

Geografische verschillen in woningprijzen binnen Nederland



K.Kerkkamp

Colofon

Titel: Geografische verschillen in woningprijzen binnen Nederland

Ondertitel: Reageren woningprijzen binnen Nederland tussen COROP-gebieden verschillend op het economisch tij?

Auteur: Kristan Kerkkamp

Studentnummer: S3041042

E-mail: k.f.kerkkamp@student.rug.nl
kris.kerkkamp@gmail.com

Begeleider: prof. dr. E.F. Nozeman
dr. M. van Duijn

Document: MSc. Thesis

Instituut: Rijksuniversiteit Groningen

Faculteit: Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen

Master: Real Estate Studies

Datum: 30-1-2018



Disclaimer: "Master theses are preliminary materials to stimulate discussion and critical comment. The analysis and conclusions set forth are those of the author and do not indicate concurrence by the supervisor or research staff."

Voorwoord

Voor u ligt het eindresultaat van mijn onderzoek dat is uitgevoerd als afsluiting van de master Real Estate Studies aan de Rijksuniversiteit Groningen. De afgelopen maanden ben ik bezig geweest met een onderzoek naar divergentie en convergentie van woningprijzen tussen COROP-gebieden in Nederland en welke factoren - het divergeren dan wel convergeren, als de verschillen tussen COROP-gebieden - kunnen verklaren.

Dit eindresultaat had ik niet kunnen bereiken zonder hulp van een paar mensen die ik hierbij graag wil bedanken. Ik wil prof. dr. E.F. Nozeman graag bedanken voor zijn kritische blik, adviezen, sturing en het meedenken. Daarnaast wil ik dr. M. van Duijn graag bedanken voor zijn adviezen, het meedenken en zijn hulp rondom de methodologie en dataverwerking. Mijn familie en vriendin Femke voor het luisterend oor en nalezen van het onderzoeksrapport. Tot slot wil ik Frank Verwoerd van (voorheen) Dynamis bedanken voor het vertrouwen en het ter beschikking stellen van de dataset.

Ik hoop dat u mijn onderzoek met veel plezier en interesse zult lezen en dat het tot nieuwe inzichten en ideeën zal leiden.

Kristan Kerckamp
Groningen, 09-01-2018

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Abstract	5
1. Introductie	6
1.1 Motivatie	6
1.2 Literatuurreview	7
1.3 Probleem-, doel- en vraagstelling	8
1.4 Aanpak	9
1.5 Leeswijzer	9
2. Theoretisch kader	10
2.1 De woningmarkt: drie deelmarkten	10
2.2 Twee sectoren: de koop- en huursector	10
2.3 Hoofdkenmerken woningmarkt	11
2.4 Woningprijsdeterminanten	12
2.5 Regionale verschillen in woningprijzen binnen landen	16
2.6 Hypothesen	19
3. Data en methodologie	20
3.1 Methodologie	20
3.2 Fixed effects regressieanalyse	21
3.3 Databeschrijving en -selectie	22
3.4 Beschrijvende statistiek	24
4. Resultaten	26
4.1 Hedonische regressieanalyse	26
4.2 Fixed effects regressieanalyse	30
4.3 Beantwoording hypothesen	32
5. Conclusie	33
5.1 Conclusie	33
5.2 Reflectie	34
5.3 Aanbevelingen	35
Referenties	36
Bijlagen	41

Abstract

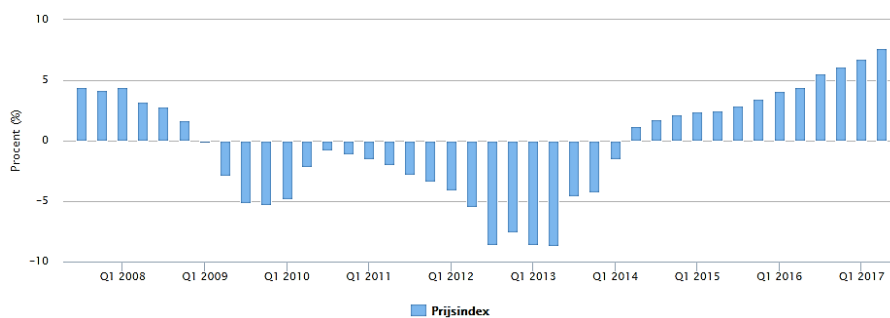
In deze thesis wordt een analyse gemaakt van de Nederlandse woningmarkt. Er wordt onderzocht waardoor woningprijzen binnen Nederland tussen COROP-gebieden variëren en in hoeverre het economisch tij invloed heeft op de variërende woningprijzen. Daarnaast wordt onderzocht of de verschillen in woningprijzen divergeren dan wel convergeren over de tijd. De analyse is gedaan met transactieprijsdata van alle woningen in Nederland over een periode van 13 jaar (2004-2016). De woningmarktdata is afkomstig van - en gerapporteerd door de Nederlandse Vereniging voor Makelaars (NVM). Voor de beantwoording van de centrale onderzoeksvraag is een hedonische regressieanalyse en een fixed effects regressieanalyse uitgevoerd. De resultaten suggereren dat er divergentie plaatsvindt in economisch opgaand tij en convergentie plaats vindt in economisch neergaand tij. De mate van divergentie en convergentie verschilt per COROP-gebied en loopt fors uiteen. De in de empirische (internationale) literatuur gevonden factoren die invloed hebben op variatie in woningprijzen zijn: besteedbaar inkomen (gemiddeld gestandaardiseerd inkomen), hypotheekrente, woningaanbod, werkloosheidspercentage, inflatie, consumentenvertrouwen en bevolkingsgroei/-krimp. Van deze factoren hebben bevolkingsgroei, besteedbaar inkomen, werkloosheidspercentage en het woningaanbod een significant effect op huizenprijsindexen (HPI), mits deze enkel worden afgezet tegen de afhankelijke variabele (HPI), zonder tijdseffecten. Wanneer alle vier de onafhankelijke variabelen worden meegenomen, tevens zonder tijdseffecten, blijven het werkloosheidspercentage en het woningaanbod significant. Wanneer vervolgens de tijdseffecten worden meegenomen, heeft geen van de onafhankelijke variabelen nog een significant effect op de verschillen in woningprijzen tussen COROP-gebieden.

Zoekwoorden: woningprijzen, woningen, residentieel, verschillen, vastgoed, regionaal, COROP, Nederland, verspreiding, convergentie, divergentie, ripple effect, variatie.

1. Introductie

1.1 Motivatie

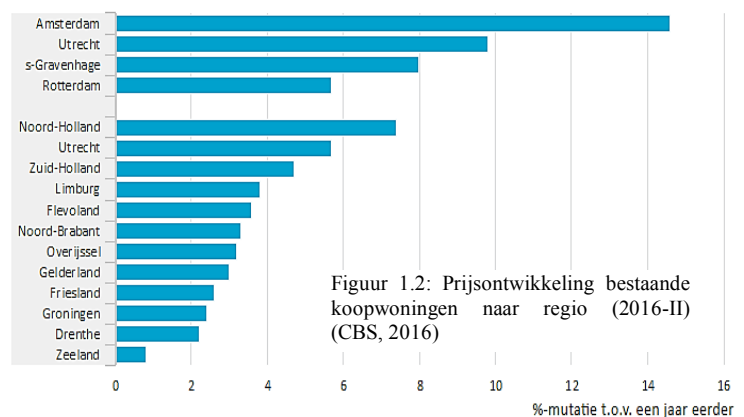
De prijsontwikkeling van de Nederlandse woningmarkt kent grote regionale verschillen. De kredietcrisis¹ van eind 2007 heeft een grote impact gehad op de Nederlandse economie en daarmee op de woningprijzen. Vanaf 2008 zijn de gemiddelde woningprijzen in Nederland gaan dalen. Na ongeveer vijf jaren van vrijwel onafgebroken daling van verkoopaantallen en woningprijzen bereikte de Nederlandse woningmarkt in de zomer van 2013 een dieptepunt (figuur 1.1). De woningprijzen zijn eind 2013 weer licht gaan stijgen en vanaf 2015 met grotere stappen. In de zomer van 2016 stegen de woningprijzen weer net zo hard als voor de crisis, wat betekent dat de woningmarkt zich aan het herstellen is (CBS, Kadaster, 2016).



Figuur 1.1: Prijsindex bestaande koopwoningen binnen Nederland van 2007 tot 2016 (Kadaster, 2016)

Door de daling van de woningprijzen en de scherpe daling van de hypotheekrente is de betaalbaarheid van woningen sterk gestegen ten opzichte van de periode voor de crisis. Daarnaast is sindsdien het vertrouwen in de woningmarkt gegroeid en is - als gevolg van het algemene economische herstel - de werkgelegenheid toegenomen (Aalders & van Dalen, 2015). Toch veranderen de woningprijzen niet in elke gemeente even sterk. Binnen

Nederland zijn er grote regionale verschillen in prijsontwikkelingen van koopwoningen. Zo stijgen de woningprijzen in de grote steden (Amsterdam, Utrecht, Den Haag en Rotterdam) harder, dan de woningprijzen in de provincie Gelderland bijvoorbeeld. Daarbij spant Amsterdam de kroon. Voor woningen in Amsterdam betaalden kopers in het tweede kwartaal van 2016 bijna 15% meer dan een jaar eerder, in de provincie Gelderland was dat maar 3% (figuur 1.2).



