energiezuiniger de woning. De Energie Index en het energielabel zijn aan elkaar gerelateerd, zie tabel 2.1. Op basis van de Energie Index kan worden bepaald in welke labelklasse de betreffende woning valt. De Energie Index wordt berekend op basis van de eigenschappen van de woning, woninggebonden installaties en een gestandaardiseerd bewoners/gebruikersgedrag (AgentschapNL, 2012). Zo stookt een woning met een A++-label in theorie vier keer minder energie dan een soortgelijke woning met een D-label. Dat scheelt bij een woonoppervlak van 100 vierkante meter jaarlijks ruwweg € 3.000,- op de energierekening (ING, 2011). Kritiek op deze berekening is dat hierdoor grotere woningen over het algemeen een slechtere energieprestatie hebben dan kleinere woningen.

Tabel 2.1: Relatie tussen energielabel en energie-index

Energielabel	Energie Index (jaarlijks verbruik in MJ)
A++	≤ 0,50
A+	0,51 – 0,70
A	0,71 – 1,05
B	1,06 – 1,30
C	1,31 – 1,60
D	1,61 – 2,00
E	2,01 – 2,40
F	2,41 – 2,90
G	> 2,90

Bron: Energiesubsidiewijzer (2012)

Het energielabel neemt de kwaliteiten van de woning als uitgangspunt, zoals de mate van isolatie en de energiezuinigheid van de installaties (AgentschapNL, 2012). Zo pretendeert ze alle belangrijke energetische kwaliteiten tegen elkaar af te wegen om vervolgens tot een uniforme beoordeling te komen in de vorm van de energie-index. De berekening gaat uit van een gemiddeld aantal bewoners en gemiddeld bewonersgedrag. Het energielabel kan worden gezien als een geïndexeerde score voor een verzameling van de energetische kwaliteiten van de woning. Hoe hoger het energielabel, des te

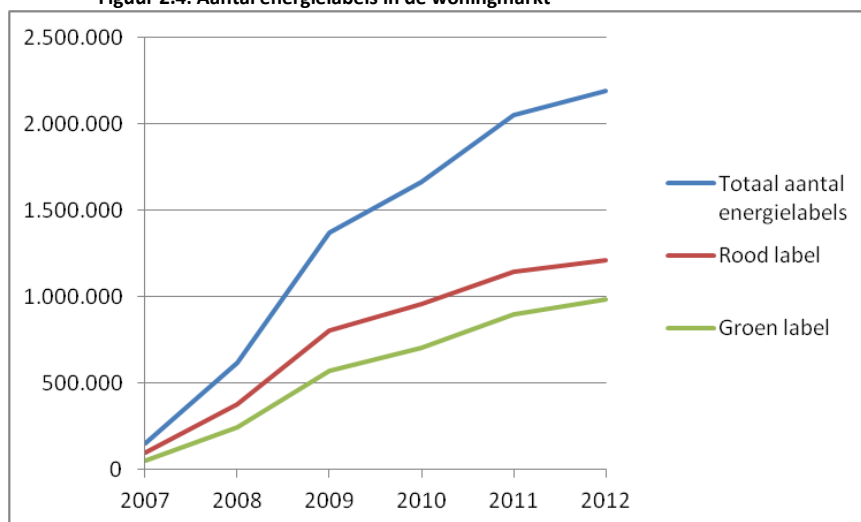
hoger deze energetische kwaliteiten, hetgeen getuigt van een grotere mate van innovativiteit van de woning. Uitgangspunt in dit onderzoek is dat het energielabel dan ook gebruikt wordt om de energieprestatie te meten en wordt het tevens als 'benchmark' gebruikt ten opzichte van soortgelijke woningen.

2.4.2 Beleid mbt energieprestatie

De Europese richtlijn voor energieprestaties van woningen is de Energy Performance of Buildings Directive (EPBD). Deze richtlijn stelt dat iedereen die na januari 2008 een woning bouwt, verhuurt of verkoopt, verplicht is een energiecertificaat bij te leveren (AgentschapNL, 2012). Per 1 juli 2011 is het energielabel opgenomen in het puntensysteem van het woningwaarderingssysteem (Aedes, 2011). Op deze manier wordt de maximale huurprijs gekoppeld aan het energielabel, ofwel: de energiezuinigheid van een woning weegt mee bij het bepalen van de hoogte van de huur. Op grond van een wijziging van de Europese regels zijn de eisen omtrent het energielabel en de labelverplichting per 1 juli 2012 aangepast. Zo wordt het energielabel per 1 januari 2013 ook verplicht voor nieuwbouw (Rijksoverheid, 2012). Vanaf 1 januari 2014 gaat de waardering van het energielabel gelden voor alle huurwoningen die vallen onder het woningwaarderingssysteem (WWS). Door deze aanpassing kan het puntenaantal van een woning omhoog gaan, hoewel de huur niet mag worden verhoogd boven de maximale wettelijk vastgestelde huurverhoging (Rijksoverheid, 2012).

Als meetmethode voor de verspreiding/adoptie van innovatieve energiezuinige oplossingen in de Nederlandse woningmarkt, wordt in dit onderzoek gebruik gemaakt van de energieprestatie (energielabels). De energieprestatie van alle woningen worden middels energielabels geregistreerd in de energielabel database van AgentschapNL die sinds september 2007 geopend is. Het aantal woningen met een energielabel is de afgelopen vijf jaar aanzienlijk toegenomen (zie figuur 2.4). In 2007 waren er nog slechts 148.366 woningen met een energielabel en inmiddels is dit aantal gegroeid tot 2.191.271 woningen in 2012. Er is een versnelling in de groei te constateren sinds 2008. Dit kan gedeeltelijk worden verklaard door de relatief lange ontwikkelingstijd van woningen in combinatie met de economische groei in de periode voor de kredietcrisis. Als gevolg van deze crisis werden er veel minder nieuwbouwwoningen gerealiseerd, hetgeen wordt weerspiegeld in het tragere groeipercentage sinds 2009. Brounen et al. (2011a) schrijven deze vertraging in de adoptie van energielabels toe aan de negatieve berichtgeving omtrent energielabels in de media. Hiernaast blijkt er een sterk verband te zijn tussen de mate van energie-efficiëntie en de volatiliteit in energieprijzen (Brounen et al., 2012b).

Figuur 2.4: Aantal energielabels in de woningmarkt



Bron: Energiedatabase AgentschapNL (2012); eigen bewerking (2012)

De curve uit figuur 2.4 lijkt een S-vormig patroon te volgen overeenkomstig met de adoptiecurve van innovaties, zoals de gele lijn in figuur 2.3. Hoewel Nederland meer dan zeven miljoen woningen telt en er dus nog een lange weg te gaan is voordat alle woningen een energielabel hebben, laat het in elk geval een positieve trend zien. Hierbij dienen echter een aantal kanttekeningen worden gemaakt. Ten eerste is de grote mate van versnippering en het conservatieve karakter in de woningmarkt van invloed op de mate van adoptie van innovatieve energiezuinige oplossingen (Brounen et al., 2009, 2011a, Kok et al., 2012). Dit kan ervoor zorgen dat een marktaandeel van 100 procent nooit bereikt wordt. Echter, het aantal woningen met een energielabel bestaat voor 90 procent uit huurwoningen, hetgeen overeenkomt met 1.839.719 huurwoningen in 2011 (CBS, 2012). Verklaring voor het grote aandeel huurwoningen kan worden gevonden in het feit dat huurwoningen vaker van eigenaar wisselen dan koopwoningen. Zoals reeds eerder vermeld, is men bij een wisseling van de huurder verplicht een energiecertificaat bij te leveren (AgentschapNL, 2012). Een marktaandeel van 100 procent in de huurwoningmarkt lijkt dus mogelijk en daarom staat de huurwoningmarkt centraal in dit onderzoek.

Er wordt vanuit gegaan dat een woning bestaat uit een verzameling van innovatieve energiezuinige maatregelen, waarbij de energieprestatie (het energielabel) een indicatie geeft van de mate van innovativiteit in de woning. Zo heeft een woning met een A-label een grotere mate van innovativiteit op het gebied van energiezuinigheid dan een woning met een G-label. In de onlangs aangescherpte versie van het 'Convenant Energiebesparing Huursector' zijn niet-groene labels (D, E, F en G) onacceptabel verklaard (Woonbond, 2012). Uitgangspunt in deze scriptie is dan ook dat woningen met een groene energieprestatie (energielabel) worden afgezet tegen woningen met een rode energieprestatie (energielabel). Zowel het aandeel groene als rode energielabels heeft een soortgelijk S-vormig patroon als in de adoptiecurve van innovaties (zie figuur 2.4).

2.5 Hypothesen

Zoals uit de literatuur kan worden opgemaakt, blijkt een groene energieprestatie positief te correleren met de woningwaarde (Brounen et al., 2009, 2011a, 2012b). Hierbij is een groot aantal factoren van invloed op de energieprestatie van een woning. Deze kunnen worden onderverdeeld in lokale kenmerken (context waarin de woning gesitueerd is) kenmerken van de woning en karakteristieken van huishoudens. Bovendien blijken subjectieve percepties van bewoners hierin een rol te spelen. Variaties in bovenstaande factoren worden gerelateerd aan de mate van adoptie/verspreiding van energie-efficiënte innovaties, in dit onderzoek uitgedrukt in energieprestatie. Op basis hiervan zijn de volgende hypothesen opgesteld:

1. Er zijn verschillen in de determinanten van de energieprestatie van huurwoningen met een rood en groen energielabel.
2. Subjectieve percepties van huishoudens zijn van invloed op de energieprestatie van huurwoningen.
3. De 'mate van innovativiteit' van het huishouden (huishoudkarakteristieken) is van invloed op de adoptie van huurwoningen met respectievelijk een groene of een rode energieprestatie (energielabel).

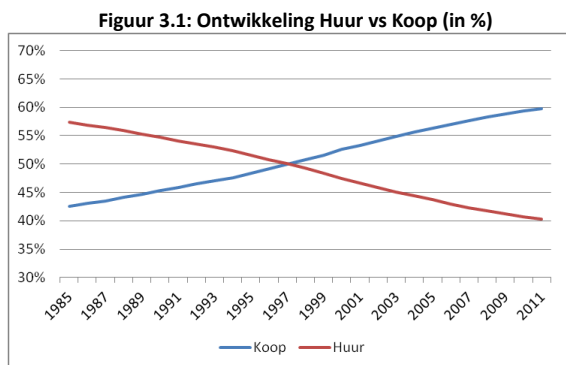
3. Woningmarkt in Nederland

3.1 Inleiding

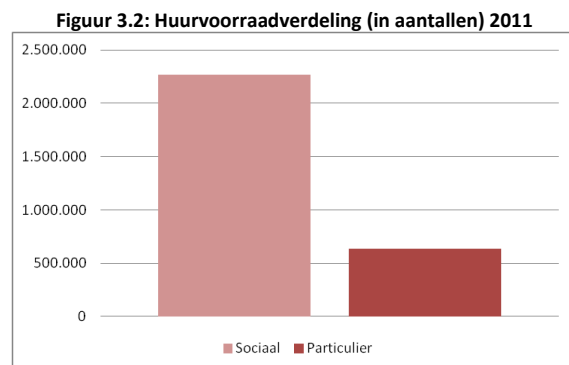
In dit hoofdstuk zullen enkele belangrijke kenmerken van de woningmarkt uiteengezet worden, waarbij specifiek ingezoomd wordt op de huursector. Recente ontwikkelingen in de Nederlandse beleidscontext en de gevolgen daarvan op de huurwoningmarkt zijn relevant om een kader te scheppen waarbinnen dit onderzoek plaatsvindt.

3.2 Woningvoorraad

De woningvoorraad in Nederland telt volgens de meest recente cijfers 7.268.093 woningen (CBS, 2012). Hiervan is circa 60 procent een koopwoning en 40 procent een huurwoning. Opvallend is dat deze verhouding in 1985 grofweg het tegenovergestelde beeld geeft (zie figuur 3.1). Er is een stijgende trend te constateren naar het eigenwoningbezit, hetgeen jarenlang gestimuleerd is door de overheid. Zo heeft bijvoorbeeld de invoering van de hypotheekrenteaftrek hierin een belangrijke rol gespeeld, waardoor het met name voor midden- en hogere inkomensgroepen aantrekkelijker werd een woning te kopen dan te huren. De veelal lagere inkomensgroepen zijn aangewezen op de huurwoningmarkt.



Bron: Sysvov, ABF Research (2012)

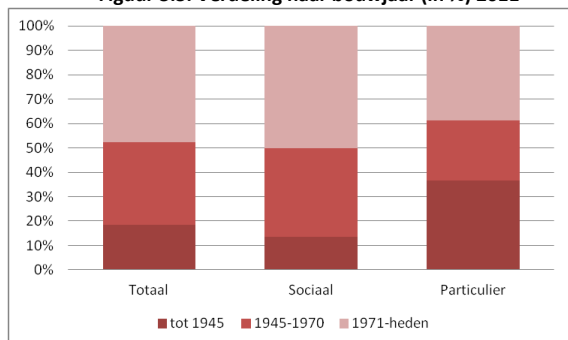


Bron: Sysvov, ABF Research (2012)

3.3 Huurwoningmarkt

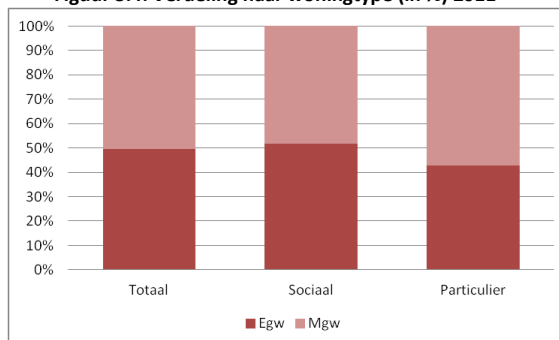
De huurwoningmarkt telt in totaal ruim 2,9 miljoen woningen en kent een sociale- en een particuliere huursector. De sociale huursector beslaat daarbij circa 78 procent van de huurwoningvoorraad, terwijl de particuliere huursector ongeveer 22 procent van deze voorraad beslaat (ABF Research, 2012). In de periode 1985-2011 is de verdeling tussen het aandeel sociale huurwoningen en het aandeel particulieren huurwoningen binnen de huurwoningvoorraad nagenoeg gelijk gebleven (ABF Research, 2012). Woningen in de sociale huursector zijn in eigendom van woningcorporaties, die in totaal circa 2,4 miljoen woningen beheren (Aedes, 2012).