Figuur 1.2: Prijsontwikkeling bestaande koopwoningen naar regio (2016-II) (CBS, 2016)

Het aantal factoren dat de prijsontwikkeling van een woning bepaalt, is groot. Een aantal hiervan is (inter)nationaal van aard en kan vanuit een regio moeilijk worden beïnvloed. Op regionaal niveau wordt de ontwikkeling van woningprijzen vooral bepaald door de locatie, de kwaliteit van de

¹ De kredietcrisis van 2007 kwam pas in het vierde kwartaal van 2008 tot uiting in een daling van het BBP in Nederland.

leefomgeving en de verhouding tussen vraag en aanbod (CBS, 2012). Op de lange termijn kan de woningprijzenontwikkeling voor een groot deel verklaard worden door: de hypotheekrente en het inkomen (de Vries, 2010). Cruciale factoren hierbij zijn de demografische ontwikkeling en bevolkingssamenstelling in een gebied (de vraag) en de omvang c.q. kenmerken van de woningvoorraad (het aanbod). Op het moment dat er sprake is van overaanbod daalt de woningprijs; als er sprake is van krapte, stijgt de woningprijs (ING Economisch Bureau, 2015). Ook de individuele prijs van een woning wordt bepaald door verschillende factoren, waaronder: grootte, bouwjaar, staat van het pand, nabijheid tot faciliteiten en het energielabel (Visser & van Dam, 2006).

Locatie, kwaliteit van de leefomgeving, vraag en aanbod zijn belangrijke factoren bij het bepalen van woningprijzen, maar hoe reageren de woningprijzen, per regio, in tijden van economische groei of van teruggang. Vanaf 1995 tot het jaar 2007 zijn de woningprijzen jaar op jaar gestegen, waarna zich vanaf 2008 een forse crisis voor doet. Er van uit gaande dat er regionale verschillen in woningprijzen zijn, in hoeverre heeft het economisch tij nu invloed op de variërende woningprijzen tussen regio's? De maatschappelijke relevantie van dit onderzoek is dan ook: onderzoeken of de woningprijzen binnen Nederland op COROP-niveau verschillend reageren op economische groei/teruggang en zo ja, welke factoren deze verschillen veroorzaken. Immers door gedegen kennis van die factoren kunnen beleidsbeslissingen over de woningmarkt (nog) beter gefundeerd worden.

1.2 Literatuurreview

De bestaande internationale literatuur over verschillen in woningprijzen tussen regio's heeft zich vooral geconcentreerd op onderzoek naar convergentie en divergentie op de Britse woningmarkt (Drake, 1993; MacDonald & Taylor, 1993; Alexander & Barrow, 1994; Meen, 1999; Cook, 2003) en recentelijk de regionale woningprijzen van de VS (Holmes et al., 2011; Pijnenburg, 2017). Op de Amerikaanse en Britse woningmarkt worden vooral 'error correction models' gebruikt (Abraham & Hendershott, 1996; Malpezzi, 1999) en standaard (tijdreeks) regressiemodellen (DiPasquale & Wheaton, 1994) om de relatie tussen woningprijzen en belangrijke micro- en macro economische variabelen te specificeren. Daarnaast worden op lineaire regressie gebaseerde hedonische modellen gebruikt om verschillen in woningprijzen te verklaren. Hierbij is informatie over de woning nodig, zoals: aantal kamers, woonoppervlak en de aanwezigheid van een garage. De coëfficiënten, uit de lineaire regressie op de (woning)kenmerken, geven dan een schatting van de impliciete prijs van elk kenmerk (Meen, 2012).

Meen (1999) toont aan dat de Britse woningprijzen een ruimtelijke patroon volgen over de tijd. De prijzen stijgen in een cyclisch opgaand tij, vanuit London, waarna de woningprijzen geleidelijk stijgen over de rest van het land. Deze ruimtelijke afhankelijkheid in woningprijzen staat bekend als het 'steen-in-het-water effect': woningprijsveranderingen in de ene regio hebben invloed/effect op woningprijzen in nabijgelegen regio's. Cook (2003) toont aan dat er een asymmetrische aanpassing tussen regio's (nabij London) plaats vindt: de omkering naar evenwicht gebeurt sneller (langzamer) in perioden waar woningprijzen in het zuidoosten afnemen (resp. toenemen) ten opzichte van andere regio's. Uit Spaans onderzoek van Blanco et al. (2016) blijkt dat Spanje verdeeld kan worden in vier woningmarktclusters, met ieder zijn eigen woningprijzen.

Voor zover gevonden vindt alle empirische literatuur over convergentie en divergentie van woningprijzen tussen regio's plaats op provincie/county niveau, omdat de data alleen op dit schaalniveau beschikbaar zijn. Daarnaast zijn onderzoeksresultaten op regionaal niveau eenvoudiger met elkaar te vergelijken en te analyseren. Op stedelijk niveau zijn de tijdreeksanalyses voor het verklaren van prijsverschillen tussen lokale woningmarkten minder gebruikelijk, omdat lange tijdreeksen zelden beschikbaar zijn op dit schaalniveau. Hierdoor is er weinig empirische literatuur geschreven over convergerende en divergerende woningprijzen op lokaal niveau.

In de Nederlandse empirische literatuur zijn veel hedonische prijsanalyses uitgevoerd, om verschillen tussen woningprijzen te verklaren. Daarbij wordt gekeken naar de waardebepalende factoren van een woning, gericht op fysieke kenmerken: oppervlakte, de inhoud, het aantal kamers en het bouwjaar. De fysieke kenmerken of anders gezegd, de micro factoren, verklaren voor ongeveer de helft de prijs van een woning, dan wel de prijsverschillen tussen woningmarktregio's (Boelhouwer et al., 1996; Boelhouwer, 1999; Boelhouwer & De Vries, 2000). Dit wil zeggen dat de andere helft wordt verklaard door macro-factoren: financieringfactoren, aanbodfactoren en sociaaleconomische factoren (Galati et al., 2011). Over de factoren die verschillen in woningprijzen tussen regio's in Nederland verklaren is echter nog weinig bekend.

De wetenschappelijke relevantie van dit onderzoek is nauw verbonden met de maatschappelijke relevantie, namelijk aantonen of er een significant verschil bestaat tussen de woningprijzen binnen Nederland per COROP-gebied en welke factoren deze verschillen verklaren of juist niet verklaren. Voor zover gezocht is nog geen onderzoek gedaan naar dit onderwerp en daarom een aanvulling op de wetenschappelijke literatuur. De volgende zoektermen zijn gebruikt, zowel in het Engels als het Nederlands: house/housing price(s), residential, differences, regional, municipality, Netherlands, Dutch, urban, spatial, dimension, variation, effects, behaviour, diffusion, ripple effect, modelling, models, fundamentals, factors, convergence, divergence.

1.3 Probleem-, doel- en vraagstelling

Vastgesteld is dat verklarend onderzoek naar geografische verschillen in woningprijzen binnen Nederland tot nu toe niet heeft plaatsgevonden.

Het doel van dit onderzoek is de invloed van economische tij (groei/teruggang), naast andere factoren, op de verschillen in woningprijzen per regio vast te stellen. Er wordt vastgesteld of er verschil in prijsontwikkeling bestaat tussen regio's met meer of minder bevolkings- dan wel economische dynamiek. Daarnaast wordt onderzocht of het economisch tij invloed heeft op de regionale verschillen. Oftewel, worden economische verschillen kleiner (convergeren) of groter (divergeren) als het tij verandert.

Dit gebeurt aan de hand van de volgende centrale onderzoeksvraag:

Waardoor variëren woningprijzen binnen Nederland tussen COROP-gebieden, in hoeverre heeft het economisch tij invloed op de variërende woningprijzen en divergeren dan wel convergeren de verschillen in woningprijzen over de tijd?

De centrale onderzoeksvraag wordt beantwoord aan de hand van de volgende deelvragen:

1. Wat zegt de literatuur over de factoren die regionale verschillen in woningprijzen verklaren?

- Met deze deelvraag wordt het theoretisch raamwerk voor deze thesis uiteengezet. Deze deelvraag vormt de basis voor de empirische analyse. Door middel van literatuurstudie worden factoren/determinanten achterhaald die de verschillen in woningprijzen tussen regio's kunnen verklaren. Vervolgens wordt bekeken of de bijbehorende data van de factoren beschikbaar zijn, zodat er een empirische analyse uitgevoerd kan worden. Tevens komen er uit het theoretisch kader twee hypothesen naar voren die in de empirische analyse getest worden.

2. Hoe worden de verschillen methodisch vastgesteld?

- De onderzoeksvraag bestaat in principe uit drie delen: 1) Waardoor variëren woningprijzen binnen Nederland tussen COROP-gebieden? 2) In hoeverre heeft het economisch tij invloed op de variërende woningprijzen? 3) Divergeren of convergeren de verschillen in woningprijzen? Alle drie de vragen kunnen worden beantwoord door middel van een statistische analyse: een hedonisch prijsmodel. Daarbij worden NVM-woningtransactiedata geanalyseerd middels een hedonische regressie analyse.

3. Bevestigt eigen empirisch onderzoek de onder deelvraag één gevonden factoren of biedt de Nederlandse context specifieke (d.w.z. land dan wel cultuur) gebonden verklaringen en zijn de woningprijzen over tijd gedivergeerd of geconvergeerd?

- Deze deelvraag wordt beantwoord door het interpreteren van de resultaten uit deelvraag 1 en 2.

1.4 Aanpak

Om tot een beantwoording van de centrale onderzoeksvraag en deelvragen te komen, worden de volgende onderzoeksmethoden gehanteerd:

Een literatuuronderzoek naar:

- De determinanten die van invloed zijn op de variatie in woningprijzen
- Convergentie en divergentie van woningprijzen op (inter)nationaal niveau

Een data-analyse naar:

- Convergentie/divergentie van woningprijzen binnen Nederland tussen COROP-gebieden
- Verklarende factoren (determinanten) voor het divergeren en convergeren van regionale woningprijzen

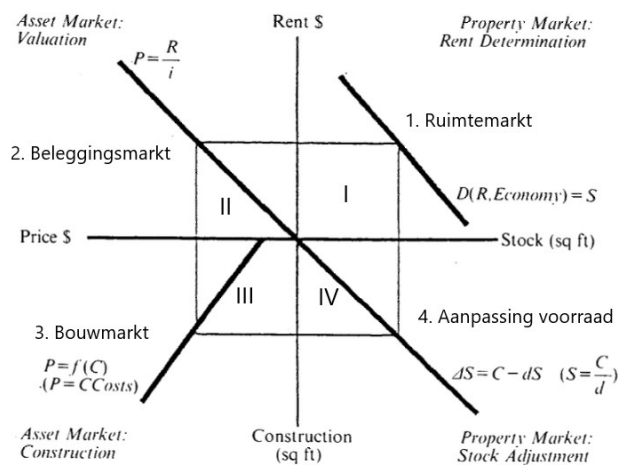
1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de theorie en hypothesen besproken. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 de methodologie en de data(selectie) beschreven. In hoofdstuk 4 komen de resultaten van deze thesis aan bod en zullen de hypothesen op hun juistheid getoetst worden. Ten slotte wordt in hoofdstuk 5 afgesloten met een conclusie en zullen punten van discussie besproken worden. De hoofdvraag wordt beantwoord in het slothoofdstuk; de deelvragen worden beantwoord in resp. H2,3,4.

2. Theoretisch kader

2.1 De woningmarkt: drie deelmarkten

Om meer inzicht te krijgen in (prijsvorming op) de woningmarkt wordt het vierkwadrantenmodel van DiPasquale en Wheaton (1992) gebruikt. Zij stellen dat de prijs van woningen tot stand komt in een samenspel van drie deelmarkten: de woonruimtemarkt, de financierings- en beleggingsmarkt en de bouw- en grondmarkt (figuur 2.1). In de ruimtemarkt (kwadrant I) ontstaat vraag (D) naar woonruimte. Huur- en woningprijzen R (rent) zijn, in een vrije markt, afhankelijk van de omvang en kwaliteit van de woonvoorraad S (stock), de prijselasticiteit van de vraag en andere economische en demografische factoren (Eskinasi, 2011). Meer aanbod (stock) leidt, bij gelijkblijvende parameters, via de vraagcurve (D) tot lagere huur/woningprijzen. Op de financierings- en beleggingsmarkt (kwadrant II) zijn beleggers bereid een bepaalde prijs P (price) te betalen voor vastgoed dat een bepaalde huur R (rent) oplevert. De verhouding tussen P en R is de kapitalisatiefactor i . Bij het bepalen van de kapitalisatiefactor spelen verschillende factoren een rol, zoals het (geschatte) rendement op vermogen en de risico-opslag. In de koopsector van de woningmarkt heeft de eigenaar-bewoner zowel de gebruikers- als de beleggersrol. In kwadrant II is prijs P de afhankelijke en huur R en



kapitalisatiefactor i de onafhankelijke variabele. Op de (woning)bouw- en grondmarkt (kwadrant III) is de bouwproductie C (construction) de afhankelijke en prijs P de onafhankelijke variabele. Als de vastgoedwaarde (prijs P) hoger wordt ingeschat dan de ontwikkelkosten dan komt de bouwproductie (C) op gang. In kwadrant IV komt de aanpassing van de woningvoorraad (S) tot stand. Het gaat hierbij zowel om

Figuur 2.1: Het vierkwadrantenmodel (DiPasquale & Wheaton, 1992).

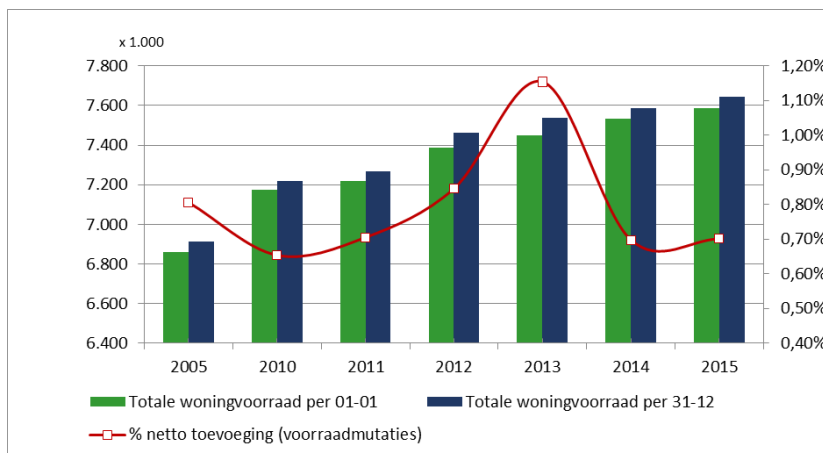
toevoegingen (nieuwbouw C) als om omtrekkingen (sloop of transformatie A) aan de woningvoorraad. Deze nieuwe woningvoorraad vormt weer input voor het eerste kwadrant, de woonruimtemarkt. Deze wisselwerking tussen de drie verschillende deelmarkten blijft zich herhalen en maakt de woningmarkt een dynamisch systeem (DiPasquale & Wheaton, 1992; Eskinasi, 2011).

2.2 Twee sectoren: de koop- en huursector

Naast de drie deelmarkten, is de woningmarkt te onderscheiden in een markt voor koopwoningen en een markt voor huurwoningen. Daarbij dient nog onderscheid te worden gemaakt in bestaande bouw en nieuwbouw. Op deze verschillende deelmarkten zijn verschillende factoren en actoren relevant bij het tot stand komen van de woningprijs. Dit onderzoek richt zich op de bestaande koopsector, de nadruk zal voornamelijk op deze deelmarkt liggen. Toch zijn de koop- en huurmarkt nauw met elkaar verbonden en ontstaan sommige prijsbepalende factoren door interacties tussen de koop- en huurmarkt (Eskinasi, 2011).

2.3 Hoofdkenmerken woningmarkt

De woningmarkt is complex en heeft een aantal kenmerken, die in feite vastgoed in het algemeen karakteriseren. De woningmarkt is imperfect, dit wil zeggen dat de markt niet functioneert als een typische economische markt waar de interactie tussen vraag en aanbod een bepaald evenwicht veroorzaakt. In een 'perfecte' markt, reflecteert de prijs de optimale aanbod-vraag relatie, waardoor een compleet en transparant inzicht verkregen wordt in de markt (Cho, 1996; Tsatsaronis & Zhu, 2004). Dit is niet het geval op de woningmarkt, omdat de prijs voor iedere woning verschillend is en het per potentiële koper verschilt hoeveel deze persoon voor de woning wil betalen. Dit maakt de woningmarkt heterogeen: woningen verschillen naar bouwperiode, type, kwaliteit, beheersvorm, locatie en woonomgeving. Deze verschillende eigenschappen, kunnen door verschillende kopers anders worden geïnterpreteerd en gewaardeerd (Clayton, 1996; 1997; Meen, 1999). Daarnaast is de Nederlandse woningmarkt een voorraadmarkt² met een relatief inelastisch aanbod³, omdat er sprake is van een grote voorraad bestaande woningen, waarbij het aantal netto toevoegingen (nieuwbouw, na aftrek van sloop) per jaar relatief gezien klein is (figuur 2.2). Net zoals het deel dat jaarlijks wordt verkocht of opnieuw verhuurd wordt (Van de Belt, 2013).



Figuur 2.2: Mutaties in de woningvoorraad, 2005-2015 (Eigen bewerking; CBS, 2016)

Op een voorraadmarkt (inefficiënte marktwerking) wordt de woningprijsontwikkeling vooral bepaald door vraag gerelateerde variabelen. In een inefficiënt functionerende markt wordt de woningprijsontwikkeling in de voorraad sterk bepaald door ontwikkelingen op de nieuwbouwmkt. De prijsontwikkeling van nieuwbouw is gevoelig voor factoren in de woonruimte- en financieringsmarkt, dit komt door de relatief kleine nieuwbouwproductie, die met een forse vertraging (inelasticiteit) reageert op marktveranderingen. Hierdoor worden de woningprijzen voor het grootste gedeelte bepaald door de vraag naar bestaande koopwoningen. De prijsontwikkeling van bestaande woningen bepaalt de ruimte die de bouwondernemer heeft om een woning met een zekere kwaliteit met een daarbij behorende prijs op de markt af te zetten. Via de residuele grondwaarden, worden de prijzen van nieuwbouwwoningen, vrijwel vanzelf aangepast (DiPasquale & Wheaton, 1992, 1996). Aanbodfactoren blijken in Nederlandse context niet of nauwelijks significant. Volgens De Vries en Boelhouwer (2004) hebben aanbodfactoren als bouwkosten en het aantal nieuwbouwwoningen een beperkte invloed op de woningprijs, zowel op korte als middellange termijn. Ook andere onderzoekers

² Dit is met name het geval in landen die een sterk gereguleerde woning(bouw)markt kennen en waar bouwgrond schaars is.

³ Een inelastisch aanbod wil zeggen dat de productie van nieuwbouwwoningen altijd met vertraging op de veranderingen in de vraag naar koopwoningen reageert. Op korte en middellange termijn kan het woningaanbod zich niet aanpassen aan een veranderende woningvraag.

vonden geen overtuigend bewijs dat aanbod invloed heeft op de prijsontwikkeling (Francke et al., 2009). Op lokaal niveau lijkt er gedurende een korte periode een relatie te zijn tussen nieuwbouwaanbod en prijsvorming (De Vries & Boelhouwer, 2005). Uit de internationale woningmarktliteratuur blijkt eveneens dat het aanbod van nieuwbouwwoningen nauwelijks invloed heeft op de prijsontwikkeling van de bestaande woningvoorraad (DiPasquale & Wheaton, 1995; Goodman, 1998; Berg, 2002)

De behoefte aan nieuwe woningen hangt vooral af van lokale en regionale factoren, zoals de behoefte aan meer of hogere kwaliteitswoningen. Het is dan ook logisch dat de ontwikkeling van de koopwoningvoorraad een meetbare invloed zal hebben op de prijzen, met name op lokaal niveau, en dat de relatie tussen de groei van de koopwoningvoorraad en de prijsontwikkeling verschilt van regio tot regio. De regionale omstandigheden hebben immers directe invloed op woningprijzen en op woningbouwbeslissingen. Goodman (1998), Berg (2002) en Meen (2002) geven aan dat, hoewel de regionale woningmarkt een eigen dynamiek heeft, de nationale trend nog steeds een sterke invloed heeft op de lokale prijzen. Deze nationale trend kan verklaard worden door ontwikkelingen in inflatie, hypotheekrente en inkomen (zie bijvoorbeeld Hendershott & Abraham, 1992; Malpezzi, 1996; Hort, 1998; Boelhouwer & de Vries, 2001). Met andere woorden, in elke regio veranderen de ontwikkelingen in inflatie, hypotheekrente en inkomen de prijs van woningen op dezelfde manier. Dit impliceert dat de voorwaarden op de regionale markt, verantwoordelijk zijn voor prijsverschillen op nationaal niveau.