Figuur 3.3: Verdeling naar bouwjaar (in %) 2011



Bron: Syswov, ABF Research (2012)

Figuur 3.4: Verdeling naar woningtype (in %) 2011



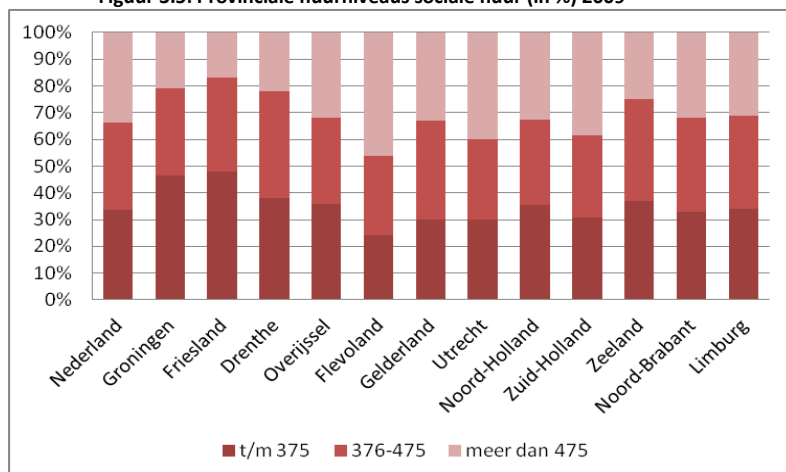
Bron: Syswov, ABF Research (2012)

Het overgrote deel van de huurvoorraad is gebouwd na de Tweede Wereldoorlog (zie figuur 3.3) als antwoord op de toenmalige woningnood, hetgeen in vergelijking met ons omringende landen een vrij unieke situatie is (ABF Research, 2012). Dit overgrote deel bestaat voornamelijk uit portiekflats (vier hoog zonder lift) en hoogbouwflats (galerijflats), waarvan de kwaliteit en de betaalbaarheid naar internationale maatstaven bovengemiddeld zijn (KEI Kenniscentrum, 2012). De particuliere huursector bevat naar verhouding veel vooroorlogse woningen, terwijl het aandeel naoorlogse woningen overwegend in het bezit is van woningcorporaties (zie figuur 3.3). De verhouding tussen eengezins- en meergezinswoningen is nagenoeg gelijk in de totale huursector. Hetzelfde geldt voor de sociale huursector. Binnen de particuliere huursector is het aandeel meergezinswoningen licht overheersend (zie figuur 3.4).

3.4 Prijsniveau huurwoningmarkt

Verreweg het grootste gedeelte van de huursector bestaat uit woningen die bestemd zijn voor sociale huur. Interessant is om te kijken naar de samenstelling ervan. Uit figuur 3.5 blijkt dat de prijsklassen in Nederland elk ongeveer een derde deel van de huurwoningvoorraad in beslag nemen. Verder blijkt dat de prijsklassen tussen provincies erg kunnen verschillen. Zo zijn er in Friesland relatief veel goedkope huurwoningen en in Flevoland relatief veel dure huurwoningen te vinden. Oorzaak hiervoor kan worden gevonden in het feit dat huurwoningen in Flevoland relatief nieuw en mede daardoor van een relatief hoge kwaliteit zijn (VROM, 2010).

Figuur 3.5: Provinciale huurniveaus sociale huur (in %) 2009



Bron: Ministerie van WWI (2009)

Karakteristiek voor de (sociale) huursector is dat woningen – op basis van normen die voor de huursubsidie worden gehanteerd door het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) – worden ingedeeld in segmenten. De huidige prijsgrenzen voor huurwoningen staan vermeld in tabel 3.1. De huidige liberalisatiegrens is vastgesteld op € 664,66 per maand (BZK, 2012c).

Tabel 3.1: Huurprijsgrenzen 2012

	Prijs	Sector
Goedkoop	< € 366,37	Sociale huursector
Middelduur	€ 366,37 - € 561,98	Sociale huursector
Duur	€ 561,98 - € 664,66	Sociale huursector
Vrije huursector	> € 664,66	Vrije huursector

Bron: BZK, 2012

3.5 Huurbeleid

De Nederlandse overheid wil dat burgers kunnen wonen in betaalbare, veilige, gezonde en energiezuinige woningen (Rijksoverheid, 2012). Hierbij zijn zowel de huurder als de verhuurder van een woning gebonden aan regels. Woningcorporaties nemen een dominante positie in op de Nederlandse (huur)woningmarkt. Binnen de huursector hebben zij een aandeel van 82,5 procent waardoor zij marktleider zijn en een grote invloed hebben op het huurniveau van andere verhuurders (Conijn, 2011). Als gevolg van de bruteringsoperatie zijn woningcorporaties geprivatiseerd wat zich vertaald heeft in meer activiteiten buiten de sociale sector en zijn zij steeds meer te vinden op de commerciële markt. Door de staatssteun die woningcorporaties ontvangen, ondervinden private partijen oneerlijke concurrentie (Speyart, 2010). Als gevolg van deze oneerlijke concurrentie, heeft de Europese Commissie - middels het besluit van 15 december 2009 - voorwaarden gesteld omtrent staatssteun aan woningcorporaties. Hierdoor komt de focus van woningcorporaties weer op hun kerntaken te liggen, namelijk het realiseren van woonruimte voor mensen met lagere inkomens en ervoor zorgen dat deze groep kwalitatief goed en betaalbaar kan wonen (Aedes, 2012).

Als gevolg van het besluit van de Europese Commissie moeten woningcorporaties minstens 90 procent van alle vrijkomende woningen met een huurprijs tot de liberalisatiegrens toewijzen aan huishoudens met een inkomen tot € 34.085 (BZK, 2012b). Dit is de hoogte van de toewijzingsgrens prijspeil 2012, hetgeen in 2010 was vastgesteld op € 33.000. Op deze manier wordt toewijzing meer toegespitst op huishoudens met lagere inkomens. Woningcorporaties kunnen alsnog 10 procent van hun sociale huurwoningen verhuren aan huishoudens met een inkomen boven de toewijzingsgrens en daarnaast zonder staatssteun geliberaliseerde huurwoningen (en koopwoningen) realiseren. Dit maakt een gedifferentieerde huurverhoging mogelijk. In het recente regeerakkoord (2012) geldt een huurverhoging van 1,5 procent boven inflatie voor huishoudens met een inkomen tot € 33.000. Voor huishoudens met een inkomen tussen € 33.000 en € 43.000 gaat het om een huurverhoging van 2,5 procent boven inflatie en voor huishoudens met een inkomen boven € 43.000 is een extra huurverhoging van 6,5 procent boven inflatie mogelijk (Rijksoverheid, 2012). Voorwaarde is dat de maximale huurprijs niet meer bedraagt dan 4,5 procent van de WOZ-waarde.

Met behulp van de geactualiseerde statistiek van het CBS (2012), is het mogelijk om onderscheid te maken tussen bovengenoemde inkomenscategorieën (zie tabel 3.2). Op basis van de meest recente inkomensgegevens van het CBS (2010) kan tot op wijk- en buurtniveau de inkomensverdeling in de huursector worden weergegeven. Daarnaast kunnen verhuurders naar verwachting per 1 januari 2013 een verklaring over het huishoudinkomen van de huurder opvragen bij de Belastingdienst. Bijbehorend wetsvoorstel moet nog goedgekeurd worden door de Eerste Kamer. Wanneer zij instemt met dit wetsvoorstel, mag de Belastingdienst inkomensverklaringen verstrekken. Op deze manier kunnen woningcorporaties bepalen in welke inkomenscategorie de huurder valt en welke maatregel daarbij van toepassing is.

Tabel 3.2: Bewoonde huurwoningen naar eigendom en inkomen bewoners 2011

	Huishoudens		< €33.000		€33.000 - €43.000		> €43.000	
	Aantal	Aandeel	Aantal	Aandeel	Aantal	Aandeel	Aantal	Aandeel
Corporatie	2.163.005	74%	1.554.135	53%	221.645	8%	387.225	13%
Particulier	768.225	26%	378.175	13%	90.335	3%	299.715	10%
Totaal	2.931.230	100%	1.932.310	66%	311.980	11%	686.940	23%

Bron: CBS (2012); eigen bewerking (2012)

In tabel 3.2 is het aantal huishoudens (c.q. bewoonde huurwoningen) afgezet tegen de omvang van de betreffende inkomensgroepen. Uit de tabel blijkt 66 procent van de huishoudens een inkomen heeft tot de toewijzingsgrens, waaruit volgt dat 34 procent een inkomen heeft boven de toewijzingsgrens. Ruim 600.000 huishoudens horen volgens de nieuwe maatregelen in principe niet thuis in de niet-geliberaliseerde huursector. Hiervan heeft ruim 36 procent een inkomen tussen € 33.000 en € 43.000 en circa 64 procent een inkomen boven € 43.000. Slechts 4 procent van de woningen in bezit van woningcorporaties wordt verhuurd boven de liberalisatiegrens in verhouding tot 28 procent door particuliere verhuurders (BZK, 2012b). Dit komt neer op grofweg 350.000 geliberaliseerde huurwoningen die beschikbaar zijn voor ruim 600.000 huishoudens, hetgeen en tekort van ruim 250.000 geliberaliseerde huurwoningen betekent.

De Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur (RLI) heeft een analyse uitgevoerd naar de gevolgen van eerdergenoemde maatregelen voor middeninkomensgroepen. Zij is hierbij uitgegaan van de maatregelen uit het destijds geldende begrotingsakkoord, waarin slechts de percentages omtrent huurverhoging voor de diverse inkomensgroepen enigszins verschillen (respectievelijk 2,5 procent boven inflatie voor huishoudens met een inkomen tussen € 33.000 en € 43.000 en 6,5 procent voor huishoudens met een inkomen boven € 43.000). Zij komt tot de conclusie dat de keuzevrijheid voor lage middeninkomensgroepen in toenemende mate onder druk staat (RLI, 2011). De lage middeninkomensgroep wordt geclassificeerd vanaf de liberalisatiegrens € 33.000,- tot € 43.000,- (prijspeil 2010). Uit Tabel 3.2 valt op te maken dat ruim 310.000 huishoudens (11%) in de huurwoningmarkt tot de zogenaamde lage middeninkomensgroep behoort. Hiervan woont het merendeel in een corporatiewoning (71%) en een klein deel in een particuliere huurwoning (29%). De RLI (2011) komt in hun analyse tot 410.000 huishoudens. Echter, wanneer de totale woningmarkt (inclusief koopsector) in ogenschouw wordt genomen betreft deze doelgroep grofweg 900.000 huishoudens (RLI, 2011). Het leenvermogen van potentiële kopers is afgenomen als gevolg van de aangescherpte hypotheekvoorwaarden. Voor deze totale groep (900.000 huishoudens) vormen de geliberaliseerde corporatiesector, de particuliere huursector en de koopsector in veel gevallen geen betaalbare, toegankelijke en/of kwalitatief acceptabel alternatief voor de sociale huursector (RLI, 2011). Als gevolg de Europese regelgeving en daaraan gerelateerde maatregelen vanuit de Nederlandse overheid, lopen zij het grootste risico/dreigen zij tussen wal en schip te vallen.

3.6 Huurlasten

Als gevolg van de kabinetsmaatregelen, zullen alle huurders de komende jaren hun huurquote – het gedeelte van hun inkomen dat ze aan huur besteden – fors zien stijgen (Woonbond, 2012). Tabel 3.3 geeft de in Nederland gebruikelijke manier weer van de opbouw van woonuitgaven en de quoten gebaseerd op de woonuitgaven in de huursector (Haffner et al., 2012). Hieruit blijkt dat de gemiddelde netto woonquote in 2009 (het meest recente beschikbare peilmoment) gemiddeld 36,1 procent bedraagt (zie tabel 3.3). Over het algemeen blijkt de betaalbaarheid van het huren af te nemen naarmate het inkomen lager is (Haffner et al., 2012).

Tabel 3.3: Gemiddelde woonuitgaven in de huursector 2009

Huursector		
Basishuur (Euro's per maand)	441	
Huurtoeslag (-/-)	58	
Netto vaste woonuitgaven	383	
Netto huurquote		23,0%
Bijkomende woonuitgaven (+/+)	212	
Totale woonuitgaven	595	
Netto woonquote		36,1%
Besteedbaar huishoudinkomen (per jaar)	23.220	
Aantal huishoudens	2.725.000	

Bron: CBS, WoON 2009; Bewerking OTB (2012)

De bijkomende woonuitgaven in tabel 3.3 hebben betrekking op de uitgaven voor energie, gas en water en de uitgaven voor heffingen en belastingen van openbaar publiekrechtelijke lichamen, zoals rioolrechten (Haffner et al., 2012). Kortom, alle kosten die gerelateerd zijn aan het energieverbruik. ABF Research (2012) constateert dat dit aandeel de laatste jaren sterk is toegenomen. Als gevolg van stijgende (energie)prijzen neemt de netto woonquote in de nabije toekomst alleen maar toe (ceteris paribus). De Nederlandse overheid, woningcorporaties en particuliere verhuurders willen hier een bijdrage aan leveren door zich te richten op energiebesparing. Dit heeft geleid tot diverse initiatieven, akkoorden en convenanten om middels energiebesparing de problematiek rondom stijgende woonlasten aan te pakken en daarnaast de klimaatdoelstellingen te realiseren. Met behulp van het energielabel kan inzicht worden verkregen in de energieprestatie van woningen in de huursector. Volgens de meest recent beschikbare cijfers is 90 procent van alle woningen met een energielabel een huurwoning (CBS, 2011). Hiervan zijn circa 1.460.000 woningen (91%) in bezit van corporaties en circa 140.000 woningen (9%) in bezit van particuliere verhuurders, zie tabel 3.4.

Tabel 3.4: Aantal huurwoningen met energielabel 2011 (naar eigendom: peildatum 2009)

	Aantal	Aandeel
Corporatie	1.459.298	91%
Particulier	139.460	9%
Totaal	1.598.758	100%

Bron: CBS (2011); eigen bewerking (2012)

In de onlangs aangescherpte versie van het 'Convenant Energiebesparing Huursector' zijn niet-groene labels (D, E, F en G) onacceptabel verklaard (Woonbond, 2012). Uitgangspunt in deze scriptie is dan ook dat woningen met een groen energielabel worden afgezet tegen woningen met een rood energielabel. Vanuit dit perspectief is het interessant om te kijken op welke manier de totale woonlasten beperkt kunnen worden. Wellicht biedt energie-efficiënte uitkomst.

3.7 Conclusie

De hierboven geschetste gegevens zijn met name van belang voor woningcorporaties en gemeenten (en in mindere mate particuliere verhuurders) bij het bepalen en uitvoeren van het lokale woonbeleid. Met de vernieuwde statistiek van het CBS is het echter niet mogelijk om nader onderzoek te doen naar de achtergronden van scheefwonen, bijvoorbeeld door uitsplitsingen naar huishoudenskenmerken, kenmerken van de woningvoorraad, de huurprijs, verhuisgedrag en woonvoorkeuren van consumenten (BZK, 2012b). Deze mogelijkheid biedt het Woon Onderzoek Nederland (WoON) wel. Op basis van de mogelijkheden die het WoON 2006 in combinatie met bijbehorende energiemodule biedt, zal een nadere analyse uitgevoerd worden.

4. Empirisch onderzoek

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het empirisch onderzoek omschreven waarna de resultaten worden gedeeld. Hierbij is onderzoek gedaan naar de relatie tussen energieprestatie en bepaalde karakteristieken van huurwoningen, huishoudens en de mogelijke invloed van subjectieve percepties daarin. Aanvullend is getracht om structurele verschillen te ontdekken in de mate van energieprestatie, meer specifiek gericht op het verschil tussen groene en rode energielabels.

4.2 Data

Het databestand WoON2006 (module Woningmarkt) en de aanvullende energiemodule hebben als basis gediend voor dit onderzoek. Beide databestanden zijn beschikbaar gesteld door het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en zijn onderdeel van het WoonOnderzoek Nederland (WoON), waarbij periodiek huishoudens worden ondervraagd. De module Woningmarkt vindt elke drie jaar plaats en in het geval van de aanvullende energiemodule is dit zes jaar. Hoewel WoON2006 en de aanvullende energiemodule inmiddels een aantal jaren oud is, is het nog steeds de meest actuele versie van de serie WoON databestanden waarin energetische kwaliteiten van woningen zijn opgenomen. In WoON2006 zijn 853 variabelen opgenomen en 64.005 cases. De energiemodule is hierop een uitbreiding, waarbij de energetische kwaliteiten van woningen van 4.724 huishoudens zijn opgenomen, hetgeen resulteert in een aanvulling van 1.729 variabelen. De energie-index maakt het mogelijk om alle determinanten van de energieprestatie samen te vatten in één cijfer. In deze thesis wordt dan ook alleen dit cijfer gebruikt als maatstaf voor de energieprestatie van een woning. Allereerst zijn alleen de 4.724 cases geselecteerd die voorkomen in de energiemodule, waarbij alle koopwoningen buiten beschouwing zijn gelaten. Vervolgens is het databestand gefilterd en bewerkt, en zijn de variabelen gecontroleerd op uitschieters, normale verdeling en missende waarden. Om de invloed van uitschieters te elimineren, zijn alleen die variabelen die vallen binnen een betrouwbaarheidsinterval van 99 procent opgenomen. Histogrammen zijn bestudeerd om te controleren of de variabelen getransformeerd dienen te worden. Tevens zijn er variabelen getransformeerd naar dummy variabelen. Dit om lineaire regressie mogelijk te maken. Onderstaand zijn de bewerkingen van de variabelen kort toegelicht.