Naast het gegeven dat woningen worden gebruikt voor consumptie, worden ze ook beschouwd als investeringsgoederen. Dit onderscheidt woningen niet alleen van financiële activa waarvan het simpele bezit geen nut heeft, maar ook van vaste activa (land, machines, goud) dat een ontwikkelde secundaire markt nodig heeft om deel uit te maken van een beleggingsportefeuille (Algieri, 2013). Vanwege het investeringskarakter van de woning spelen toekomstverwachtingen en het consumentenvertrouwen ook een rol in de prijsvorming (Eskinasi, 2011). Bovendien hebben woningen een lange gemiddelde levensduur (duurzame goederen) en kan de bouw van woningen onderworpen zijn aan lange bouwprocessen door bouwregels en trage administratieve procedures, wat impliceert dat op de korte termijn het aanbod relatief 'stijf' is. De periode tussen de start van de planfase en de oplevering van een woning duurt gemiddeld zes jaar (De Vries & Louw, 2003). Daarnaast is een woning gekoppeld aan een specifieke locatie en dus ook aan een beperkte grondvoorziening. Door dit territoriale karakter, kan aan de vraag in een specifieke regio niet worden voldaan door een stijgende voorraad op een andere locatie. Daarom kunnen de woningprijzen op regionaal niveau aanzienlijk van elkaar verschillen. Het is mogelijk dat de woningprijzen in een regio stijgen, terwijl de prijzen in minder aantrekkelijke regio's zullen dalen (Heuts & Van Der Geest, 2005; Meen, 2012). Dit geeft aan dat de woningmarkt een regionale markt is. Vraag- en aanbodomstandigheden kunnen per regio sterk verschillen.

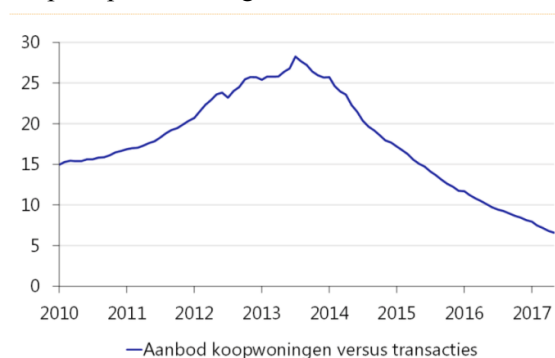
2.4 Woningprijsdeterminanten

In een concurrerende markt zijn woningprijzen het resultaat van interactie tussen vraag en aanbod (Girouard et al., 2006; Chen, 1998). Factoren die deze twee entiteiten beïnvloeden, worden ook wel determinanten genoemd. Voorgaande impliceert dat de woningprijsontwikkeling op de korte termijn

wordt bepaald door factoren die de omvang van de vraag bepalen. Factoren zoals het besteedbaar inkomen, rentetarieven en demografische ontwikkeling beïnvloeden de vraag, terwijl factoren als de grondprijs en de bouwkosten de beschikbaarheid van woningen (het aanbod) beïnvloeden. Andere fundamentele factoren die de vraag naar woningen (en daarmee woningprijzen) drijven, zijn bevolkingsgroei, inflatie, kredietbeschikbaarheid en werkloosheid (Meen, 2011). Deze factoren kunnen woningprijzen op de korte, middellange en lange termijn beïnvloeden (Haffner & De Vries, 2010). De vraagzijde van de woningmarkt kan worden geassocieerd met de algemene prijstheorie: de vraag naar goederen (woningen) is een functie van inkomen en van de prijs van het goed (woning), ten opzichte van die van andere goederen of diensten (Fair, 1972). Aangezien de aanbodzijde van de markt minder volatiel is dan de vraagzijde, zowel door de schaarste van bouwgrond voor woningen en de tijd die nodig is om nieuwbouw te voltooien, concentreert de meeste empirische literatuur zich op de vraagzijde, bij het schatten van woningprijsdeterminanten. Anders gezegd, het bestaan van aanbodbeperkingen (Algieri, 2013). De Vries en Boelhouwer (2005) verklaren echter wel dat nieuwbouwaanbod op lokaal niveau, meetbare impact heeft op de prijsontwikkeling. De vraag naar nieuwbouw hangt immers af van lokale factoren, zoals een kwalitatief of kwantitatief woningtekort. Deze woningmarktdynamiek wordt tevens bewezen in Amerikaans (Goodman, 1998), Brits (Meen, 1998), en Zweeds (Berg, 2002) onderzoek.

Demografische ontwikkeling

De samenstelling van de Nederlandse bevolking zal de komende jaren veranderen als gevolg van de veranderende leeftijdsopbouw (vergrijzing) en de samenstelling naar type huishouden. De veranderende demografische samenstelling van de Nederlandse bevolking kan de prijsontwikkeling op lange termijn beïnvloeden. Regio's die te maken hebben met demografische krimp kunnen te maken krijgen met een overaanbod van woningen, met een prijsdrukkend effect tot gevolg (De Vries, 2010). In regio's waar de vraag naar woningen blijft toenemen (de Randstad) en het aanbod daalt, ontstaat krapte op de woningmarkt. Sinds medio 2013 blijft de krapte op de woningmarkt toenemen, dit komt



Figuur 2.3: Krapte op de koopmarkt neemt toe (Kadaster, 2017)

ontwikkelingen (Lennartz & Vrieselaar, 2017).

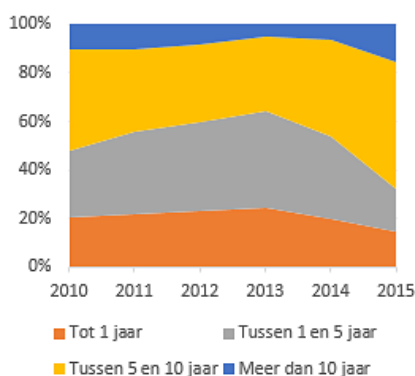
vooral door populariteit van het wonen in de Randstad (figuur 2.3). In juni 2017 stonden er ongeveer zes huizen per transactie te koop. Wel zijn er sterke regionale verschillen te zien. In Utrecht, Amsterdam en Haarlem ligt het cijfer het laagst (2,5 woningen per transactie), terwijl de markt in andere regio's (Zeeland, Limburg, Drenthe) nog relatief ontspannen is. De samenhang tussen demografie en

wonen wordt echter vooral beïnvloed door de sociaaleconomische en sociaal- culturele

Inkomen

In veel internationale studies is de invloed van het reële inkomen op woningprijzen onderzocht. Holly en Jones (1997) tonen, met een tijdreeksanalyse van de Britse woningmarkt, aan dat het reële inkomen van de inwoners binnen een bepaalde regio een sterk positief significant effect heeft op de gemiddelde woningprijs in die bepaalde regio. Deze conclusie wordt tevens gesteund door Abraham en Hendershott (1992), Malpezzi (1996) (Verenigde Staten (VS)) en Hort (1998) (Sweden). Garretsen en

Marlet (2011) hebben in Nederland (op basis van de 50 grootste gemeenten) onderzoek gedaan naar bepaalde factoren⁴ die een significant effect hebben op woningprijzen. Zij gebruiken de woningprijzen per vierkante meter, om rekening te houden met verschillen in grootte van de woningen. Daarnaast tonen de auteurs aan dat de interregionale inkomensverschillen in Nederland relatief beperkt zijn, maar wel bestaan. Uit de regressieanalyse blijkt dat het inkomen een positief significant effect heeft op de woningprijs per vierkante meter, oftewel, woningprijzen liggen hoger op plaatsen waar de lonen hoger liggen (Garretsen & Marlet, 2011).

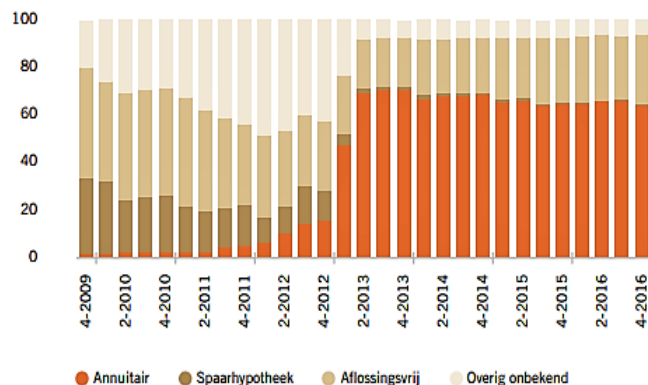


Figuur 2.4: Voorkeuren van huishoudens in Nederland voor rentevrije perioden bij afsluiten nieuwe woning hypotheek (DNB, 2016)

De hypotheekfinancieringsmarkt

Vanwege de hoge acquisitiewaarde van een woning, in verhouding tot het gemiddelde huishoudelijk inkomen, is de woningmarkt ook nauw verbonden met de hypotheekfinancieringsmarkt. Veranderingen in het aanbod van hypothecaire leningen (inclusief voorwaarden), de hypotheekrente en het geldende fiscale regime zijn daarom belangrijke determinanten van de vraag naar woningen. Een hoger besteedbaar inkomen of toenemend vermogen heeft daarom een opwaarts effect op de woningprijs. Uitgaande van gelijkblijvende financieringskosten, heeft de potentiële koper meer te besteden waardoor de betaalbaarheid van de

hypotheeklasten toeneemt (Van de Belt et al., 2013). Daarnaast kan de hoogte van de hypotheekrente (en de verandering hierin), van invloed zijn op de betaalbaarheid van een woning en daarmee ook op de woningprijsontwikkeling. In 2016 koos 52% van de Nederlandse huishoudens bij het afsluiten van een nieuwe hypotheek, inclusief heronderhandelingen, voor een rentevrije periode tussen de vijf en tien jaar (figuur 2.4) (DNB, 2016). Hierdoor zal een stijgende hypotheekrente minder snel de betaalbaarheid en daarmee ook de huizenprijzen drukken. Hypotheekverstrekkers hebben de afgelopen twee decennia ingespeeld op de fiscale aftrekbaarheid van hypotheekrentelasten, door het aanbieden van spaar- en aflossingsvrijhypotheken. Bij deze twee hypotheekvormen is de aftrekbaarheid van de hypotheekrente maximaal over de gehele looptijd. Een potentiële huizenkoper met dezelfde maandlasten kan hierdoor meer lenen, met als gevolg dat de betaalbaarheid van - en de vraag naar woningen toeneemt, wat er weer voor zorgt dat woningprijzen stijgen (en de betaalbaarheid vervolgens weer verslechtert) (Van de Belt et al., 2013). Voor nieuwe hypotheekleningen in Nederland die na 1 januari 2013 worden gesloten, geldt dat de hypotheekrente alleen aftrekbaar is als de lening gedurende de looptijd wordt afgelost. Kopers kunnen in aanmerking komen voor



Figuur 2.5: Samenstelling hypotheekleningen in Nederland (NVB, 2017)

⁴ Het onderzoek van Garretsen en Marlet (2011) verschilt aanzienlijk van dit onderzoek, omdat zij een hedonisch prijsmodel schatten met variabelen die betrekking hebben op werkgelegenheid (inkomen, nabijheid treinstation, werkpotentieel) en voorzieningen (aandeel sociale woningbouw, historische gebouwen, (geluids)overlast, misdaadcijfers, nabijheid: cafes, universiteit, zee, natuur).

renteaf trek als zij voor een annuïteiten of een lineaire hypotheek kiezen (AFM, 2017). Figuur 2.5 laat deze omslag zien. Uit onderzoek van Tsatsaronis en Zhu (2004) blijkt dat in landen met goed ontwikkelde en flexibele hypotheekmarkt, waaronder de Nederlandse markt, innovaties in hypotheekvormen bijna een vijfde van de variatie in de huizenprijsontwikkeling kunnen verklaren. Tevens tonen Galati et al. (2011) aan dat aflossingsvrije hypotheeken, in Nederland, een belangrijke bijdrage hebben geleverd aan de huizenprijsstijging in de afgelopen jaren. Daarnaast zijn de kredietverleningsnormen de afgelopen drie decennia versoepeld: in 1986 werd het mogelijk om een hypotheek af te sluiten op basis van twee inkomens, waarbij het tweede inkomen vijf jaar lang werd meegerekend. Door de jaren heen zijn de kredietnormen voortdurend veranderd. Anno 2017 wordt het tweede inkomen voor 60% meegeteld bij het afsluiten van een hypotheek (FD, 2016). Deze ontwikkelingen tonen aan dat de invloed van het inkomen en de rentestanden op woningprijzen is toegenomen. In het Verenigd Koninkrijk (VK) heeft de financiële liberalisering van de hypotheekmarkt in de jaren negentig geleid tot opmerkelijke verschuivingen in woningprijsgedrag. Er vonden verschuivingen plaats in vermogens effecten en de consumptiefunctie, daarnaast werden reële rentetarieven en inkomensverwachtingen belangrijker (Muellbauer & Murphy, 1997). Volgens Tsatsaronis en Zhu (2004) is de rol van de rente sterker bij de verklaring van verschillen in woningprijsontwikkeling dan die van het inkomen. Potentiële huizenkopers baseren hun aankoopbeslissing dus eerder op de hoogte van het maandelijkse hypotheeklasten, dan de omvang van de hypotheeklening ten opzichte van het inkomen (Van de Belt et al., 2013).

Woningprijzen op macro- en microniveau

Bij het verklaren van woningprijzen wordt veelal onderscheid gemaakt tussen factoren op macro- en microniveau. Kemeling & Beukers (2016) geven aan: “Macro-factoren hebben een sterk verklarende waarde voor prijsontwikkelingen op landelijk of regionaal niveau – bijvoorbeeld voor de woningmarkt in een provincie. Micro-factoren zijn vooral van belang op individueel of lokaal niveau – bijvoorbeeld voor de woningmarkt in een bepaalde buurt” (pp. 29-30). De belangrijkste factoren die op macroniveau te onderscheiden zijn, kunnen worden verdeeld in drie categorieën:

- Financiering: deze factoren bepalen de leencapaciteit op basis van het besteedbaar inkomen;
- Woningaanbod: deze factoren bepalen het aantal beschikbare woningen;
- Sociaaleconomisch: deze factoren bepalen het aantal potentiële kopers op de markt.

De microfactoren verklaren vooral verschillen tussen twee verschillende woningen in dezelfde straat, maar hebben geen effect op de gemiddelde woningwaarde op een hoger aggregatieniveau (tabel 2.1) (Kemeling & Beukers, 2016).

Tabel 2.1: Macro- en microfactoren die invloed hebben op woningprijzen (Galati et al., 2011; Kemeling & Beukers, 2016).

Macro factoren	1) Financieringsfactoren	<ul style="list-style-type: none"> • Rentestand • Hypotheekrenteaf trek • Leencapaciteit 	<ul style="list-style-type: none"> • Besteedbaar inkomen • Vermogen
	2) Woningaanbod factoren	<ul style="list-style-type: none"> • Bouwregelgeving • Ruimtelijke ordening 	<ul style="list-style-type: none"> • Woningvoorraad • Nieuwbouw
	3) Sociaaleconomische factoren	<ul style="list-style-type: none"> • Bevolkingsgroei/-krimp • Leeftijdsopbouw 	<ul style="list-style-type: none"> • Werkgelegenheid

Micro factoren	4) Functionele en fysieke omgevingskenmerken	<ul style="list-style-type: none"> • Functionele omgevingskenmerken – Bereikbaarheid van en afstand vanaf de woning tot: <ul style="list-style-type: none"> ◦ voorzieningen ◦ infrastructuur • Fysieke omgevingskenmerken: <ul style="list-style-type: none"> – Hoeveelheid groen – Aanwezigheid van een bedrijventerrein – Nieuwbouw in de wijk – Aandeel koopwoningen 	<ul style="list-style-type: none"> • Sociaaleconomische woonomgevingskenmerken – Sociale statusscore – Aandeel immigranten – Bevolkingsdichtheid – Adressendichtheid
	5) Woningkenmerken	<ul style="list-style-type: none"> • Oppervlakte • Inhoud • Aantal kamers • Aanwezigheid van tuin of garage 	<ul style="list-style-type: none"> • Staat van onderhoud • Woningtype • Bouwjaar

De financieringsfactoren (1) uit tabel 2.1, hebben voornamelijk invloed op landelijk niveau en zullen geen regionale verschillen vertonen⁵. De verklaringen van regionale verschillen in woningprijzen dienen dan ook voornamelijk gezocht te worden in enerzijds aanbodverschillen (2), waar veranderingen vaak geleidelijk plaatsvinden en anderzijds in regionale verschillen van sociaaleconomische factoren (3) die de omvang van de vraag beïnvloeden (Galati et al., 2011; Kemeling & Beukers, 2016). Met bevolkingsgroei en –krimp, hangt vergrijzing en ontwikkeling van de werkgelegenheid nauw samen. Deze factoren hebben een direct effect hebben op het aantal potentiële kopers in de markt, wat regionale verschillen zou kunnen verklaren (Eskinasi, 2011; van Dam & Eskinasi, 2013). Quigley et al. (2007) hebben onderzoek gedaan naar het effect van bouwregelgeving op woningprijzen in de San Fransisco Bay Area. Zij concluderen: hoe strenger de regelgeving, hoe hoger de bouwkosten en hoe langer het ontwikkelproces. Daarnaast vinden de auteurs sterk bewijs dat regelgevende restrictiviteit leidt tot hogere huur- en woningprijzen in de gemeentes waar deze beperkingen worden opgelegd. De effecten zijn relatief groot in counties met (zeer) strenge regelgeving ten opzichte van counties met relatief coulante regelgeving. Het verschil in gemiddelde woningprijzen kan oplopen tot 8% in de bestaande woningvoorraad.

2.5 Regionale verschillen in woningprijzen binnen landen

Empirische literatuur over verschillen in regionale woningprijzen binnen landen, dan wel tussen provincies en/of regio's is groeiende. Met behulp van een batterij aan econometrische benaderingen om bewegingen tussen regionale woningprijzen te detecteren, blijkt de bestaande internationale literatuur vooral geconcentreerd op onderzoek naar convergentie en divergentie op de Britse woningmarkt (Drake, 1993; MacDonald & Taylor, 1993; Alexander & Barrow, 1994; Meen, 1999; Cook, 2003) en recentelijk op de regionale woningprijzen van de VS (Holmes et al., 2011; Pijnenburg, 2017), terwijl voor andere ontwikkelde landen, waaronder Nederland, de literatuur vrij schaars is. Er moet wel worden opgemerkt dat de Nederlandse woningmarkt van een veel kleinere geografische schaal is dan de woningmarkten van de VS en het VK. Daarnaast is het opvallend dat er relatief weinig

⁵ Kemeling & Beukers (2016) (en Galati et al., 2011) plaatsen de factoren: 'bestedbaar inkomen' en 'vermogen' bij de financieringsfactoren (1), waarschijnlijk een bewuste keuze, maar deze twee factoren kunnen wellicht beter geplaatst worden bij de sociaaleconomische factoren (3) omdat deze factoren ook de omvang van de vraag beïnvloeden.

onderzoek is gedaan naar het effect van bouwregelgeving en ruimtelijke ordening op woningprijzen (Quigley et al., 2007).