Afhankelijke y-variabele

De afhankelijke y-variabele in dit onderzoek is de energie-index per vierkante meter ($\ln EI_DGMRm2$). Deze afhankelijke variabele is in het databestand samengesteld door de energie-index te delen door het woonoppervlak. Vervolgens is deze getransformeerd in een (natuurlijke) logaritme om een normale verdeling van de waarden te realiseren. Toepassing van een (natuurlijke) logaritme op een getal tussen 0 en 1 resulteert in een negatieve waarde. Door de energie-index te delen door het woonoppervlak, resulteert enkel in waarden tussen 0 en 1 waardoor de afhankelijke y-variabele in dit onderzoek negatieve waarden kent.

Onafhankelijke x-variabelen

De onafhankelijke variabelen zijn bepaald op basis van hiervoor beschreven literatuuronderzoek in combinatie met de voorgaande twee hoofdstukken en de beschikbaarheid van deze variabelen in het databestand. Hieruit is een aantal variabelen geselecteerd waarna de correlatie van deze variabelen met de afhankelijke y-variabele is onderzocht. Op basis hiervan zijn de meest relevante variabelen voor dit onderzoek opgenomen. Deze kunnen worden onderverdeeld in lokale kenmerken, woningkenmerken, karakteristieken van huishoudens en bijbehorende percepties (omtrent

energieprestatie). De mate van stedelijkheid wordt in dit onderzoek gebruikt als lokale variabele. Het aantal kamers, woonoppervlak, bouwjaar en woningtype vallen onder de noemer woningkenmerken. De karakteristieken van huishoudens bestaan uit huishoudinkomen, opleidingsniveau, huishoudsamenstelling, de gemiddelde leeftijd van het huishouden en etniciteit. Bijbehorende subjectieve percepties van huishoudens hebben in dit onderzoek betrekking op de kwaliteit/onderhoudsstaat van de woning, de mate van energieverbruik, het belang van energiezuinig gedrag en het wooncomfort.

Na het bewerken van de data bestaat het bestand uit 1.880 cases. Omdat er getoetst wordt op structurele verschillen in de mate van energieprestatie / groene en rode energielabels zijn de beschrijvende statistieken gezamenlijk en gesplitst weergegeven in tabel 4.1. De uitgevoerde handelingen per variabele zijn terug te vinden in bijlage 6. Histogrammen van de afhankelijke y-variabele en de onafhankelijke x-variabelen zijn in bijlage 1 opgenomen. Opvallend is dat de verdeling van de x-variabelen niet volledig normaal verdeeld is. Er is gepoogd deze verdeling te verbeteren door de variabelen te transformeren. Uit de grafieken bleek echter dat deze transformatie geen verbetering waren, dus is er met de normale waarden van de x-variabelen verder gewerkt.

Uit de statistieken in tabel 4.1 blijkt logischerwijs dat het gemiddelde energieverbruik per vierkante meter van huurwoningen met rode energielabels hoger ligt dan huurwoningen met groene energielabels. Verder zijn op het eerste gezicht geen duidelijke verschillen waarneembaar. De geringe verschillen kunnen gedeeltelijk verklaard worden door het relatief grote aandeel huurwoningen met een energielabel C in de groep met een groen energielabel. Dit aandeel bedraagt 66 procent van de totale groep, terwijl de rode energielabels meer gelijkwaardig verdeeld zijn (VROM, 2009). Uit nadere inspectie blijken de volgende noemenswaardige constatering:

1. In vergelijking tot huurwoningen met groene energielabels, blijken huurwoningen met rode energielabels gemiddeld vaker voor te komen in zeer stedelijke gebieden/gemeenten.
2. Huurwoningen met groene energielabels blijken gemiddeld (iets) groter in oppervlak, terwijl ze een kleine aantal kamers hebben.
3. Huurwoningen met rode energielabels zijn over het algemeen gemiddeld ouder dan huurwoningen met groene energielabels.
4. Huurwoningen met rode energielabels worden gemiddeld vaker bewoond door eenpersoonshuishoudens, terwijl huurwoningen met groene energielabels vaak bewoond worden door meerpersoonshuishoudens (meer specifiek meerpersoonshuishoudens zonder kinderen).
5. Verschil in inkomen en opleiding tussen beide groepen is zeer gering, waarbij huurwoningen met groene energielabels over het algemeen bewoond worden door huishoudens met een gemiddeld hoger inkomen en een gemiddeld hogere opleiding.
6. Het aandeel allochtonen blijkt gemiddeld hoger te liggen in huurwoningen met een rood energielabel.
7. Huishoudens gehuisvest in huurwoningen met een groen energielabel blijken de kwaliteit van de woning (onderhoudsstaat) gemiddeld hoger te waarderen dan huishoudens die wonen in een huurwoning met een rood energielabel.
8. Diezelfde huishoudens (uit punt 7) blijken ook het comfortniveau van de woning gemiddeld beter te waarderen.

Een kanttekening die gemaakt dient te worden bij de percepties van huishoudens omtrent energieverbruik, is het gevaar van sociaal gewenste antwoorden. Bij interpretatie van de resultaten dient dit dan ook in ogenschouw genomen te worden.

Tabel 4.1: Vergelijking van groene met rode labels

Nr. Variabele	Omschrijving	Totaal		Rood label		Groen label		
		Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	
1	LnEI_DGMRm2	Energie-index per m ²	-3,7037	,57064	-3,4763	,50471	-4,1464	,40885
2	DstedZsterk	Zeer sterk stedelijk	,2835	,45082	,3366	,47272	,1803	,38470
3	Dstedsterk	Sterk stedelijk	,2973	,45721	,2778	,44808	,3354	,47251
4	Dstedmatig	Matig stedelijk	,2016	,40130	,1860	,38926	,2320	,42242
5	Dstedweinig	Weinig stedelijk	,1452	,35241	,1264	,33244	,1818	,38600
6	Dstedniet	Niet stedelijk	,0723	,25912	,0733	,26068	,0705	,25624
7	Dkamers23	Totaal woonoppervlak	,4500	,49763	,4010	,49029	,5455	,49832
8	Dkamers4	Aantal kamers < 4	,3867	,48712	,4155	,49300	,3307	,47084
9	Dkamers56	Aantal kamers 4	,1633	,36974	,1836	,38729	,1238	,32964
10	opptbinLN	Aantal kamers > 4	4,4006	,40900	4,3846	,41715	4,4318	,39110
11	Dbjaark1945	Bouwjaar < 1945	,1676	,37357	,2488	,43249	,0094	,09659
12	Dbjaark19451969	Bouwjaar 1945 - 1970	,2809	,44953	,4114	,49229	,0266	,16117
13	Dbjaark19701989	Bouwjaar 1970 - 1990	,3590	,47985	,3156	,46495	,4436	,49720
14	Dbjaark19902000	Bouwjaar 1990 - 2000 en ouder	,1926	,39441	,0242	,15359	,5204	,49998
15	Dvorm_egw	Eengezinswoning	,4787	,49968	,4750	,49958	,4859	,50019
16	Dvorm_mgw	Meergezinswoning	,5213	,49968	,5250	,49958	,5141	,50019
17	Dinkgr33	Inkomen < € 33.000	,8048	,39647	,8164	,38729	,7821	,41312
18	Dinkgr3343	Inkomen € 33.000 - € 43.000	,1532	,36027	,1425	,34972	,1740	,37939
19	Dinkgr43	Inkomen > € 43.000	,0420	,20069	,0411	,19852	,0439	,20500
20	Dvoploplaa	Laag opleidingsniveau	,3452	,47556	,3430	,47490	,3495	,47720
21	Dvoplopmidden	Gemiddeld opleidingsniveau	,4473	,49735	,4525	,49794	,4373	,49644
22	Dvoplophoog	Hoog opleidingsniveau	,2074	,40559	,2045	,40350	,2132	,40987
23	Dhhteenpers	Eenpersoonshuishouden	,4404	,49657	,4630	,49883	,3966	,48957
24	Dhhtmeerpersmk	Meerpersoonshuishouden met kinderen	,1755	,38052	,1707	,37639	,1850	,38856
25	Dhhtmeerperszk	Meerpersoonshuishouden zonder kinderen	,3840	,48650	,3663	,48200	,4185	,49370
26	lfthhLN	Gemiddelde leeftijd huishouden	3,9815	,33405	3,9706	,34066	4,0026	,32000
27	Dautochtoon	Autochtoon (ethniciteit)	,8463	,36078	,8374	,36919	,8636	,34344
28	Dallochtoon	Allochtoon (ethniciteit)	,1537	,36078	,1626	,36919	,1364	,34344
29	Dkwwallaag	Lage kwaliteit woning (onderhoudsstaat)	,1644	,37070	,2118	,40872	,0721	,25886
30	Dkwwal midden	Gemiddelde kwaliteit woning (onderhoudsstaat)	,1138	,31769	,1353	,34214	,0721	,25886
31	Dkwwalhoog	Hoge kwaliteit woning (onderhoudsstaat)	,5798	,49372	,5564	,49701	,6254	,48440
32	DkwwalZhoog	Zeer hoge kwaliteit woning (onderhoudsstaat)	,1420	,34916	,0966	,29556	,2304	,42142
33	Degebrhoog	Hoog energieverbruik	,1505	,35769	,1675	,37355	,1176	,32233
34	Degebrmidden	Gemiddeld energieverbruik	,3633	,48108	,3478	,47647	,3934	,48889
35	Degebrlaag	Laag energieverbruik	,4160	,49302	,4138	,49272	,4201	,49396
36	DegebrZlaag	Zeer laag energieverbruik	,0702	,25557	,0709	,25668	,0690	,25359
37	DezuiZbelang	Energiezuinigheid zeer belangrijk	,3298	,47026	,3349	,47216	,3197	,46675
38	Dezuibelang	Energiezuinigheid belangrijk	,5867	,49256	,5845	,49300	,5909	,49205
39	Dezui onbelang	Energiezuinigheid onbelangrijk	,0835	,27673	,0805	,27220	,0893	,28546
40	DcomfortZhoog	Zeer hoog comfortniveau woning	,1777	,38233	,1288	,33514	,2727	,44571
41	Dcomforthoog	Hoog comfortniveau woning	,5096	,50004	,4928	,50015	,5423	,49860
42	Dcomfortmidden	Gemiddeld comfortniveau woning	,1734	,37870	,1948	,39624	,1317	,33839
43	Dcomfortlaag	Laag comfortniveau woning	,1394	,34642	,1836	,38729	,0533	,22479

N (Totaal) = 1.880, N (Rood label) = 1.242, N (Groen label) = 638

4.3 Correlaties

Om de relaties van de variabelen onderling te begrijpen en om multicollineariteit te voorkomen, zijn de correlaties van alle variabelen ten opzichte van elkaar onderzocht. Variabelen die meer dan 90 procent met elkaar correleren ($r \geq |0,9|$) dienen buiten het model gelaten te worden. Dit betekent dat beide variabelen voor meer dan 90 procent hetzelfde verklaren. Correlaties groter dan $|0,6|$ dienen nader geïnspecteerd te worden. Sommigen categorieën zijn daardoor samengevoegd om multicollineariteit te voorkomen. De correlaties zijn terug te vinden in bijlage 5.

Uit de correlatiematrix blijkt dat een aantal variabelen (nog steeds) hoge correlerende waarden ten opzichte van elkaar heeft ($r \geq |0,6|$). Dit is bij het uitvoeren van lineaire regressie niet gewenst. Hoog correlerende variabelen verklaren dan namelijk een groot deel van dezelfde variantie van de afhankelijke variabele.

4.4 Operationalisering

Voordat de invloed van leefbaarheid wordt bepaald is het zinvol om te bepalen of het databestand opgesplitst kan worden in verschillende groepen. In voorliggend onderzoek wordt er gekeken of het databestand opgesplitst kan worden op basis van (groene) energieprestatie/-labels. Met behulp van een Chow-test kan bepaald worden of er een structureel verschil bestaat tussen twee groepen, in dit geval de groep huurwoningen met een rood energielabel ten opzichte van de groep huurwoningen met een groen energielabel. Deze Chow-test laat zich als volgt beschrijven:

$$F = [R \text{ Residu SS} - U \text{ Residu SS} / (2k - k)] / [U \text{ Residu SS} / (n - 2k)]$$

U Residu SS = model zonder beperkingen

R Residu SS = beperkt model (alle parameters zijn gelijk, pooled)

n = aantal observaties

k = aantal parameters inclusief constante

Om het energieverbruik (energie-index) te voorspellen is gebruik gemaakt van multivariate regressie methode. Bij multivariate regressie wordt een causaal verband verondersteld tussen een afhankelijke variabele Y en meerdere onafhankelijke variabelen (regressors). Met deze methode is het dus mogelijk om de waarden van het energieverbruik (energie-index) te voorspellen aan de hand van lokale kenmerken, woningkenmerken, karakteristieken van huishoudens en bijbehorende percepties (omtrent energieverbruik). Deze methode laat zich beschrijven als:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon$$

Y = afhankelijke variabele, energieverbruik (energie-index per m²)

α = constante

β = parameters

X = onafhankelijke variabelen

ε = error term

Vanzelfsprekend dient te worden voldaan aan de veronderstellingen die ten grondslag liggen aan lineaire regressie, te weten:

- Een lineair gemeten verband;
- Onafhankelijke residuen;
- Constante variantie van de residuen;
- Normale verdeling van de residuen.

Hierbij is geconstateerd dat de data bij benadering voldoet aan de genoemde voorwaarden, zie bijlage 2.

4.5 Hypothesen

Naar aanleiding van de operationalisering zijn er statistische hypothesen opgesteld. Uitgangspunt hierbij is dat onderscheid wordt gemaakt tussen een nulhypothese (H0) en een alternatieve hypothese (H1). Getracht wordt laatstgenoemde hypothese (H1) te bewijzen. Onderstaand zijn de hypothesen weergegeven:

Hypothese 1

- H0: 'Er is geen structureel verschil tussen huurwoningen met een groene energieprestatie (energielabel) en een rode energieprestatie (energielabel).'
- H1: 'Er is een structureel verschil tussen huurwoningen met een groene energieprestatie (energielabel) en een rode energieprestatie (energielabel).'

Hypothese 2

- H0: 'Subjectieve percepties van huishoudens hebben geen effect op de energieprestatie van huurwoningen.'
- H1: 'Subjectieve percepties van huishoudens hebben effect op de energieprestatie van huurwoningen.'

Hypothese 3

- H0: 'De mate van innovativiteit van het huishouden (huishoudkarakteristieken) heeft geen effect op de adoptie van huurwoningen met respectievelijk een groene of een rode energieprestatie (energielabel).'
- H1: 'De 'mate van innovativiteit' van het huishouden (huishoudkarakteristieken) heeft effect op de adoptie van huurwoningen met respectievelijk een groene of een rode energieprestatie (energielabel).'