Nederland

In Nederland is vooral onderzoek gedaan naar de waardebepalende factoren van woningen, gericht op fysieke kenmerken: oppervlakte, de inhoud, het aantal kamers en de ouderdom van de woning. Deze factoren blijken voor meer dan de helft de prijs van een woning te verklaren (Boelhouwer, et al., 1996; Boelhouwer, 1999; Boelhouwer & De Vries, 2000). Toch blijft een aanzienlijk deel van de woningprijs dan nog onverklaard. De prijsverschillen tussen woningen kunnen dus niet worden verklaard door fysieke woningkenmerken alleen. Uit verschillende onderzoeken (besproken in dit hoofdstuk) komt naar voren dat ook conjuncturele en sociaaleconomische omstandigheden (inflatie, rentestanden, demografische ontwikkeling) een belangrijke rol spelen bij de prijsvorming op de woningmarkt. Daarnaast zijn zachtere, ‘psychologische’ factoren van invloed op de prijs van woningen (Clayton, 1996; 1997; 1998). De conjuncturele en sociaaleconomische factoren gelden voor iedereen en zijn relatief eenvoudig in databases bij te houden. De ‘psychologische’ factoren zijn sterk persoonsgebonden en hangen samen met persoonlijke normen, waarden, preferenties en leefstijlen. Daarnaast zijn deze factoren moeilijk kwantitatief meetbaar te maken.

Internationaal

In Groot-Brittannië vertonen de woningprijzen een duidelijk ruimtelijk patroon in de loop der tijd. De prijzen stijgen in een cyclisch opgaand tij, vanuit het zuidoosten, waarna de woningprijzen geleidelijk stijgen over de rest van het land. Ruimtelijke afhankelijkheid in woningprijzen staat bekend als het ‘steen-in-het-water effect’ (Meen, 1999). Oftewel, woningprijsveranderingen in de ene regio hebben invloed/effect op woningprijzen in nabijgelegen regio’s. Volgens Meen (1999) spelen migratie, overdracht van eigendommen (equity transfer), informatie-asymmetrieën en ruimtelijke patronen in de grondslagen van woningprijzen een belangrijke rol in de ruimtelijke overgang van woningprijzen. Migratie of ‘equity transfer’ naar regio's waar de woningprijzen vergelijkbaar laag zijn, kan leiden tot een steen-in-het-water effect omdat de vraag toeneemt en daardoor de prijzen. Informatie-asymmetrie kan impliceren dat nieuwe informatie over de woningmarkt in een gebied, slechts geleidelijk aan overgebracht worden naar andere sub-markten. Tenslotte kan het steen-in-het-water effect verschijnen als variabelen die de woningprijzen verduidelijken, een ruimtelijk patroon vertonen (Meen, 1999). De resultaten uit vergelijkbare woningmarktonderzoeken in het VK tonen aan dat hoewel woningprijzen in verschillende regio's op korte termijn kunnen divergeren, er uiteindelijk toch een langdurig evenwicht wordt bereikt (Drake, 1993; MacDonald & Taylor, 1993; Alexander & Barrow, 1994; Cook, 2003). Hierdoor wordt de hypothese van het steen-in-het-water-effect ondersteund, waarbij de veranderingen in woningprijzen geleidelijk in alle regio's worden gevoeld waardoor de prijzen op de lange termijn samen kunnen bewegen.

Cook (2003) en Holmes en Grimes (2008) vinden een verklaring voor convergentie in regionale woningprijzen, dat de neiging heeft om schokken te verklaren op de Britse woningprijzen, in de regio Londen, ook gebaseerd op het steen-in-het-water effect (Cook, 2003; Holmes & Grimes, 2008). Cook (2003) toont aan dat er een asymmetrische aanpassing tussen regio’s plaats vindt: de omkering naar

evenwicht gebeurt sneller (langzamer) in perioden waar woningprijzen in het zuidoosten afnemen (resp. toenemen) ten opzichte van andere regio's.

Blanco et al. (2016) hebben de woningprijzen in Spaanse regio's onderzocht, met als doel convergentieclubs in woningprijzen te identificeren tussen Spaanse regio's in de periode 1995: Q1 tot 2007: Q4, daarnaast hebben ze onderzocht welke factoren verantwoordelijk zijn voor de club- of clustervorming. Met behulp van een op regressie gebaseerde convergentietest voorgesteld door Phillips en Sul (2007) vinden de auteurs dat de regionale woningprijzen niet overeenkomen met een gemeenschappelijke trend, die de aanwezigheid van een zekere segmentatie op de Spaanse woningmarkt bevestigt. De onderzoeksresultaten ondersteunen het bestaan van convergentieclubs, wat aangeeft dat Spaanse regio's vier aparte groepen vormen met verschillende woningprijzen. De resultaten van een 'ordered logit model' suggereren dat verschillen in bevolkingsgroei, grootte van de huurmarkt, initiële woningvoorziening en geografische situatie een cruciale rol hebben gespeeld bij het bepalen van de verschillen in regionale woningprijzen (Blanco et al., 2016).

Empirische bewijzen voor 'spillover effecten' (van de ene naar de andere regio) van woningprijzen zijn vrij sterk. Kuethen en Pede (2011) vinden in hun analyse van woningprijzen aan de westkust van de VS, dat binnenlandse woningprijsvoorspellingen kunnen worden verbeterd door gebruik te maken van woningprijzen uit buurlanden. Bovendien blijkt uit de resultaten dat de historische woningprijzen, in ruimte en tijd, de huidige woningprijzen beïnvloeden. Ook Holly et al. (2011) vinden dynamische spillover effecten van woningprijzen uit de naburige regio's. Brady (2011) analyseert de dynamiek van de regionale woningprijzen over de ruimte en over de tijd. Met behulp van impulsresponsfuncties vindt hij dat voor een gegeven schok de verspreiding (ofwel impact) van regionale woningprijzen in counties van Californië ongeveer twee en een half jaar merkbaar is. Woningmarkten tonen echter niet alleen ruimtelijke afhankelijkheid maar ook ruimtelijke heterogeniteit. Volgens Wood (2003) zou één reden voor ruimtelijke heterogeniteit kunnen zijn dat sommige regio's sneller reageren op de nationale economische schokken dan anderen omdat de ene woningmarkt meer liquide is dan de andere en nieuwe informatie snel(ler) wordt weerspiegeld/opgenomen in de woningprijzen. Meen (1999) stelt dat heterogeniteit van de woningmarkt voortvloeit uit verschillende huishoudenssamenstellingen en -gedragingen.

De empirische literatuur over prijsverschillen (convergentie en divergentie) tussen verschillende woningmarktregio's binnen landen, heeft vooral op regionaal niveau betrekking. Daarbij worden vooral provincies/counties (deelgebieden) met elkaar vergeleken. Op regionaal niveau zijn tijdsreeksanalyses van de relatieve woningprijzen in het VK bijzonder belangrijk. Dit heeft geleid tot een groot aantal onderzoeken, gebaseerd op co-integratie methoden, ontworpen om langetermijnrelaties tussen de woningprijzen te onderzoeken, met de nadruk op de prijsverschillen over de tijd tussen het zuiden en het noorden van het land (Meen, 2012). In de VS zijn de onderzoeken naar de convergentie van de regionale woningprijzen uitgevoerd, in verband met de literatuur over groei convergentie. Er wordt door auteurs voor onderzoek op regionaal (provincies/counties/COROP) schaalniveau gekozen omdat de meeste data op dit schaalniveau beschikbaar zijn. Daarnaast zijn onderzoeksresultaten op regionaal niveau eenvoudiger met elkaar te vergelijken en te analyseren. Op stedelijk niveau zijn de tijdsreeksanalyses voor het verklaren van prijsverschillen tussen lokale

woningmarkten minder gebruikelijk, omdat lange tijdreeksen zelden beschikbaar zijn. Schattingsonderzoeken worden voornamelijk uitgevoerd met ‘cross-section’ of ‘panel data sets’. Met als gevolg dat er weinig bekend is over het convergeren en divergeren van woningprijzen op lokaalniveau (Meen, 2012).

2.6 Hypothesen

Naar aanleiding van het theoretisch kader en het conceptueel model worden in deze thesis twee hypothesen getest, door middel van kwantitatief onderzoek. Dit wil zeggen, middels een statistisch onderzoek, in de vorm van een meervoudige lineaire regressieanalyse (hedonistisch prijsmodel) wordt onderzocht of de verschillen in woningprijzen tussen COROP-gebieden significant van elkaar verschillen, welke factoren hieraan ten grondslag liggen en of de verschillen in de tijd divergeren dan wel convergeren. De volgende hypothesen zijn opgesteld:

1. *Tussen COROP-gebieden is sprake van divergentie van woningprijzen bij een opgaand economisch tij en convergentie van woningprijzen bij een economisch neergaand tij.*
2. *De regionale verschillen in woningprijzen tussen COROP-gebieden in Nederland kunnen verklaard worden aan de hand van verschillen in het besteedbaar inkomen, de hypotheekrente, de woningvoorraad (vraag – en aanbod factoren), de werkgelegenheid, inflatie, het consumentenvertrouwen, de omvang van de huurmarkt en bevolkingsgroei/-krimp.*

Hypothese 1 is opgesteld aan de hand van internationale literatuur (e.g. Drake, 1993; MacDonald & Taylor, 1993; Meen, 1999; Cook, 2003; Holmes & Grimes, 2008; Blanco et al., 2016). Analoog aan de hiervoor genoemde empirische literatuur wordt er voor Nederland verwacht dat er divergentie plaatsvindt bij een economisch opgaand tij en convergentie bij een economisch neergaand tij. Het ‘steen-in-het-water effect’ is in principe een optimalisatie van divergentie en convergentie: als het goed gaat met de economie in Amsterdam bijvoorbeeld, waardoor de woningprijzen stijgen, dan is deze prijsstijging vervolgens (met enige vertraging) te zien in stijgende woningprijzen in nabijgelegen regio’s. Of Amsterdam een goede maatstaf is, valt te betwisten. Zo beweert de NVM dat Amsterdam een opzichzelfstaande woningmarkt is (NVM, 2017). Hypothese 2 is tevens opgesteld aan de hand van (inter)nationale literatuur (e.g. Tsatsaronis & Zhu, 2004; de Vries, 2010; Galati et al., 2011 Blanco et al., 2016). Uit de literatuur kwamen de in hypothese 2 genoemde factoren nadrukkelijk naar voren. Voor het besteedbaar inkomen wordt in dit onderzoek, het gemiddeld gestandaardiseerd inkomen gebruikt. Met dit hoofdstuk is deelvraag 1 beantwoord.

3. Data en methodologie

In 3.1 wordt de methodologie behandeld, waarna vervolgens in 3.2 de data(selectie) wordt beschreven en tot slot wordt in 3.3 de beschrijvende statistiek besproken.

3.1 Methodologie

In dit onderzoek wordt vastgesteld of de verschillen in woningprijzen in Nederland tussen COROP-gebieden synchroon lopen in de tijd of dat de verschillen bij opgaand tij verder uit elkaar lopen (divergeren) en bij een neergaand tij dichter naar elkaar toe bewegen (convergeren), of vice versa en welke factoren hieraan ten grondslag liggen.

De woningmarkt is een niet-efficiënt werkende markt, wat voorspellingen over prijsvorming bemoeilijkt (Priemus, 1978). Dit komt mede door regulering en restrictief ruimtelijk beleid waardoor het in-elastische aanbod slechts vertraagd op de vraag kan reageren. Daarnaast is er sprake van een inefficiënte markt doordat de kopers en verkopers op de woningmarkt vaak niet over de meest actuele marktinformatie beschikken. Voorts maakt de heterogeniteit van het woningaanbod het prijsvormingsproces minder transparant; naast de omvang en de kwaliteit van de woning is de locatie bijvoorbeeld ook van groot belang (van Dalen & de Vries, 2015). Om inzicht te krijgen in welke factoren bijdragen aan de prijsontwikkeling van woningen wordt gebruik gemaakt van een hedonisch prijsmodel. Hedonische prijsmodellen zijn gebaseerd op lineaire regressies en vereisen informatie over de prijs van elke woning in een steekproef of dataset en de bijbehorende reeks van fysieke kenmerken: oppervlakte, aantal kamers, voorzieningen en kwaliteit (Schwartz, et al., 2006; Meen, 2012). Maar ook regionale kenmerken als werkgelegenheid, opleidingsmogelijkheden, groen, ruimte, grootstedelijke voorzieningen en buurtkenmerken, als leefbaarheid, sociale status en lokale voorzieningen (Eskinasi, 2014). De coëfficiënten, afgeleid van woningprijsregressies op de kenmerken, geven een schatting van de impliciete prijs van elk kenmerk. Zij geven de bijdrage weer van de woning- en woonomgevingskenmerken aan de woningprijs. Het hedonisch prijsmodel stelt een aantal voorwaarden aan het gebruik van regressieanalyse: ten eerste moeten alle onafhankelijke variabelen (de woningkenmerken en de factoren die woningprijzen beïnvloeden) die een relatie hebben met de afhankelijke variabele (de transactieprijs van een woning in een COROP-gebied in een bepaald transactiejaar) opgenomen worden; ten tweede mogen de onafhankelijke variabelen niet onderling samenhangen (multicollineariteit); ten derde moeten de residuen normaal zijn verdeeld, met een gemiddelde van nul en een constante variantie (de eis van homoskedasticiteit); en ten vierde moeten de residuen onafhankelijk zijn van elkaar (er mag geen sprake zijn van autocorrelatie) (Brooks & Tsolacos, 2010). De data is getest op bovenstaande voorwaarden, de resultaten zijn terug te vinden in bijlage 1. Er is tevens een Chow-test uitgevoerd om de stabiliteit van de parameters te testen (bijlage 1). De mathematische weergave van het hedonische model wordt gepresenteerd in vergelijking (1):

$$GP_{ijt} = \alpha_j + \gamma_t + \mu_{jt} + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{it} + \epsilon_{ijt} \quad (1)$$

Waar GP_{ijt} de transactieprijs van een woning (i), in een COROP-gebied (j), in transactiejaar (t) vertegenwoordigt. α_j vertegenwoordigt de ‘fixed effects’ voor het COROP-gebied, γ_t zijn de ‘fixed effects’ voor de tijd (jaar) en de interactie tussen α_j en μ_{jt} wordt weergegeven met μ_{jt} . Met X_{ijt} wordt

de bijbehorende vector van determinanten die volgens de literatuur verschillen in woningprijzen bepalen weergegeven, β_{jt} zijn de impliciete prijzen van de (K) kenmerken die over de tijd kunnen verschillen en (ε) is de foutterm (Meen, 2012).

Dat de kredietcrisis invloed heeft (gehad) op woningprijzen is breed onderzocht. Dit onderzoek richt zich op het verklaren van de verschillen in de ontwikkeling van woningprijzen tussen regionale markten als reactie op bijvoorbeeld de kredietcrisis. Door middel van een (meervoudige) lineaire regressieanalyse wordt geprobeerd te verklaren waarom in een opgaand economisch tij de woningprijzen in het ene COROP-gebied sterker stijgen dan in het andere COROP-gebied en daarnaast, of deze ontwikkelingen bij een economische teruggang identiek zijn of dat een daling in woningprijzen in een bepaald COROP-gebied eerder optreedt. Daarnaast wordt onderzocht in welke mate de significant gebleken factoren verklarend zijn. De variabelen/factoren die gebruikt worden om de verschillen te verklaren zijn: gemiddeld gestandaardiseerd inkomen (per COROP-gebied), de hypotheekrente (landelijk), de woningvoorraad (vraag – en aanbod factoren) (per COROP-gebied), de werkgelegenheid (per COROP-gebied), inflatie (landelijk), het consumentenvertrouwen (landelijk) en bevolkingsgroei/-krimp (per COROP-gebied) (Elsinga et al., 2011; Meen, 2011). Met een geschatte coëfficiënt van bijvoorbeeld inkomen of rentestanden, voor, tijdens en na de crisis kan de verandering van de woningprijzen bij een stijging of daling van inkomen of rentestanden verklaard worden.

3.2 Fixed effects regressieanalyse

De eerste regressie voor het beantwoorden van hypothese één wordt gedaan met een log van de woningtransactieprices als afhankelijke variabele en de woningkenmerken, het jaar waarin de woning is verkocht en het COROP-gebied als onafhankelijke variabele. Vervolgens worden de coëfficiënten doorgerekend en getransformeerd tot woningprijzen (zie hoofdstuk 4.1 voor een verdere uitleg). Voor het beantwoorden van hypothese twee wordt een tweede regressie uitgevoerd. Van de berekende woningprijzen zijn huizenprijnsindexen (HPI's) gemaakt, één index, voor ieder Jaar en COROP. Dit komt neer op 520 observaties van 13 jaar ($T=13$) en 40 COROP-gebieden ($N=40$). Deze HPI's worden dan als afhankelijke variabele gebruikt en het CPI, consumentenvertrouwen, bevolkingsgroei, werkloosheidspercentage en gemiddeld gestandaardiseerd inkomen als onafhankelijke variabelen. De dataset met de HPI's heeft een transformatie ondergaan en wordt nu gekenmerkt als 'panel data', voor iedere COROP en ieder Jaar, één variabele. De steekproef van 520 observaties is relatief groot een bijkomend voordeel hiervan is meer graden van vrijheid, meer variabiliteit, meer informatie en minder multicollineariteit onder de variabelen (Bell & Jones, 2015; Vijayamohanan, 2016). Bij regressies met panel data worden globaal twee modellen gebruikt: 'fixed' en 'random effects' modellen. In dit onderzoek wordt gebruikt gemaakt van het fixed effects model. De verantwoording van de fixed effect regressie is tevens terug te vinden in bijlage 1. De mathematische weergave van het fixed effects model wordt gepresenteerd in vergelijking (2):

$$y_{it} = \mu_t + \beta x_{it} + \gamma z_i + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Waar y_{it} de afhankelijke variabele HPI is, is μ_t de constante, welke verschillend kan zijn over elke periode. β en zijn γ de vectors van de coëfficiënten. Er is een set onafhankelijke variabelen die variëren over de tijd, gepresenteerd door de vector x_{it} . Daarnaast is er een onafhankelijke dummy

variabele COROP, die niet varieert over de tijd, gepresenteerd door z_i . De twee fouttermen (α_i en ε_{it}) gedragen zich anders van elkaar. Er is een verschillende ε_{it} voor elke observatie op elk tijdstip en α_i varieert alleen over de individuen niet over de tijd. α_i wordt beschouwd als het gecombineerde effect op y van alle niet-waargenomen variabelen die constant zijn in de tijd. Aan de andere kant staat ε_{it} voor puur willekeurige variatie op elk punt in de tijd (Allison, 2009).

Tot slot moet worden vermeld dat de coëfficiënten uit de eerste regressie, als afhankelijke variabele in de tweede regressie worden gebruikt. Deze coëfficiënten zijn al geschat, waardoor er standaardfouten inzitten. Hier wordt in dit onderzoek verder geen rekening mee gehouden.

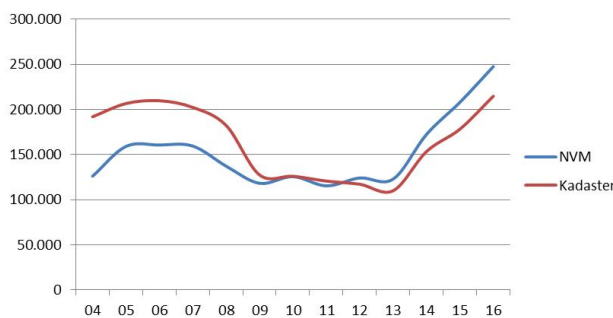
3.3 Databeschrijving en -selectie

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van gegevens over werkelijke woningverkoop, omdat deze woningprijzen (transactieprijzen) de waarde van een woning weerspiegelen, die op een gegeven moment tot stand is gekomen tussen koper en huiseigenaar onder bepaalde marktomstandigheden (vraag- en aanbod). Data over werkelijke transactieprijzen worden in Nederland door twee instanties verzameld en bijgehouden:

- het Kadaster: deze instantie registreert alle woningtransacties nadat deze bij de notaris zijn gepasseerd;
- de Nederlandse Vereniging voor Makelaars (NVM): deze instantie registreert (het merendeel van) alle woningtransacties direct na tekening van het koopcontract.