5. Resultaten

5.1 Structurele verschillen

Om de structurele verschillen aan te tonen is het databestand gesplitst op basis van de variabele Dgroen, ofwel een groene energieprestatie (energielabel) dan wel een rode energieprestatie. Er is gebruik gemaakt van een compleet regressie model met de alle x-variabelen. Uitkomsten zijn in de vergelijking van de Chow-test ingevuld (zie tabel 5.1). De gevonden F-waarde is bij een significantieniveau van 1 procent significant afwijkend. De grens voor voorgenoemd significantieniveau ligt bij een F-waarde van 1,782 (Stat Distributions, 2011). In tabel 5.1 is te zien dat deze waarde ($F=34,084$) ruim wordt overschreden. Dit betekent dat er structurele verschillen zitten tussen beide groepen (hetgeen tevens het geval blijkt wanneer lokale en woningkenmerken buiten het model gelaten worden, zie bijlage 3). Het is dus zinvol om de volgende regressies voor beide groepen apart uit te voeren. Hiermee is tevens de eerste hypothese beantwoord. De nulhypothese (H_0) dat er geen verschillen zijn tussen groene of rode labels wordt verworpen. Uit de toets blijkt dat de groepen verschillend zijn en de alternatieve hypothese (H_1) wordt daarmee aangenomen.

Tabel 5.1: Chow-test

	Regressie LnEI_DGMRm2	N	SS Residual
R Residu SS	Totaal (pooled)	1.880	98.328
U Residu SS	Groen label	638	6.910
U Residu SS	Rood label	1.242	55.276
K	Onafhankelijke variabelen	31	
1849, 31	F		34,084

5.2 Regressie

Op de volgende pagina's wordt de meervoudige regressie analyse weergegeven. De resultaten zijn samengevat in tabel 5.2. De tabel bestaat uit een 6-tal modellen. In model 1 is de het kale model weergegeven. Hier wordt de afhankelijke y-variabele verklaard door lokale, woning- en huishoudenskenmerken. In model 2 worden de subjectieve percepties van huishoudens aan het model toegevoegd. Model 3 en 4 zijn beide een herhaling van model 2 alleen is hier het databestand opgesplitst in de groepen rode labels en groene labels. Model 5 en 6 zijn beide een herhaling van model 3 en 4, waarbij de focus ligt op huishoudenskenmerken / kenmerken van adopters en hun subjectieve percepties.

In de opeenvolgende modellen zoals weergegeven in tabel 5.2 is een aantal factoren van belang. Essentieel is het significantieniveau (Sig.) dat aangeeft of de variabele (m.u.v. Constant) een significante bijdrage levert aan het model, ofwel of de variabele van invloed is op de y-variabele, het energieverbruik (energie-index per vierkante meter). Hiertoe is een 90 procent betrouwbaarheidsinterval gehanteerd, hetgeen betekent dat variabelen met een significantieniveau groter dan 0,10 (Sig. > 0,100) geen bijdrage leveren aan de modellen. Vervolgens geeft de bèta van de betreffende variabele de richting van het verband (positief dan wel negatief) en de sterkte van het verband aan. Een positief verband staat voor een toename/hoger energieverbruik per vierkante meter en een negatief verband voor een afname/lager energieverbruik per vierkante meter. Dummy-variabelen dienen geïnterpreteerd te worden ten opzichte van de referentiecategorie. De 'Constant' geeft slecht het beginpunt weer van de regressievergelijking (en hoeft niet significant te zijn).

Tabel 5.2: Regressie resultaten

Variabelen ^a	Model 1			Model 2			Rood label (3) vs groen label (4)			Model 4			Rood (5) vs groen (6) excl. lokale en woningkenmerken			Model 6		
	Beta	t	Sig.	Beta	t	Sig.	Beta	t	Sig.	Beta	t	Sig.	Beta	t	Sig.	Beta	t	Sig.
(Constant)		6,565	,000 ***		5,574	,000 ***		5,636	,000 ***		1,574	,116		-12,965	,000 ***		-15,790	,000 ***
Lokaal																		
DstedZsterk	,055	4,023	,000 ***	,059	4,358	,000 ***	,059	3,218	,001 ***	,036	2,764	,006 ***						
Dstedsterk	,005	,429	,668	,006	,454	,650	,001	,032	,975	,015	1,107	,269						
Dstedweinig	-,010	-,889	,374	-,008	-,695	,487	,015	1,019	,308	-,025	-1,965	,050 **						
Dstedniet	,004	,340	,734	,007	,682	,495	,013	,905	,366	,002	,132	,895						
Woning																		
Dkamers23	-,048	-3,690	,000 ***	-,049	-3,850	,000 ***	-,042	-2,658	,008 ***	,002	,132	,895						
Dkamers56	,006	,511	,609	,002	,214	,831	-,021	-1,492	,136	,006	,545	,586						
oppbinLN	-,687	-60,934	,000 ***	-,685	-61,632	,000 ***	-,778	-54,053	,000 ***	-,957	-76,321	,000 ***						
Dbjaark19451969	-,067	-4,820	,000 ***	-,061	-4,485	,000 ***	-,077	-4,784	,000 ***	,027	1,299	,194						
Dbjaark19701989	-,357	-24,983	,000 ***	-,338	-23,709	,000 ***	-,252	-15,315	,000 ***	,034	,618	,537						
Dbjaark19902000	-,532	-39,361	,000 ***	-,500	-36,154	,000 ***	-,107	-8,292	,000 ***	-,138	-2,474	,014 **						
Dvorm_egw	-,129	-10,191	,000 ***	-,125	-9,947	,000 ***	-,160	-9,858	,000 ***	,014	,917	,359						
Huishouden																		
Dinkgr3343	,015	1,446	,148	,016	1,563	,118	,021	1,548	,122	,026	2,237	,026 **	-,064	-2,210	,027 **	-,067	-1,607	,109
Dinkgr43	,014	1,422	,155	,012	1,184	,237	-,005	-,399	,690	,017	1,505	,133	-,131	-4,668	,000 ***	-,055	-1,404	,161
Dvoplop laag	-,001	-,105	,917	-,001	-,076	,940	-,004	-,308	,758	,009	,767	,444	,014	,469	,639	,091	2,127	,034 **
Dvoplop hoog	-,013	-1,217	,224	-,011	-1,060	,289	-,014	-1,017	,309	,000	-,018	,986	-,026	-,896	,371	-,063	-1,491	,136
Dhhteenpers	,024	2,032	,042 **	,029	2,537	,011 **	,028	1,851	,064 *	,008	,658	,511	,177	5,468	,000 ***	,181	4,107	,000 ***
Dhhtmeerpersmk	,027	2,274	,023 **	,012	1,045	,296	,007	,486	,627	,024	1,780	,076 *	-,107	-3,307	,001 ***	-,184	-3,994	,000 ***
lfthhLN	,033	2,968	,003 ***	,048	4,294	,000 ***	,038	2,577	,010 **	,032	2,494	,013 **	-,160	-5,100	,000 ***	-,054	-1,211	,226
Dallochtoon	,010	,971	,332	,006	,638	,523	,003	,228	,820	-,012	-1,064	,288	,048	1,716	,086 *	,131	3,366	,001 ***
Percepties																		
Dkwkwallaag				,025	1,827	,068 *	,037	2,144	,032 **	-,003	-,184	,854	,035	,922	,357	-,016	-,315	,753
Dkwkwal hoog				-,017	-1,114	,265	-,005	-,250	,803	-,008	-,374	,708	-,051	-1,249	,212	-,108	-1,482	,139
DkwkwalZhoog				-,039	-2,842	,005 ***	-,021	-1,386	,166	-,030	-1,548	,122	-,109	-3,219	,001 ***	-,102	-1,479	,140
Degebrhoog				,019	1,837	,066 *	,015	1,100	,272	,009	,828	,408	,006	,184	,854	-,006	-,156	,876
Degebrlaag				-,003	-,243	,808	-,011	-,751	,453	,006	,475	,635	-,003	-,087	,931	,033	,768	,443
DegebrZlaag				-,016	-1,556	,120	-,023	-1,711	,087 *	-,013	-1,133	,258	,010	,354	,724	-,083	-2,025	,043 **
DezuiZbelang				,010	1,013	,311	,006	,441	,659	,007	,661	,509	-,014	-,514	,607	,013	,325	,745
Dezuionbelang				,001	,106	,916	,006	,486	,627	,004	,353	,725	,011	,386	,700	,070	1,787	,074 *
DcomfortZhoog				-,046	-3,553	,000 ***	-,042	-2,736	,006 ***	-,004	-,227	,820	-,076	-2,256	,024 **	-,052	-,893	,372
Dcomforthoog				-,047	-3,495	,000 ***	-,052	-3,067	,002 ***	-,018	-1,105	,270	-,079	-2,131	,033 **	-,013	-,224	,823
Dcomfortlaag				,009	,792	,428	-,004	-,232	,816	,004	,309	,758	-,014	-,397	,691	,046	1,039	,299
Adjusted R square			0,831			0,837			0,821			0,932			0,125			0,113
F			485,698			321,890			190,490			291,553			10,309			5,266
Df residual			1860			1849			1211			607			1222			618

^a = referenties voor dummyvariabelen zijn: Dstedmatig, Dkamers4, Dbjaark1945, Dvorm_mgw, Dinkgr33, Dvoplopmidden, Dhhtmeerperszk, Dautochtoon, Dkwalmidden, Degebrmidden, Dezuibelang en Dcomfortmidden

* = significant bij betrouwbaarheidsinterval van .90

** = significant bij betrouwbaarheidsinterval van .95

*** = significant bij betrouwbaarheidsinterval van .99

Model 1

In dit eerste model wordt de invloed van de onafhankelijke variabelen ten opzichte van de afhankelijke y-variabele weergegeven, gebruikmakend van het volledige databestand. Het model geeft een adjusted R square van 0,831. Dit houdt in dat 83,1 procent van de variantie verklaard wordt door de onafhankelijke variabelen.

Uit de bèta's valt op te maken dat het hebben een zeer grote mate van stedelijkheid een positieve relatie heeft met de y-variabele. Dit is in overeenstemming met wat uit onderzoek van Brounen et al. (2009) blijkt. Het hebben van minder dan 4 kamers blijkt een negatieve relatie te hebben met de y-variabele, terwijl het totale woonoppervlak een sterke negatieve relatie heeft met de y-variabele. Dit houdt in dat een groter woonoppervlak (en toenemende kamergrootte) een negatief effect heeft op het energieverbruik (energie-index per vierkante meter). Relatief nieuwe woningen hebben een toenemende negatieve relatie met de y-variabele, hetgeen betekent dat het energieverbruik in relatief nieuwe woningen lager is. Verder blijkt uit de negatieve relatie van eengezinswoningen met de y-variabele (referentiecategorie: meergezinswoningen), dat het energieverbruik in eengezinswoningen lager ligt dan in meergezinswoningen.

De samenstelling van het huishouden blijkt een positieve relatie met de y-variabele te hebben (referentiecategorie: meerpersoonshuishouden zonder kinderen). Hieruit blijkt dat het energieverbruik van eenpersoonshuishoudens enerzijds en meerpersoonshuishoudens met kinderen anderzijds in beide gevallen hoger ligt dan het energieverbruik van meerpersoonshuishoudens zonder kinderen. Uit de bèta's valt op te maken dat meerpersoonshuishouden met kinderen een grotere invloed heeft op de het energieverbruik dan eenpersoonshuishoudens, al is het verschil gering. Dit is in overeenstemming met de bevindingen uit het onderzoek van Fritzsche (1981) en Brounen et al. (2012a). Verder blijkt een positieve relatie van de gemiddelde leeftijd van het huishouden met de y-variabele. Een toename in de gemiddelde leeftijd van het huishouden resulteert in een hoger energieverbruik. Dit is in overeenstemming met de bevindingen uit het onderzoek van Brounen et al. (2012b).

Model 2

In dit model zijn de subjectieve percepties van huishoudens toegevoegd. Opvallend is dat de variabele meerpersoonshuishouden met kinderen door toevoeging van subjectieve percepties geen significante bijdrage meer levert aan het model.

Het effect van subjectieve percepties op het energieverbruik doet de verklarende variantie stijgen met 0,6 procent (van 0,831 naar 0,837) en deze toename blijkt significant (bijlage 4). Hierdoor kan worden gesteld dat subjectieve percepties van huishoudens een (weliswaar beperkte) rol spelen in het voorspellen van het energieverbruik. Een zeer hoge waardering van huishoudens omtrent de kwaliteit van de woning (onderhoudsstaat) heeft een negatief effect op de y-variabele, terwijl een lage waardering resulteert in een positief effect op de y-variabele. Dit houdt in dat huishoudens die de kwaliteit van de woning zeer hoog waarderen een lager energieverbruik kennen (en andersom). Verder blijkt dat huishoudens die hun energieverbruik hoger dan gemiddeld inschatten een positief effect heeft op de y-variabele, hetgeen betekent dat hun inschatting juist is. Daarnaast blijkt dat huishoudens die hun woning een (zeer) hoog comfortniveau toedichten een negatief effect heeft op de y-variabele, wat betekent dat deze huishoudens een lager energieverbruik kennen. Opmerkelijk genoeg blijkt dit verschil groter te zijn in het geval huishoudens een (slechts) hoog comfortniveau aan hun woning toeschrijven. Dit is in tegenspraak met de bevindingen van Brounen et al. (2012b). Kanttekening die hierbij gemaakt

dient te worden is dat de variabele die in dit onderzoek is opgenomen omtrent comfort, een meer algemene definitie kent (en daarnaast betrekking heeft op de koopwoningmarkt).

De nulhypothese (H0) van hypothese 2 dat subjectieve percepties van huishoudens geen effect hebben op het energieverbruik (energie-index per vierkante meter) dient op basis van bovenstaande verworpen te worden ten gunste van de alternatieve hypothese (H1). Subjectieve percepties blijken van invloed op het energieverbruik, al is het effect gering.

Model 3 en 4 (rode en groene energielabels)

In deze modellen is het verschil tussen de groep rode energielabels (model 3) en de groep groene energielabels (model 4) weergegeven. Er zijn grote verschillen tussen beide groepen. Deze verschillen worden hieronder beschreven evenals de verschillen met het voorgaande model 2.

Allereerst blijkt in het geval van huurwoningen met rode energielabels (slechts) 82,1 procent verklaard te worden en in het geval van huurwoningen met groene energielabels is dit 93,2 procent. Huurwoningen met een groen energielabel in weinig stedelijke gebieden/gemeenten blijkt een negatieve relatie te hebben met de y-variabele. Dit betekent dat deze woningen een lager energieverbruik kennen ten opzichte van soortgelijke woningen in zeer sterk stedelijke gebieden/gemeenten. Laatstgenoemde kent namelijk een positieve relatie met de y-variabele waaruit een hoger energieverbruik blijkt. Verder is er een duidelijk verschil op te merken in de hoogte van de bèta's van de variabele totale woonoppervlak. Voor woningen met een rood energielabel is deze -0,778 en voor woningen met een groen energielabel betreft deze -0,957. Voor woningen met een groen energielabel neemt het energieverbruik dus sterker af naarmate het woonoppervlak groter is. Hiernaast is er een verschil in bouwjaar te constateren tussen beide groepen. Relatief nieuwe huurwoningen (Dbjaar19902000) hebben in model 4 een sterkere negatieve relatie met de y-variabele dan in model 3. Dit betekent dat relatief nieuwe woningen met een groen energielabel een sterker reducerend effect hebben op het energieverbruik dan relatief nieuwe woningen met een rood energielabel (vanzelfsprekend). Opvallend in model 3 (huurwoningen met een rood energielabel) is dat woningen gebouwd vanaf 1970 tot 1990 (Dbjaar19701989) een groter reducerend effect hebben op het energieverbruik dan relatief nieuwe woningen (Dbjaar19902000).

Huishoudens gehuisvest in een huurwoning met een groen energielabel en met een huishoudinkomen tussen € 33.000 en € 43.000 hebben een positieve invloed op de y-variabele (referentiecategorie: huishoudinkomen < € 33.000). Dit betekent dat zij een hoger energieverbruik kennen dan huishoudens met een huishoudinkomen onder € 33.000. Hiernaast blijkt er een significant verschil in samenstelling van het huishouden tussen beide groepen. Eenpersoonshuishoudens woonachtig in huurwoningen met een rood energielabel enerzijds en meerpersoonshuishoudens met kinderen in huurwoningen met een groen energielabel anderzijds, blijken een positieve relatie te hebben met de y-variabele (referentiecategorie: meerpersoonshuishoudens zonder kinderen). Hieruit blijkt dat het energieverbruik van in beide gevallen hoger ligt dan het energieverbruik van meerpersoonshuishoudens zonder kinderen in soortgelijke woningen.

Tenslotte blijken subjectieve percepties van huishoudens geen significante bijdrage te leveren aan model 4 (huurwoningen met een groen energielabel). In model 3 (huurwoningen met een rood energielabel) blijkt dat huishoudens die hun energieverbruik zeer laag inschatten, een negatief effect te hebben op de y-variabele. Hieruit blijkt (eveneens) dat hun inschatting juist is. Opvallend is dat in diezelfde groep huishoudens die de kwaliteit van hun woning zeer hoog waarderen en zij die hun

energieverbruik bovengemiddeld inschatten, geen significante bijdrage meer levert aan het model, zoals in model 2 wel het geval is.

Naar aanleiding van de uitkomsten uit modellen 3 en 4 kan geen eenduidig antwoord gegeven worden op hypothese 3, vanwege het geringe effect van huishoudenskenmerken (en het dominante effect van de woningkenmerken).

Model 5 en 6

Deze modellen zijn een herhaling van model 3 en 4, waarbij de focus ligt op huishoudenskenmerken en hun subjectieve percepties. Hierbij zijn de lokale en (de dominante) woningkenmerken buiten de modellen gelaten. Hieronder worden de onderlinge verschillen tussen beide modellen beschreven evenals de verschillen met de voorgaande modellen.

De huishoudenskenmerken en hun subjectieve percepties verklaren respectievelijk 12,5 procent in het geval van huurwoningen met een rood energielabel (model 5) en 11,3 procent in het geval van huurwoningen met een groen energielabel (model 6). In model 5 blijken beide inkomensgroepen een negatief effect te hebben op de y-variabele (referentiecategorie: huishoudinkomen < € 33.000). Dit betekent dat zij een lager energieverbruik kennen dan huishoudens met een huishoudinkomen onder € 33.000. Uit de bèta's van beide groepen blijkt dat dit effect groter is naarmate het huishouden in een hogere inkomensgroep valt. Dit is inconsistent met de literatuur. Brounen et al. (2012b) tonen aan in hun onderzoek dat het energieverbruik toeneemt naarmate men een hoger inkomen heeft, hetgeen echter betrekking heeft op de koopwoningmarkt. Daarnaast blijkt de significante bijdrage van huishoudens met een huishoudinkomen tussen € 33.000 en € 43.000 waar in model 4 sprake van is, niet meer van toepassing in model 6. Opvallend is de significante bijdrage van huishoudens (meer specifiek de respondent) met een laag opleidingsniveau in model 6. In deze groep blijkt een laag opleidingsniveau een positief effect te hebben op de y-variabele, hetgeen neerkomt op een hoger energieverbruik.

Daarnaast blijkt in beide modellen eenpersoonshuishoudens een positief effect te hebben op de y-variabele, terwijl meerpersoonshuishoudens met kinderen een negatief effect blijkt te hebben op de y-variabele (referentiecategorie: meerpersoonshuishoudens zonder kinderen). Hieruit blijkt dat het energieverbruik van eenpersoonshuishoudens in beide modellen hoger ligt dan meerpersoonshuishoudens zonder kinderen. Uit de bèta's valt op te maken dat dit effect groter is wanneer men in een huurwoning woont met een groen energielabel, al is het verschil gering. Het tegenovergestelde geldt voor meerpersoonshuishoudens met kinderen waar het energieverbruik lager ligt dan meerpersoonshuishoudens zonder kinderen, waarbij het verschil tussen beide modellen groter is.

Opvallend is het negatieve effect van de gemiddelde leeftijd van het huishouden op de y-variabele in model 5. In voorgaande modellen is dit effect steeds positief. Een toename in de gemiddelde leeftijd van het huishouden resulteert in dit geval in een lager energieverbruik. Wat verder opvalt, is de significante bijdrage van de variabele etniciteit (Dallochtoon). Deze blijkt in beide modellen een positieve relatie te hebben met de y-variabele (referentiecategorie: Dautochtoon), hetgeen betekent dat allochtonen een hoger energieverbruik kennen. Dit is in overeenstemming met Wilhite et al. (1996) die het belang van culturele verschillen benadrukken in hun onderzoek. Uit de bèta's valt op te maken dat dit effect sterker is in het geval men in een huurwoning met een groen energielabel woont.

Wat subjectieve percepties betreft, blijkt een zeer hoge waardering van de kwaliteit van de woning (onderhoudsstaat) een sterkere negatieve relatie te hebben met de y-variabele dan in model 2. Opvallend is dat een lage waardering van de kwaliteit van de woning geen significante bijdrage meer levert in model 5, in tegenstelling tot voorgaande modellen (2 en 3). Nog opvallender is de negatieve relatie met de y-variabele van huishoudens die hun energieverbruik zeer laag inschatten in model 6 (huurwoningen met een groen energielabel), in tegenstelling tot model 3 (huurwoningen met een rood energielabel). Tenslotte blijkt een positieve relatie met de y-variabele van huishoudens die energiezuinigheid onbelangrijk vinden (model 6). Dit betekent dat zij een hoger energieverbruik kennen.

Naar aanleiding van de uitkomsten uit modellen 5 en 6 kan nog steeds geen eenduidig antwoord gegeven worden op hypothese 3. De 'mate van innovativiteit' van het huishouden laat zich moeilijk vertalen naar (significante) resultaten. Op basis hiervan kan de nulhypothese (H0) van hypothese 3 niet verworpen worden. Dit betekent dat de mate van innovativiteit van het huishouden geen effect heeft op de adoptie van huurwoningen met respectievelijk een groene of rode energiestatus (energielabel).

6. Conclusie

In dit hoofdstuk is gekeken naar de relatie van objectieve en subjectieve factoren op de energiestaat van (bestaande) huurwoningen. Onderstaand is de centrale vraagstelling opnieuw weergegeven waarna deze wordt beantwoord.

'Wat is de invloed van objectieve en subjectieve factoren op de energiestaat van huurwoningen?'

Om inzicht te krijgen in bovengenoemde vraagstelling is gebruik gemaakt van lokale kenmerken, woningkenmerken, karakteristieken van huishoudens en hun subjectieve percepties omtrent energiezuinigheid / energiestaat. Deze factoren zijn als voorspellende variabelen toegepast in een multivariate regressie methode om de afhankelijke y-variabele, het energieverbruik (energie-index per vierkante meter) te voorspellen. Bestaande onderzoeken richten zich veelal op één van bovengenoemde factoren om het energieverbruik te verklaren en zijn gericht op de koopwoningmarkt. De meerwaarde van dit onderzoek is dat zij zich richt op de huurwoningmarkt, waarbij een zo compleet mogelijk beeld wordt geschetst van factoren die van invloed zijn op de y-variabele. De focus van dit onderzoek richt zich op de karakteristieken van huishoudens en hun subjectieve percepties, waarbij de relatie wordt gelegd met het adoptieproces, meer specifiek de kenmerken van 'early adopters' Rogers (2003), actuele ontwikkelingen op de huurwoningmarkt en de maatregelen uit het Regeerakkoord.

Invloed van objectieve en subjectieve factoren (model 1 en 2)

Uit de verschillende resultaten blijkt dat de invloed van objectieve en subjectieve factoren 83,7 procent van de energiestaat van huurwoningen verklaard. Subjectieve percepties blijken hierin een (weliswaar beperkte) rol te spelen. Het verklarende deel van de variantie in energiestaat (energieverbruik), is door toevoeging van subjectieve percepties van huishoudens met 0,6 procent gestegen. Vooral de woningkenmerken zijn hierin van grote invloed (hoge bèta's). Percepties omtrent de waardering van de kwaliteit van de woning (zeer hoog) en het comfortniveau (hoog & zeer hoog) blijken een relatief sterke invloed te hebben op het energieverbruik. Hieruit kan geconcludeerd worden dat huishoudens een hogere energiestaat (ofwel een lager energiegebruik) positief waarderen. Karakteristieken van huishoudens blijken in mindere mate van invloed (m.u.v. gemiddelde leeftijd van het huishouden).

Structurele verschillen (model 3 en 4)

Wat opvalt in de groep huurwoningen met een groene energielabel (model 4) is dat meer dan 93 procent verklaard wordt, waarbij subjectieve percepties van huishoudens geen (significante) rol van betekenis spelen. Met name het woonoppervlak en het bouwjaar (vanaf 1990) blijken hierin bepalend. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de invloed van huishoudenskenmerken op het energieverbruik in huurwoningen met een groen energielabel beperkt is. De bouwperiode (energetische kwaliteit) van de woning blijkt dominant in het voorspellen van het energieverbruik, waarbij het energieverbruik lager is naarmate het woonoppervlak groter wordt en men in weinig stedelijke gebieden/gemeente gehuisvest is.

Subjectieve percepties spelen een significante rol in de groep huurwoningen met een rood energielabel (model 3). Aangezien de energetische kwaliteit in deze groep over het algemeen lager is (dan in model 4), bieden zij mogelijkheden tot energiebesparing. Zo blijkt een lage waardering van de kwaliteit van de woning (onderhoudsstaat) te leiden tot een hoger dan gemiddeld energieverbruik. Het energieverbruik blijkt echter lager te zijn, indien huishoudens hun woning een (zeer) hoog comfortniveau toedichten. Verder blijkt dat huishoudens die hun energieverbruik zeer laag inschatten, een lager energieverbruik kennen. Hieruit kan geconcludeerd worden dat huishoudens woonachtig in een huurwoning met een rood energielabel zich tot op zekere hoogte bewust zijn van hun energieverbruik.

Adoptieproces (model 5 en 6)

Indien specifiek ingezoomd wordt op de adopters van huurwoningen met respectievelijk een rood (model 5) of een groen energielabel (model 6), waarbij de relatie wordt gelegd met het adoptieproces, kan het volgende geconcludeerd worden. In model 6 is getracht een relatie te ontdekken met de kenmerken van 'early adopters' van Rogers (2003). Zoals reeds eerder omschreven, zijn early adopters over het algemeen jonger in leeftijd, behoren tot de hogere sociale klasse, hebben meer financiële zekerheid, zijn hoger opgeleid en meer sociaal dan latere adopters (Rogers, 2003). Uit de resultaten blijkt dat slechts alleen het opleidingsniveau een significante rol hierin speelt. Zo blijken huishoudens (meer specifiek de respondent) met een laag opleidingsniveau een hoger energieverbruik kennen. Hieruit kan geen relatie gelegd worden met de kenmerken van early adopters.

In model 5 blijkt het huishoudinkomen en de gemiddelde leeftijd van het huishouden een significante rol te spelen (opvallend is dat het opleidingsniveau hierin geen significante rol speelt). Huishoudens kennen een lager energieverbruik naarmate de gemiddelde leeftijd van het huishouden toeneemt. Daarnaast blijken zowel huishoudens met een inkomen vanaf € 33.000 tot € 43.000 en huishoudens met een inkomen boven € 43.000 een lager energieverbruik te kennen dan huishoudens met een inkomen tot € 33.000. Het energieverbruik blijkt lager, naarmate het huishouden in een hogere inkomensgroep valt. Een lager energieverbruik betekent een hogere energieprestatie, hetgeen een indicatie geeft van de mate van innovativiteit van het huishouden. Op basis van deze resultaten kan in zekere mate een relatie gelegd worden met de kenmerken van latere adopters van Rogers (2003). Dit valt echter buiten het kader van dit onderzoek.

Hiernaast blijkt de invloed van subjectieve percepties op het energieverbruik toegenomen, indien niet gecorrigeerd wordt voor lokale en woningkenmerken.

Regeerakkoord

Specifiek gericht op de lage middeninkomensgroep (huishoudinkomen: € 33.000 - € 43.000) die de dupe blijkt te worden van de maatregelen uit het Regeerakkoord, kan het volgende geconcludeerd worden. Voor deze huishoudens die momenteel gehuisvest zijn in een huurwoning met een groen energielabel geldt dat zij een relatief hoog energieverbruik kennen in relatie tot huishoudens met een lager inkomen (< €33.000). Wanneer de lokale en woningkenmerken buiten beschouwing worden gelaten, blijkt het juist deze inkomensgroep te zijn in de groep huurwoningen met een rood energielabel die een lager energieverbruik kennen dan huishoudens met een lager inkomen (< €33.000). Dit effect blijkt groter naarmate het huishouden in een hogere inkomensgroep valt (> €43.000). Hieruit kan geconcludeerd worden dat het (met name) voor huishoudens met een huishoudinkomen tussen € 33.000 en € 43.000 in deze groep interessant is om zich te richten op energie-efficiënte maatregelen / innovaties.

De volgende hypothesen worden in het onderzoek beantwoord, welke hieronder zijn weergegeven:

Hypothese 1

- H0: 'Er is geen structureel verschil tussen huurwoningen met een groene energieprestatie (energielabel) en een rode energieprestatie (energielabel).'
- H1: 'Er is een structureel verschil tussen huurwoningen met een groene energieprestatie (energielabel) en een rode energieprestatie (energielabel).'

Na uitvoering van de Chow-test blijkt er een structureel verschil te zijn tussen de groep huurwoningen met een groene energieprestatie (energielabel) en de groep huurwoningen met een rode energieprestatie (energielabel). De nulhypothese (H0) wordt om deze reden verworpen en de alternatieve hypothese (H1) aangenomen.

Hypothese 2

- H0: 'Subjectieve percepties van huishoudens hebben geen effect op de energieprestatie van huurwoningen.'
- H1: 'Subjectieve percepties van huishoudens hebben effect op de energieprestatie van huurwoningen.'

Na uitvoering van een multivariate regressie analyse, waarin zowel objectieve als subjectieve factoren zijn meegenomen, blijken subjectieve percepties van huishoudens een (weliswaar beperkte) rol te spelen. Uit de regressie resultaten blijkt de verklaarde variantie door toevoeging van subjectieve percepties met 0,6 procent te zijn toegenomen. De nulhypothese (H0) wordt om deze reden verworpen ten gunste van de alternatieve hypothese (H1).

Hypothese 3

- H0: 'De mate van innovativiteit van het huishouden (huishoudkarakteristieken) heeft geen effect op de adoptie van huurwoningen met respectievelijk een groene of een rode energieprestatie (energielabel).'
- H1: 'De 'mate van innovativiteit' van het huishouden (huishoudkarakteristieken) heeft effect op de adoptie van huurwoningen met respectievelijk een groene of een rode energieprestatie (energielabel).'

Uit eerder/reeds genoemde analyse blijkt dat 'de mate van innovativiteit' van het huishouden zich moeilijk laat vertalen naar (significante) resultaten. Op basis hiervan kan de nulhypothese (H0) niet verworpen worden en wordt deze aangenomen.

7. Aanbevelingen

Er is een aantal aanbevelingen en tekortkomingen in voorliggend onderzoek. Deze zijn hieronder toegelicht:

Subjectieve percepties

Het is aan te raden om huishoudens bewust te maken van de invloed van percepties op het energieverbruik, hetgeen kan leiden tot energiebesparing en dus een vermindering van de energielasten. In dit onderzoek is (slechts) de invloed van een viertal variabelen onderzocht, te weten: percepties omtrent de kwaliteit van de woning (onderhoudsstaat), de mate van energieverbruik van het huishouden, het belang van energiezuinigheid en het comfortniveau van de woning. Vervolgonderzoek waarin een groter aantal variabelen zijn opgenomen, kunnen wellicht meer inzicht bieden in de invloed van subjectieve percepties. Op deze manier kan beter ingespeeld worden op de behoeftes / het gedrag van huishoudens in de huurwoningmarkt.

Data

Hierop inhakend kunnen meer betrouwbare uitspraken gedaan worden indien het onderzoek wordt uitgevoerd met een grotere dataset. Wellicht kan als gevolg daarvan een betere relatie gelegd worden met de theorie van Rogers (2003). Bovendien zou op die manier een vergaande vergelijking tussen de sociale en liberale sector en/of de betreffende inkomensgroepen uit het Regeerakkoord wellicht mogelijk zijn. Vervolgonderzoek zou dit uit moeten wijzen. Daarnaast laat de energie-index zich moeilijk vertalen naar het energieverbruik. Hierdoor is het lastig te bepalen wat de exacte invloed is van de gebruikte factoren in dit onderzoek op het energieverbruik.

Huurwoningmarkt

Een andere mogelijke verklaring voor het ontbreken van de relatie met de theorie van Rogers (2003) is de mogelijkheid dat de zogenaamde 'early adopters' vooral in koopwoningen wonen. Huurwoningen zijn niet door de bewoners zelf gebouwd en zij zijn dan ook beperkt in het nemen van energiebesparende maatregelen, omdat zij daarbij afhankelijk zijn van de eigenaar.

Woningeigenaren

Het aanbieden van een compleet pakket (huursom, servicekosten, verzekeringen etc.) aan de huurder van de woning zou een mogelijke oplossing kunnen zijn voor de stijgende woonlasten. Zo kan een woningeigenaar een huurwoning aanbieden voor een vast bedrag per maand, waarbij dit vervolgens vastgelegd kan worden voor langere periodes (5, 10 of zelfs 15 jaar). Ontwikkelingen in de kantorenmarkt kunnen hierbij als referentie dienen.

8. Zelfreflectie

Met grote ambities begon ik mijn zoektocht naar een interessant en actueel onderwerp. Al geruime tijd ben ik geïnteresseerd in duurzaamheid en innovaties / creatieve concepten. Daarnaast tracht ik op de hoogte te blijven van actuele ontwikkelingen in de vastgoedmarkt middels het lezen van kranten, tijdschriften en internet. Om uiteindelijk tot een onderwerp te komen bleek een lastige opgave. Ten eerste wilde ik graag een onderzoek doen gerelateerd aan reeds genoemde thema's. Daarnaast wilde ik graag een methodiek toepassen waar ik gedurende mijn studie steeds meer in geïnteresseerd ben geraakt, namelijk multivariate regressie analyse.

Tijdens het schrijven van deze scriptie zijn me een aantal dingen opgevallen. Duurzaamheid is een zeer abstract begrip, wat de reden is dat ik me heb toegespitst op energiezuinigheid. Belangrijk uitgangspunt hierin is de dataset die ik van het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (met medewerking van dhr. Van der Vlist) heb mogen ontvangen. Een vrijwel constante wisselwerking tussen theorie en de beschikbare data in deze dataset is gebleken.

Een ander punt is de verwachting voorafgaand aan het onderzoek omtrent de uitkomst. Door eerdergenoemde wisselwerking probeerde ik steeds op zoek te gaan naar een verband met de theorie. Uit de resultaten bleek dit verband gering, maar probeerde ik toch op de één of andere manier naar mijn eerdere verwachting en (mogelijk) theoretisch verband toe te schrijven. Ingegeven door mijn ambities om een bijdrage aan de wetenschap te leveren, dreigde het gevaar van tunnelvisie.

Met dit onderzoek verwachtte ik een gat in de literatuur te kunnen dichten. Vooraf vraag je jezelf af waarom onderzoekers / wetenschappers hier geen eerder onderzoek naar gedaan hebben. Naarmate het einde in zicht komt, wordt echter steeds meer duidelijk waarom dit het geval blijkt. Enerzijds heeft dit wellicht te maken met een gebrek aan kennis en anderzijds speelt daarin mijn ambitie om een bijdrage te leveren aan de wetenschap een rol. Wat me met name bij zal blijven is dat je vooraf een duidelijk doel voor ogen moet hebben en daar de juiste methodiek bij dient toe te passen.

9. Literatuurlijst

Boeken en artikelen

ABF (2012) *Mogelijke effecten van de Kabinetsmaatregelen op de woningmarkt. Doorkijk tot 2020*. Delft, ABF Research.

Aedes (2011) *Wijzigingen in WWS van maart 2011*, Den Haag, Aedes vereniging van woningcorporaties.
Geraadpleegd via:
<http://www.aedes.nl/binaries/downloads/huurbeleid/120801-wijzigingen-in-wws-van-maart-2011.pdf>

Aedes (2012) *Woningcorporaties. Partners in het wonen*.
Geraadpleegd via:
<http://www.aedes.nl/binaries/beelden/feiten-en-cijfers/brochure-partners-in-wonen/20120921-partners-in-het-wonen.pdf>

AgentschapNL (2011) *Noodzaak: energielasten beheersbaar houden voor lagere inkomens*.
Geraadpleegd via:
<http://www.agentschapnl.nl/sites/default/files/bijlagen/Noodzaak%20%20energielasten%20beheersbaar%20houden%20voor%20lagere%20inkomens.pdf>

AgentschapNL (2012) *Woonlasten betaalbaar voor huurders*.
Geraadpleegd via:
<http://www.agentschapnl.nl/sites/default/files/bijlagen/Workshop%203.%20Woonbond-woonlasten.ppt>

Ayers, I., S. Raseman, and A. Shih (2009) *Evidence from Two Large Field Experiments that Peer Comparison Feedback Can Reduce Residential Energy Usage*, NBER Working Paper 15386, 2009.

Becker, L., C. Seligman, R.H. Fazio, and J.M. Darley (1985) *Relationship Between Attitudes on Residential Energy Use, Environment and Behavior* 13, 1985, pp. 590-609.

Brounen, D., Kok, N. en Menne, J. (2009) *Energy Performance Certification in the Housing Market, Implementation and Valuation in the European Union*.
Geraadpleegd via:
http://www.dgbc.nl/images/Energy_Performance_Certification_in_the_Residential_Sect.pdf

Brounen, D. en Kok, N. (2011a) *On the economics of energy labels in the housing market*, Journal of Environmental Economics and Management, 2011, Vol. 62, Iss. 2 pp. 166-179.

Brounen, D. en Kok, N. (2011b) *Het Energielabel op de Koopwoningmarkt, de laatste stand van zaken*.
Geraadpleegd via:
<http://www.agentschapnl.nl/sites/default/files/bijlagen/Rapport%20Het%20energielabel%20op%20de%20koopwoningmarkt.pdf>

Brounen, D., Kok, N. en Quigley, J. M. (2012a) *Residential energy use and conservation: Economics and demographics*, European Economic Review, 2012, Vol. 56, Iss. 5, pp. 931-945.

Brounen, D., Kok, N. en Quigley, J. M. (2012b) *Residential Energy Literacy and Capitalization*.

Geraadpleegd via:

<http://www.econtrack.nl/uploads/document/Energy%20Literacy.pdf>

BZK (2011a) *MG-circulaire 2011-05 over parameters huurtoeslag, liberalisatiegrens en inkomensgrens staatssteun 2012*. Den Haag, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

BZK (2011b) *Plan van Aanpak: Energiebesparing Gebouwde Omgeving*.

Geraadpleegd via:

<http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2011/02/25/plan-van-aanpak-energiebesparing-gebouwde-omgeving.html>

BZK (2011c) *Woonuitgaven huurders en kopers*.

Geraadpleegd via:

<http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2011/01/24/woonuitgaven-huurders-en-kopers.html>

BZK (2012a) *Kamerbrief verkenning woningcorporaties, staatssteun en middeninkomens*. Den Haag, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

BZK (2012b) *Kamerbrief vernieuwde CBS-statistiek en scheefwonen*. Den Haag, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

BZK (2012c) *MG-circulaire 2012-01: Huurprijsbeleid per 1 juli 2012*. Den Haag, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

CBS (2012) *Dynamiek op de woningmarkt*. Den Haag, Centraal Bureau voor de Statistiek.

Geraadpleegd via:

<http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/02C3D346-A1CF-4B33-B269-33147AD62943/0/2012d12pub.pdf>

Conijn, J. (2011) *De Vastgoedlezing 2011. Woningcorporaties op een kruispunt*. Amsterdam, Amsterdam School of Real Estate.

Geraadpleegd via:

http://www.vastgoedkennis.nl/docs/publicaties/vastgoedlezing_2011.pdf

DeFronzo, J. and S. Workov (1979) *Are Female-headed Households Energy Efficiency: A Test of Klausner's Hypothesis Among Anglo, Spanish-Speaking, and Black Texas Households*, Human Ecology 7, 1979, pp. 191-197.

DGBC (2012) *Festivalkrant: Green Inspiration. Dutch Green Building Week 17-21 September*. Rotterdam, Dutch Green Building Council.

Ook te raadplegen via:

<http://www.dgbw.nl/festivalkrant-dgbw2012/magazine.html>

Eichholtz, P.M.A., Kok, N. and Quigley, J.M. (2009) *Doing well by doing good?*, American Economic Review, 2010, Vol. 100, Iss: 5 pp. 2492-2509.

Entrop, A.G., Brouwers, H.J.H. and Reinders, A.H.M.E. (2010) *Evaluation of energy performance indicators and financial aspects of energy saving techniques in residential real estate*, Energy and Buildings, 2010, Vol. 42, Iss. 5, pp. 618-629.

Fritzsche, D. (1981) *An Analysis of Energy Consumption Patterns by Stage of Family Life Cycle*, Journal of Marketing Research 18, 1981, pp. 227-232.

Greenberg, M.R. (2006) *The Diffusion of Public Health Innovations*, American Journal of Public Health, 2006, Vol. 96, Iss. 2, pp. 209-210.

Haffner, M., Bouwmeester, H. en Mariën, G. (2012) *Netto Huurquote. Is huren te duur?*, Real Estate Research Quarterly (PropertyNL), Oktober 2012, jaargang 11, nummer 3.

ING (2011) Het energielabel voor uw woning. Betrouwbare informatie over energiezuinigheid.

Geraadpleegd via:

<http://www.mijngeld.nl/wonen/energielabel>

Jaffe, A.B. and R.N. Stavins (1994) *The Energy Paradox and the Diffusion of Conservation Technology*, Resource and Energy Economics 16, 1994, pp. 91-122.

Kok, N., McGraw, M. and Quigley, J.M. (2012) *The diffusion over time and space of energy efficiency in building*, The Annals of Regional Science, Special Issue Paper, 2012, Vol. 48, Iss. 2, pp. 541-564.

Nair, G., Gustavsson, L. and Mahapatra, K. (2010) *Factors influencing energy efficiency investments in existing Swedish residential buildings*, Energy Policy, 2010, Vol. 38, Iss. 6, pp. 2956-2963.

Nelisse, P. (2011) *Energieprestatie en huurwaardetaxatie*, Real Estate Research Quarterly (PropertyNL), December 2011, jaargang 10, nummer 4.

Nibud (2009) *Energielastenbeschouwing. Verschillen in energielasten tussen huishoudens nader onderzocht.*

Geraadpleegd via:

http://www.nibud.nl/fileadmin/user_upload/Documenten/PDF/onderzoeken/Rapport_Energielastenbeschouwing.pdf

Nieboer, N., Gruis, V. en Hal, A. van (2011) *Energie-efficiëntie bij sociale verhuurders, conclusies uit internationaal onderzoek*, Real Estate Research Quarterly (PropertyNL), December 2011, jaargang 10, nummer 4.

OECD and Statistical Office of the European Communities (Eurostat) (2005) *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*. Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD (2009) *Sustainable Manufacturing and Eco-innovation: Framework, Measurement and Industry and policy practices, Synthesis report.*

Geraadpleegd via:

<http://www.oecd.org/sti/innovationinsciencetechnologyandindustry/43423689.pdf>

Perreault, W., Cannon, J. and McCartney, J. (2008) *Essentials of Marketing.* McGraw-Hill/Irwin, New York.

RICS (2010) *Is sustainability reflected in commercial property prices.*

Geraadpleegd via:

http://www.rics.org/site/download_feed.aspx?fileID=5752&fileExtension=PDF

RIGO (2010) *Tussen wal en schip. Twee deelstudies naar de gevolgen van de 90%-norm.*

Onderzoeksrapport. Amsterdam, RIGO Research en Advies BV.

RLI (2011) *Open deuren, dichte deuren. Middeninkomensgroep op de woningmarkt.* Adviesrapport. Den Haag, Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur.

Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations.* Free press, New York.

Speyart, H.M.H. (2010) *“Een bouwwerk met krimpnaden: het besluit inzake staatssteun aan de Nederlandse woningcorporaties nader bekeken”*, Nederlands tijdschrift voor Europees recht, 2010, Vol. 4, Iss. 3, pp. 126-134.

Seligman, C., M. Kriss, J. Darley, R.H. Fazio, L.J Becker, and J.B. Pryor (1979) *Predicting Residential Energy Consumption for Homeowners' Attitudes*, Journal of Applied Psychology 9, 1979, pp. 70-90.

Tornatzky, L. G. and Klein, R. J. (1982) *Innovation characteristics and innovation adoption-implementation: A meta-analysis of findings*, IEEE Transactions on Engineering Management, 1982, Vol. 29, Iss. 1, pp. 28-45.

Van Raaij, F.W. and T.M.M. Verhallen (1983) *A Behavioral Model of Residential Energy Use*, Journal of Economic Psychology 3, 1983, pp. 39-63.

VROM (2009) *Kernpublicatie WoON Energie 2006.* Den Haag, Rijksoverheid.

VROM (2010) *Cijfers over wonen; Feiten over mensen, wensen, wonen.* Den Haag, Rijksoverheid.

WBCSD (2009) *Energy Efficiency in Buildings. Transforming the Market.* Geneva (Switzerland), World Business Council for Sustainable Development.

Geraadpleegd via:

<http://www.wbcd.org/transformingthemarketeeb.aspx>

Wejnert, B. (2002) *Integrating Models of Diffusion of Innovations: A Conceptual Framework*, Annual Review of Sociology 28, 2002, pp. 297-326.

Wilhite, H., H. Nakagami, T. Masuda, Y. Yamaga, and H. Haneda (1996) *A Cross-cultural Analysis of Household Energy Use Behaviour in Japan and Norway*, Energy Policy 24, 1996, pp. 795-803.

Internet

<http://www.ad.nl/ad/nl/1100/Consument/article/detail/3331869/2012/10/15/Huishoudens-bezorgd-over-energienota.dhtml>, URL geraadpleegd op 15-10-2012.

<http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/convenant-energiebesparing-corporatiesector-bestaande-woningbouw>, URL geraadpleegd op 18-9-2012.

<http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/convenant-meer-met-minder-bestaande-woningbouw>, URL geraadpleegd op 18-9-2012.

<http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/energiebesparingsverkenner-voor-woningen>, URL geraadpleegd op 11-9-2012.

<http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/energiecijfers-bestaande-woningbouw>, URL geraadpleegd op 11-9-2012.

<http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/energiesubsidiewijzer>, URL geraadpleegd op 29-10-2012.

[http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/wet-en-regelgeving#Energy Performance of Buildings Directive \(EPBD\)](http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/wet-en-regelgeving#Energy Performance of Buildings Directive (EPBD)), URL geraadpleegd op 16-10-2012.

<http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/bouwen-wonen/cijfers/incidenteel/maatwerk/2012-3652t-mw.htm>, URL geraadpleegd op 25-10-2012.

<http://www.kei-centrum.nl/pages/27851/Cijfers.html>, URL geraadpleegd op 18-10-2012.

<http://www.lente-akkoord.nl/2012/07/herijkt-lente-akkoord-wat-is-er-veranderd/>, URL geraadpleegd op 4-9-2012.

<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/energielabel-woning/uitleg-energielabel>, URL geraadpleegd op 2-10-2012.

<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/energielabel-woning/verwachte-wijzigingen-energielabel-2013>, URL geraadpleegd op 24-9-2012.

<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/huurwoning/huurverhoging/extra-huurverhoging-hogere-inkomens>, URL geraadpleegd op 23-10-2012.

<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/huurwoning/puntensysteem-huurwoning/puntensysteem-en-energielabel>, URL geraadpleegd op 31-10-2012.

<http://www.rijksoverheid.nl/regering/regeerakkoord/woningmarkt>, URL geraadpleegd op 29-10-2012.

<http://www.statdistributions.com/f/>, StatDistributions (2011), URL geraadpleegd op 28-11-2012.

<http://www.woonbond.nl/nieuws/2838>, Meer energiebesparing huursector door aanscherping convenant, URL geraadpleegd op 6-9-2012.

<http://www.woonbond.nl/nieuws/2767>, Huurquotes sterk omhoog door kabinetsmaatregelen, URL geraadpleegd op 7-11-2012.

Data

Primosprognose 2011, ABF Research, Delft.

Syswov, Systeem Woningvoorraad, ABF Research, Delft.

CBS Statline, Centraal Bureau voor de Statistiek, Heerlen.

WoOn2006, Woon Onderzoek Nederland (WoON), Vrom, Den Haag.

Energiemodule WoON2006, Woon Onderzoek Nederland (WoON), Vrom, Den Haag.

10. Bijlagen

10.1 Bijlage 1: Histogrammen

10.2 Bijlage 2: Voorwaarden regressie

10.3 Bijlage 3: Chow-test huishoudens + percepties

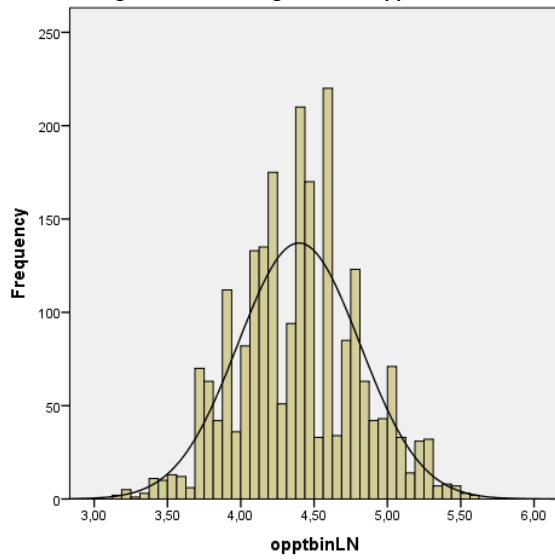
10.4 Bijlage 4: R squared change

10.5 Bijlage 5: Correlatiematrices

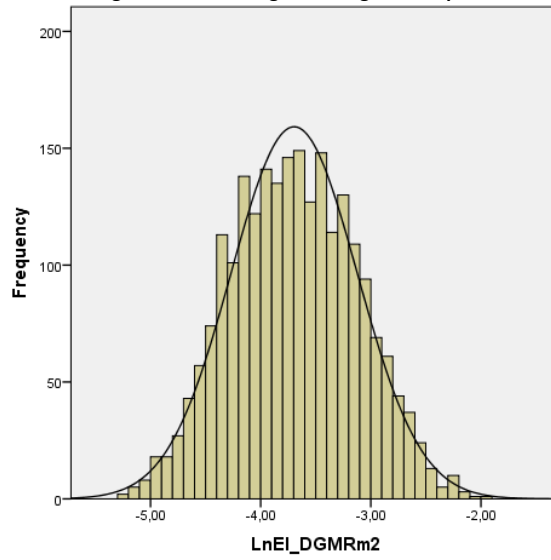
10.6 Bijlage 6: Syntax

10.1 Bijlagen 1: Histogrammen

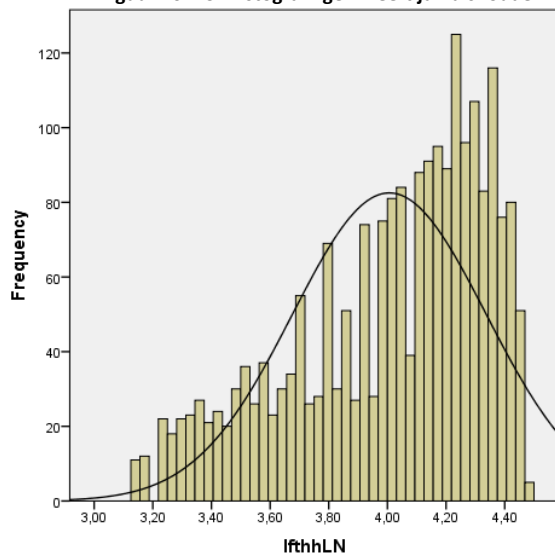
Figuur 10.1.1: Histogram woonoppervlak



Figuur 10.1.2: Histogram energie-index per m²

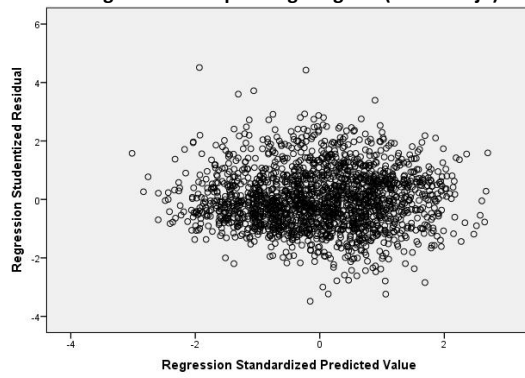


Figuur 10.1.3: Histogram gem. leeftijd huishouden

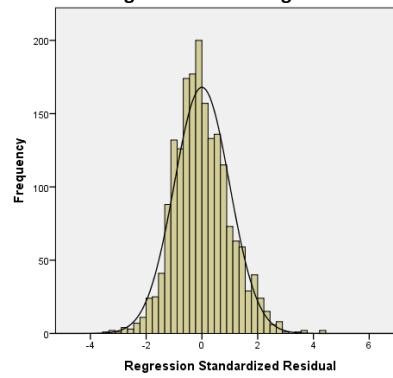


10.2 Bijlagen 2: Voorwaarden multivariate regressie

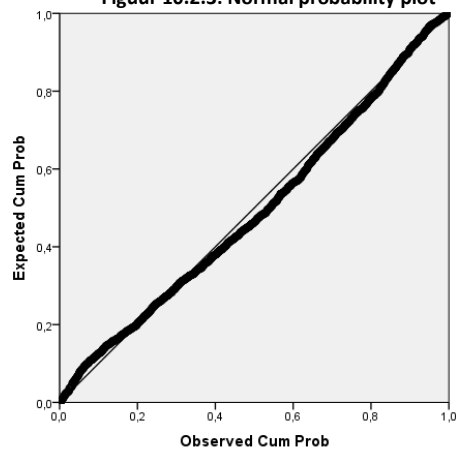
Figuur 10.2.1: Spreidingsdiagram (rond nullijn)



Figuur 10.2.2: Histogram



Figuur 10.2.3: Normal probability plot



10.3 Bijlagen 3: Chow-test huishoudens + percepties

Tabel 10.3: Chow-test (excl. lokale en woningkenmerken)

	Regressie LnEI_DGMRm2	N	SS Residual
R Residu SS	Totaal (pooled)	1.880	505.042
U Residu SS	Groen label	638	272.453
U Residu SS	Rood label	1.242	91.642
K	Onafhankelijke variabelen	20	
1860, 20	F		35,615*

* Grens kritieke F-waarde: 1,971 (Stat Distributions, 2011)

10.4 Bijlagen 4: R squared change

Tabel 10.4: Toevoeging subjectieve percepties aan model

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			Sig. F Change
						F Change	df1	df2	
1	0,912	,832	,831	,23491	,832	485,698	19	1860	,000
2	0,916	,839	,837	,23061	,007	7,366	11	1849	,000

10.5 Bijlagen 5: Correlatiematrixes

Tabel 10.5: Overzicht opgenomen variabelen in correlatiematrixes

Nr.	Variabele	Rood label				Groen label			
		Valid	Missing	Mean	Std. Deviation	Valid	Missing	Mean	Std. Deviation
1	LnEI_DGMRm2	1242	0	-3,4763	,50471	638	0	-4,1464	,40885
2	DstedZsterk	1242	0	,3366	,47272	638	0	,1803	,38470
3	Dstedsterk	1242	0	,2778	,44808	638	0	,3354	,47251
4	Dstedmatig	1242	0	,1860	,38926	638	0	,2320	,42242
5	Dstedweinig	1242	0	,1264	,33244	638	0	,1818	,38600
6	Dstedniet	1242	0	,0733	,26068	638	0	,0705	,25624
7	Dkamers23	1242	0	,4010	,49029	638	0	,5455	,49832
8	Dkamers4	1242	0	,4155	,49300	638	0	,3307	,47084
9	Dkamers56	1242	0	,1836	,38729	638	0	,1238	,32964
10	opptbinLN	1242	0	4,3846	,41715	638	0	4,4318	,39110
11	Dbjaark1945	1242	0	,2488	,43249	638	0	,0094	,09659
12	Dbjaark19451969	1242	0	,4114	,49229	638	0	,0266	,16117
13	Dbjaark19701989	1242	0	,3156	,46495	638	0	,4436	,49720
14	Dbjaark19902000	1242	0	,0242	,15359	638	0	,5204	,49998
15	Dvorm_egw	1242	0	,4750	,49958	638	0	,4859	,50019
16	Dvorm_mgw	1242	0	,5250	,49958	638	0	,5141	,50019
17	Dinkgr33	1242	0	,8164	,38729	638	0	,7821	,41312
18	Dinkgr3343	1242	0	,1425	,34972	638	0	,1740	,37939
19	Dinkgr43	1242	0	,0411	,19852	638	0	,0439	,20500
20	Dvoploplaag	1242	0	,3430	,47490	638	0	,3495	,47720
21	Dvoplopmidden	1242	0	,4525	,49794	638	0	,4373	,49644
22	Dvoplophoog	1242	0	,2045	,40350	638	0	,2132	,40987
23	Dhhteenpers	1242	0	,4630	,49883	638	0	,3966	,48957
24	Dhhtmeerpersmk	1242	0	,1707	,37639	638	0	,1850	,38856
25	Dhhtmeerperszk	1242	0	,3663	,48200	638	0	,4185	,49370
26	lfthhLN	1242	0	3,9706	,34066	638	0	4,0026	,32000
27	Dautochtoon	1242	0	,8374	,36919	638	0	,8636	,34344
28	Dallochtoon	1242	0	,1626	,36919	638	0	,1364	,34344
29	Dwkwallaag	1242	0	,2118	,40872	638	0	,0721	,25886
30	Dwkwal midden	1242	0	,1353	,34214	638	0	,0721	,25886
31	Dwkwal hoog	1242	0	,5564	,49701	638	0	,6254	,48440
32	DwkwalZhoog	1242	0	,0966	,29556	638	0	,2304	,42142
33	Degebrhoog	1242	0	,1675	,37355	638	0	,1176	,32233
34	Degebrmidden	1242	0	,3478	,47647	638	0	,3934	,48889
35	Degebrlaag	1242	0	,4138	,49272	638	0	,4201	,49396
36	DegebrZlaag	1242	0	,0709	,25668	638	0	,0690	,25359
37	DezuiZbelang	1242	0	,3349	,47216	638	0	,3197	,46675
38	Dezui belang	1242	0	,5845	,49300	638	0	,5909	,49205
39	Dezuionbelang	1242	0	,0805	,27220	638	0	,0893	,28546
40	DcomfortZhoog	1242	0	,1288	,33514	638	0	,2727	,44571
41	Dcomforthoog	1242	0	,4928	,50015	638	0	,5423	,49860
42	Dcomfortmidden	1242	0	,1948	,39624	638	0	,1317	,33839
43	Dcomfortlaag	1242	0	,1836	,38729	638	0	,0533	,22479

10.6 Bijlagen 6: Syntax

Filteren op energie-index en eigendomssituatie

```
DATASET ACTIVATE DataSet1.  
USE ALL.  
FILTER BY EI_DGMR.  
EXECUTE.
```

```
USE ALL.  
COMPUTE filter_$=(huko3 > 1).  
VARIABLE LABELS filter_$ 'huko3 > 1 (FILTER)'.  
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.  
FORMATS filter_$ (f1.0).  
FILTER BY filter_$.  
EXECUTE.
```

Databewerking

```
FREQUENCIES VARIABLES=EI_DGMR  
/ORDER=ANALYSIS.
```

```
COMPUTE LnEI_DGMR=LN(EI_DGMR).  
EXECUTE.
```

```
FREQUENCIES VARIABLES=LnEI_DGMR  
/FORMAT=NOTABLE  
/HISTOGRAM NORMAL  
/ORDER=ANALYSIS.
```

----- variabele energie-index -----

```
FREQUENCIES VARIABLES=opptbin  
/PERCENTILES=0.5 99.5  
/HISTOGRAM NORMAL  
/ORDER=ANALYSIS.
```

```
select if opptbin>21.  
select if opptbin<272.
```

```
COMPUTE opptbinLN=LN(opptbin).  
EXECUTE.
```

```
FREQUENCIES VARIABLES=opptbinLN  
/FORMAT=NOTABLE  
/HISTOGRAM NORMAL  
/ORDER=ANALYSIS.
```

----- variabele woonoppervlak -----

```
COMPUTE LnEI_DGMRm2=LN(EI_DGMR / opptbin).  
EXECUTE.
```

```
FREQUENCIES VARIABLES=LnEI_DGMRm2  
  /FORMAT=NOTABLE  
  /HISTOGRAM NORMAL  
  /ORDER=ANALYSIS.
```

----- variabele energie-index per m² -----

```
DATASET ACTIVATE DataSet1.  
FREQUENCIES VARIABLES=kamers  
  /ORDER=ANALYSIS.
```

```
select if kamers>1.  
select if kamers<7.
```

```
if (kamers=2) Dkamers23=1.  
if (kamers=3) Dkamers23=1.  
recode Dkamers23 (sysmis=0).
```

```
if (kamers=4) Dkamers4=1.  
recode Dkamers4 (sysmis=0).
```

```
if (kamers=5) Dkamers56=1.  
if (kamers=6) Dkamers56=1.  
recode Dkamers56 (sysmis=0).
```

----- dummy's kamers -----

```
FREQUENCIES VARIABLES=bjaark  
  /ORDER=ANALYSIS.
```

```
select if bjaark>1.  
if (bjaark=2) Dbjaark1945=1.  
recode Dbjaark1945 (sysmis=0).
```

```
if (bjaark=3) Dbjaark19451969=1.  
if (bjaark=4) Dbjaark19451969=1.  
recode Dbjaark19451969 (sysmis=0).
```

```
if (bjaark=5) Dbjaark19701989=1.  
if (bjaark=6) Dbjaark19701989=1.  
recode Dbjaark19701989 (sysmis=0).
```

```
if (bjaark=7) Dbjaark19902000=1.  
if (bjaark=8) Dbjaark19902000=1.  
recode Dbjaark19902000 (sysmis=0).
```

```
FREQUENCIES VARIABLES=bjaark Dbjaark1945 Dbjaark19451969 Dbjaark19701989 Dbjaark19902000
/FORMAT=NOTABLE
/STATISTICS=MEAN
/ORDER=ANALYSIS.
```

----- dummy's bouwjaar -----

```
FREQUENCIES VARIABLES=cbschh
/PERCENTILES=0.5 99.5
/HISTOGRAM NORMAL
/ORDER=ANALYSIS.
```

```
select if cbschh>7340.
select if cbschh<70240.
```

```
RECODE cbschh (Lowest thru 29999=1) (30000 thru 42999=2) (43000 thru Highest=3) INTO
cbschh_inkgr.
VARIABLE LABELS cbschh_inkgr 'Inkomensgroepen'.
```

```
FREQUENCIES VARIABLES=cbschh_inkgr
/ORDER=ANALYSIS.
```

```
if (cbschh_inkgr=1) Dinkgr33=1.
recode Dinkgr33 (sysmis=0).
```

```
if (cbschh_inkgr=2) Dinkgr3343=1.
recode Dinkgr3343 (sysmis=0).
```

```
if (cbschh_inkgr=3) Dinkgr43=1.
recode Dinkgr43 (sysmis=0).
```

----- dummy's huishoudinkomen -----

```
FREQUENCIES VARIABLES=voplop
/ORDER=ANALYSIS.
```

```
select if voplop>0.
select if voplop<11.
```

```
if (voplop=1) Dvoploplaag=1.
if (voplop=2) Dvoploplaag=1.
if (voplop=3) Dvoploplaag=1.
recode Dvoploplaag (sysmis=0).
```

```
if (voplop=4) Dvoplopmidden=1.
if (voplop=5) Dvoplopmidden=1.
if (voplop=6) Dvoplopmidden=1.
if (voplop=7) Dvoplopmidden=1.
if (voplop=8) Dvoplopmidden=1.
recode Dvoplopmidden (sysmis=0).
```

```
if (voplop=9) Dvoplophoog=1.
if (voplop=10) Dvoplophoog=1.
recode Dvoplophoog (sysmis=0).
```

----- dummy's opleidingsniveau -----

```
FREQUENCIES VARIABLES=hht
/ORDER=ANALYSIS.
```

```
if (hht=1) Dhhteenpers=1.
recode Dhhteenpers (sysmis=0).
```

```
if (hht=2) Dhhtmeerpersmk=1.
recode Dhhtmeerpersmk (sysmis=0).
```

```
if (hht=3) Dhhtmeerperszk=1.
recode Dhhtmeerperszk (sysmis=0).
```

----- dummy's huishoudsamenstelling -----

```
FREQUENCIES VARIABLES=lfthh
/PERCENTILES=0.5 99.5
/HISTOGRAM NORMAL
/ORDER=ANALYSIS.
```

```
select if lfthh>22.
select if lfthh<89.
```

```
COMPUTE lfthhLN=LN(lfthh).
```

```
FREQUENCIES VARIABLES=lfthhLN
/HISTOGRAM NORMAL
/ORDER=ANALYSIS.
```

----- variabele leeftijd huishouden -----

```
FREQUENCIES VARIABLES=stedgem
/ORDER=ANALYSIS.
```

```
if (stedgem=1) DstedZsterk=1.
recode DstedZsterk (sysmis=0).
```

```
if (stedgem=2) Dstedsterk=1.
recode Dstedsterk (sysmis=0).
```

```
if (stedgem=3) Dstedmatig=1.
recode Dstedmatig (sysmis=0).
```

```
if (stedgem=4) Dstedweinig=1.
recode Dstedweinig (sysmis=0).
```

```
if (stedgem=5) Dstedniet=1.  
recode Dstedniet (sysmis=0).
```

----- dummy's stedelijkheid -----

```
FREQUENCIES VARIABLES=vorm  
/ORDER=ANALYSIS.
```

```
if (vorm=1) Dvorm_egw=1.  
recode Dvorm_egw (sysmis=0).
```

```
if (vorm=2) Dvorm_mgw=1.  
recode Dvorm_mgw (sysmis=0).
```

----- dummy's woningtype -----

```
FREQUENCIES VARIABLES=etniop  
/ORDER=ANALYSIS.
```

```
if (etniop=1) Dautochtoon=1.  
recode Dautochtoon (sysmis=0).
```

```
if (etniop=2) Dallochtoon=1.  
recode Dallochtoon (sysmis=0).
```

----- dummy's etniciteit -----

```
FREQUENCIES VARIABLES=tonderho  
/ORDER=ANALYSIS.
```

```
if (tonderho=1) Dwkwallaag=1.  
if (tonderho=2) Dwkwallaag=1.  
recode Dwkwallaag (sysmis=0).
```

```
if (tonderho=3) Dwkwalmidden=1.  
recode Dwkwalmidden (sysmis=0).
```

```
if (tonderho=4) Dwkwalhoog=1.  
recode Dwkwalhoog (sysmis=0).
```

```
if (tonderho=5) DwkwalZhoog=1.  
recode DwkwalZhoog (sysmis=0).
```

----- dummy's perceptie woningkwaliteit (onderhoudsstaat) -----

```
FREQUENCIES VARIABLES=energebr  
/ORDER=ANALYSIS.
```

```
select if energebr<6.  
if (energebr=1) Degebrhoog=1.  
if (energebr=2) Degebrhoog=1.  
recode Degebrhoog (sysmis=0).
```



```
if (energebr=3) Degebrmidden=1.  
recode Degebrmidden (sysmis=0).
```

```
if (energebr=4) Degebrlaag=1.  
recode Degebrlaag (sysmis=0).
```

```
if (energebr=5) DegebrZlaag=1.  
recode DegebrZlaag (sysmis=0).
```

----- dummy's perceptie energieverbruik huishouden -----

```
FREQUENCIES VARIABLES=ezuigedr  
/ORDER=ANALYSIS.
```

```
select if ezuigedr<6.  
if (ezuigedr=1) DezuiZbelang=1.  
recode DezuiZbelang (sysmis=0).
```

```
if (ezuigedr=2) Dezuibelang=1.  
recode Dezuibelang (sysmis=0).
```

```
if (ezuigedr=3) Dezuionbelang=1.  
if (ezuigedr=4) Dezuionbelang=1.  
if (ezuigedr=5) Dezuionbelang=1.  
recode Dezuionbelang (sysmis=0).
```

----- dummy's perceptie belang energiezuinigheid -----

```
FREQUENCIES VARIABLES=aangwon  
/ORDER=ANALYSIS.
```

```
select if aangwon<6.  
if (aangwon=1) DcomfortZhoog=1.  
recode DcomfortZhoog (sysmis=0).
```

```
if (aangwon=2) Dcomforthoog=1.  
recode Dcomforthoog (sysmis=0).
```

```
if (aangwon=3) Dcomfortmidden=1.  
recode Dcomfortmidden (sysmis=0).
```

```
if (aangwon=4) Dcomfortlaag=1.  
if (aangwon=5) Dcomfortlaag=1.  
recode Dcomfortlaag (sysmis=0).
```

----- dummy's perceptie wooncomfort -----

Dummy controle

```
DATASET ACTIVATE Dataset1.  
DESCRIPTIVES VARIABLES= Dkamers23 Dkamers4 Dkamers56 Dbjaark1945 Dbjaark19451969  
Dbjaark19701989 Dbjaark19902000 Dinkgr33 Dinkgr3343 Dinkgr43 Dvoploplaag Dvoplop  
midden Dvoplophoog Dhhteenpers Dhhtmeerpersmk Dhhtmeerperszk DstedZsterk Dstedsterk Dstedmatig  
Dstedweinig Dstedniet Dvorm_egw Dvorm_mgw Dautochtoon Dallochtoon Dkwwallaag  
Dkwalmidden Dkwwalhoog DkwwalZhoog Degebrhoog Degebrmidden Degebrlaag DegebrZlaag  
DezuiZbelang Dezuibelang Dezuionbelang DcomfortZhoog Dcomforthoog Dcomfortmidden  
Dcomfortlaag  
/STATISTICS=MEAN.
```

Statistieken (totaal)

```
FREQUENCIES VARIABLES= LnEI_DGMRm2 DstedZsterk Dstedsterk Dstedmatig Dstedweinig Dstedniet  
Dkamers23 Dkamers4 Dkamers56 opptbinLN Dbjaark1945 Dbjaark19451969 Dbjaark19701989  
Dbjaark19902000 Dvorm_egw Dvorm_mgw Dinkgr33 Dinkgr3343 Dinkgr43 Dvoploplaag  
Dvoplop midden Dvoplophoog Dhhteenpers Dhhtmeerpersmk Dhhtmeerperszk lfthhLN Dautochtoon  
Dallochtoon Dkwwallaag Dkwalmidden Dkwwalhoog DkwwalZhoog Degebrhoog Degebrmidden  
Degebrlaag DegebrZlaag DezuiZbelang Dezuibelang Dezuionbelang DcomfortZhoog Dcomforthoog  
Dcomfortmidden Dcomfortlaag  
/FORMAT=NOTABLE  
/STATISTICS=STDDEV MEAN  
/ORDER=ANALYSIS.
```

Correlatiematrix (totaal)

```
CORRELATIONS  
/VARIABLES=LnEI_DGMRm2 DstedZsterk Dstedsterk Dstedmatig Dstedweinig Dstedniet Dkamers23  
Dkamers4 Dkamers56 opptbinLN Dbjaark1945 Dbjaark19451969 Dbjaark19701989 Dbjaark19902000  
Dvorm_egw Dvorm_mgw Dinkgr33 Dinkgr3343 Dinkgr43 Dvoploplaag Dvoplop midden Dvoplophoog  
Dhhteenpers Dhhtmeerpersmk Dhhtmeerperszk lfthhLN Dautochtoon Dallochtoon Dkwwallaag  
Dkwalmidden Dkwwalhoog DkwwalZhoog Degebrhoog Degebrmidden Degebrlaag DegebrZlaag  
DezuiZbelang Dezuibelang Dezuionbelang DcomfortZhoog Dcomforthoog Dcomfortmidden  
Dcomfortlaag  
/PRINT=TWOTAIL NOSIG  
/MISSING=PAIRWISE
```

Regressie (excl. subjectieve percepties)

```
REGRESSION  
/MISSING LISTWISE  
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA  
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)  
/NOORIGIN  
/DEPENDENT LnEI_DGMRm2  
/METHOD=ENTER DstedZsterk Dstedsterk Dstedweinig Dstedniet Dkamers23 Dkamers56 opptbinLN  
Dbjaark19451969 Dbjaark19701989 Dbjaark19902000 Dvorm_egw Dinkgr3343 Dinkgr43  
Dvoploplaag Dvoplophoog Dhhteenpers Dhhtmeerpersmk lfthhLN Dallochtoon
```

```
/SCATTERPLOT=(*SRESID, *ZPRED) (*SRESID, LnEI_DGMRm2)
/RESIDUALS HISTOGRAM(ZRESID) NORMPROB(ZRESID).
```

Regressie (incl. subjectieve percepties)

```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA CHANGE
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT LnEI_DGMRm2
/METHOD=ENTER DstedZsterk Dstedsterk Dstedweinig Dstedniet Dkamers23 Dkamers56 opptbinLN
Dbjaark19451969 Dbjaark19701989 Dbjaark19902000 Dvorm_egw Dinkgr3343 Dinkgr43
Dvoploplaag Dvoplophoog Dhhteenpers Dhhtmeerpersmk lfthhLN Dallochtoon
/METHOD=ENTER Dkwwallaag Dkwwalhoog DkwwalZhoog Degebrhoog Degebrlaag DegebrZlaag
DezuiZbelang Dezuionbelang DcomfortZhoog Dcomforthoog Dcomfortlaag
/SCATTERPLOT=(*SRESID, *ZPRED) (*SRESID, LnEI_DGMRm2)
/RESIDUALS HISTOGRAM(ZRESID) NORMPROB(ZRESID).
```

Chowtest

```
DATASET ACTIVATE DataSet1.
```

```
if (EI_DGMR<1.61) Dgroenlabel=1.
recode Dgroenlabel (sysmis=0).
```

```
if (EI_DGMR>1.61) Ddoodlabel=1.
recode Ddoodlabel (sysmis=0).
```

```
DATASET ACTIVATE DataSet1.
SORT CASES BY Dgroenlabel.
SPLIT FILE LAYERED BY Dgroenlabel.
```

Statistieken gesplitste groepen

```
FREQUENCIES VARIABLES= LnEI_DGMRm2 DstedZsterk Dstedsterk Dstedmatig Dstedweinig Dstedniet
Dkamers23 Dkamers4 Dkamers56 opptbinLN Dbjaark1945 Dbjaark19451969 Dbjaark19701989
Dbjaark19902000 Dvorm_egw Dvorm_mgw Dinkgr33 Dinkgr3343 Dinkgr43 Dvoploplaag
Dvoplop midden Dvoplophoog Dhhteenpers Dhhtmeerpersmk Dhhtmeerperszk lfthhLN Dautochtoon
Dallochtoon Dkwwallaag Dkwwalmidden Dkwwalhoog DkwwalZhoog Degebrhoog Degebrmidden
Degebrlaag DegebrZlaag DezuiZbelang Dezuibelang Dezuionbelang DcomfortZhoog Dcomforthoog
Dcomfortmidden Dcomfortlaag
/FORMAT=NOTABLE
/STATISTICS=STDDEV MEAN
/ORDER=ANALYSIS.
```

Correlatiematrices gesplitste groepen

CORRELATIONS

```
/VARIABLES=LnEI_DGMRm2 DstedZsterk Dstedsterk Dstedmatig Dstedweinig Dstedniet Dkamers23  
Dkamers4 Dkamers56 opptbinLN Dbjaark1945 Dbjaark19451969 Dbjaark19701989 Dbjaark19902000  
Dvorm_egw Dvorm_mgw Dinkgr33 Dinkgr3343 Dinkgr43 Dvoploplaag Dvoplop midden Dvoplophoog  
Dhhteenpers Dhhtmeerpersmk Dhhtmeerperszk IfthhLN Dautochtoon Dallochtoon Dkwwallaag  
Dkwalmidden Dkwwalhoog DkwwalZhoog Degebrhoog Degebrmidden Degebrlaag DegebrZlaag  
DezuiZbelang Dezuibelang Dezuionbelang DcomfortZhoog Dcomforthoog Dcomfortmidden  
Dcomfortlaag  
/PRINT=TWOTAIL NOSIG  
/MISSING=PAIRWISE
```

Regressie gesplitste groepen

REGRESSION

```
/MISSING LISTWISE  
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA  
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)  
/NOORIGIN  
/DEPENDENT LnEI_DGMRm2  
/METHOD=ENTER DstedZsterk Dstedsterk Dstedweinig Dstedniet Dkamers23 Dkamers56 opptbinLN  
Dbjaark19451969 Dbjaark19701989 Dbjaark19902000 Dvorm_egw  
/METHOD=ENTER Dinkgr3343 Dinkgr43 Dvoploplaag Dvoplophoog Dhhteenpers Dhhtmeerpersmk  
IfthhLN Dallochtoon  
/METHOD=ENTER Dkwwallaag Dkwwalhoog DkwwalZhoog Degebrhoog Degebrlaag DegebrZlaag  
DezuiZbelang Dezuionbelang DcomfortZhoog Dcomforthoog Dcomfortlaag  
/SCATTERPLOT=(*SRESID, *ZPRED) (*SRESID, LnEI_DGMRm2)  
/RESIDUALS HISTOGRAM(ZRESID) NORMPROB(ZRESID).
```