De meest betrouwbare manier om verschillen in woningprijzen tussen regio's te onderzoeken binnen Nederland is door gebruik te maken van Kadastergegevens, omdat deze woningtransacties na het passeren bij de notaris pas worden geregistreerd. Echter zitten er ook wat nadelen aan de Kadastergegevens. Zo registreert het Kadaster alleen de gegevens uit de notariële akte: door wie de woning is gekocht, wanneer deze is aangekocht, tegen welk bedrag, welk type woning en de grootte van de binnen- en buitenruimte. Hierdoor missen er een aantal fysieke kenmerken van de woning. Daarom bieden de gegevens van de NVM uitkomst. In het NVM-bestand zijn meer fysieke woningkenmerken opgenomen: type woning, woonoppervlak, inhoud, aantal kamers, bouwjaar, aanwezigheid van een garage en de geografische ligging (postcode-zes-niveau).

Aan het gebruik van de NVM database kleven ook een aantal nadelen: de transactieprijzen wijken zo'n 10% af van de geregistreerde transactieprijzen van het Kadaster (NVM, 2017). Dit heeft globaal drie oorzaken: (1) zoals eerder genoemd registreert het Kadaster de transactie nadat deze gepasseerd is bij de notaris. De NVM registreert direct na tekening van het koopcontract. Er zit enige tijd (vaak een



Figuur 3.1: Aantal geregistreerde transacties NVM vs. Kadaster (bron: NVM, Kadaster, 2017)

aantal maanden) tussen het tekenen van het koopcontract en de passage bij de notaris. Dit betekent dat in een periode van stijgende woningprijzen, het Kadaster lagere gemiddelde woningprijzen laat zien, dan de NVM. Ten tweede (2) is er sprake van onvolledige dekking van de NVM-registers. Het databestand van de

NVM bevat ongeveer 75% (2016) van de

verkochte woningen in Nederland, in 2003 was dit maar 63%. Dit heeft als simpele reden dat niet iedere woning verkocht wordt door een NVM-makelaar. Vooral de woningen in de laagste prijsklasse zijn ondervertegenwoordigd, daarnaast is de geografische dekking niet evenredig over het land verspreid. In de stedelijke gemeenten ligt de NVM-dekking hoger dan in landelijke gemeenten. De NVM-transacties zijn dan ook niet 100% representatief voor alle soorten woningen en voor alle gemeenten. Ten derde (3) wordt in de Kadaster database de transactieprijs geregistreerd zoals deze in de koopakte vermeld staat. Met andere woorden: de overeengekomen transactieprijs exclusief roerende goederen. De transactieprijs die de NVM registreert is de overeengekomen transactieprijs inclusief roerende goederen (NVM, 2017). Het verschil tussen het aantal geregistreerde transacties in de jaren 2004-2016 is weergegeven in figuur 3.1.

Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van het databestand van de NVM met woningtransacties over de periode 2004-2016. Dit bestand is ter beschikking gesteld door Dynamis. De NVM heeft over deze periode een betrouwbaar databestand opgebouwd, waarbij van elke verkochte woning is geprobeerd dezelfde gegevens op te nemen met betrekking tot de fysieke eigenschappen van de woning. Welke van deze woningkenmerken als controlevariabelen worden meegenomen in dit onderzoek is terug te vinden in bijlage 2. In de periode 2004-2016 zijn 1.977.709 transacties opgenomen in de registers van de NVM, waarvan uiteindelijk 1.912.728 woningtransacties geschikt waren om analyses mee uit te voeren. Welke transacties zijn verwijderd en waarom kan tevens worden teruggevonden in bijlage 2.

COROP-gebieden

Om de verschillen in woningprijzen tussen regio's en het divergeren dan wel convergeren vast te stellen en te verklaren worden de woningprijzen geanalyseerd op COROP-niveau. Een COROP-gebied is een regionaal gebied binnen Nederland dat deel uitmaakt van de COROP-indeling. Deze indeling wordt gebruikt voor analytische doeleinden. De in totaal veertig COROP-gebieden zijn in 1970 vastgesteld door de Coördinatiecommissie Regionaal Onderzoeksprogramma (COROP). Twee provincies (Flevoland en Utrecht) zijn elk in hun geheel één COROP-gebied, de overige beslaan een gedeelte van één provincie en bestaan uit een aantal gemeenten. De COROP-gebieden zijn ontwikkeld op basis van het nodale principe (een 'kern' met verzorgingsgebied of regiofunctie), waarbij de forenzenstromen als basis hebben gediend. Het nodale principe is hier en daar losgelaten zodat de gebieden de provinciegrenzen volgen. Voor de vergelijkbaarheid van deze cijfers door de jaren heen, is het van belang dat de indeling niet te veel wijzigt. De COROP-indeling is dan ook sinds 1971 nauwelijks veranderd, wel zijn er diverse ingedeelde gemeenten gefuseerd (CBS, 2017).

Verantwoording COROP-niveau

Er is voor data-analyse op COROP-niveau gekozen omdat, zoals eerder genoemd, de dekkingsgraad van het NVM woningtransactiebestand niet evenredig over het land verdeeld is. Daardoor zijn er in de ene gemeente meer transacties, dan in de andere gemeente. Door analyses uit te voeren op COROP-niveau wordt deze onevenredigheid uitgemiddeld. Zo kan er toch iets gezegd worden over gemeenten waar relatief weinig NVM-transacties hebben plaatsgevonden. Daarnaast heeft de meeste internationale empirische literatuur (vooral in het VK en de VS) over prijsverschillen (convergentie en divergentie) tussen verschillende woningmarktregio's binnen landen, vooral betrekking op regionaal niveau. In de literatuur wordt er vaak voor dit schaalniveau (counties/provincies) gekozen omdat de

data alleen op dit niveau beschikbaar zijn. Microdata over woningtransacties worden amper verzameld in het VK en de VS. Er kan ook gesteld worden dat Nederland uniek is met het Kadaster en de NVM die woningtransacties registreren voor het gehele land. Daarnaast zijn onderzoeksresultaten op regionaal niveau eenvoudiger met elkaar te vergelijken en te analyseren. Op stedelijk niveau zijn de tijdreeksanalyses voor het verklaren van prijsverschillen tussen lokale woningmarkten minder gebruikelijk, omdat lange tijdreeksen zelden beschikbaar zijn. Schattingsonderzoeken worden voornamelijk uitgevoerd met ‘cross-section’ of ‘panel data sets’, met als gevolg dat er weinig bekend is over het convergeren en divergeren van woningprijzen op lokaalniveau (Meen, 2012).

3.4 Beschrijvende statistiek

In tabel 3.1a (grondgebonden woningen) en 3.1b (appartementen) wordt de beschrijvende statistiek van de Z-variabelen weergegeven. In figuur 3.2 zijn twee cirkeldiagrammen te vinden: in figuur 3.2a wordt de verhouding tussen de verschillende typen grondgebonden woningen weergegeven en in figuur 3.2b de verhouding tussen de verschillende soorten appartementen.

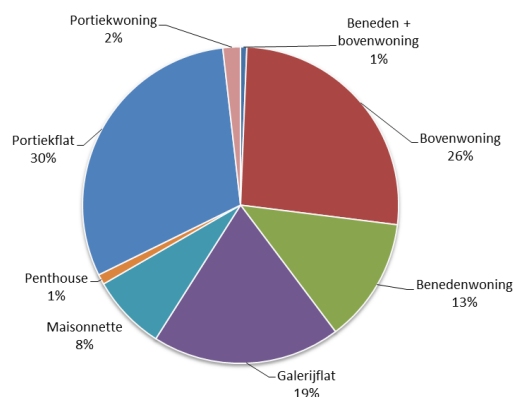
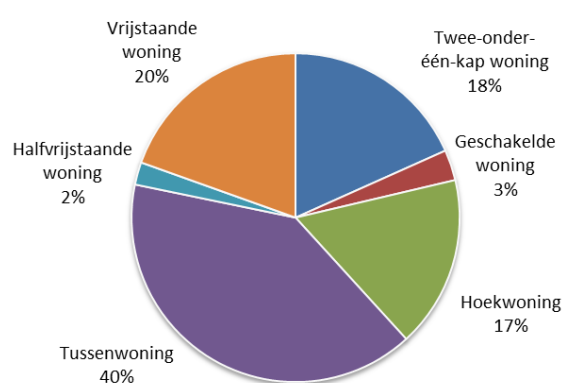
Tabel 3.1a: Overzicht van de belangrijkste waarden van de fysieke kenmerken van de grondgebonden woningen (n= 1.341.950) (NVM-woningtransactiedata 2004-2016)

Grondgebonden woning (n= 1.341.950)				
Variabele	Gemiddelde	Standaarddeviatie	Min	Max
Transactieprijs	€ 269.420	€ 158.595	€ 50.000	€ 2.000.000
Transactieprijs p/m2	€ 2.011	€ 710	€ 203	€ 9.955
Woonoppervlak (m2)	132	47	36	695
Aantal kamers	4,99	1,35	1	19

Tabel 3.1b: Overzicht van de belangrijkste waarden van de fysieke kenmerken van de appartementen (n=570.778) (NVM woningtransactiedata 2004-2016)

Appartement (n = 570.778)				
	Gemiddelde	Standaarddeviatie	Min	Max
Transactieprijs	€ 199.096	€ 122.768	€ 50.000	€ 2.000.000
Transactieprijs p/m2	€ 2.292	€ 912	€ 218	€ 9.949
Woonoppervlak (m2)	87	30	36	684
Aantal kamers	3,24	1,00	1	19

Figuur 3.2: Verdeling van het aantal transacties naar type (grondgebonden) woning en appartement, in % in de periode 2004–2016



a. Grondgebonden woningen

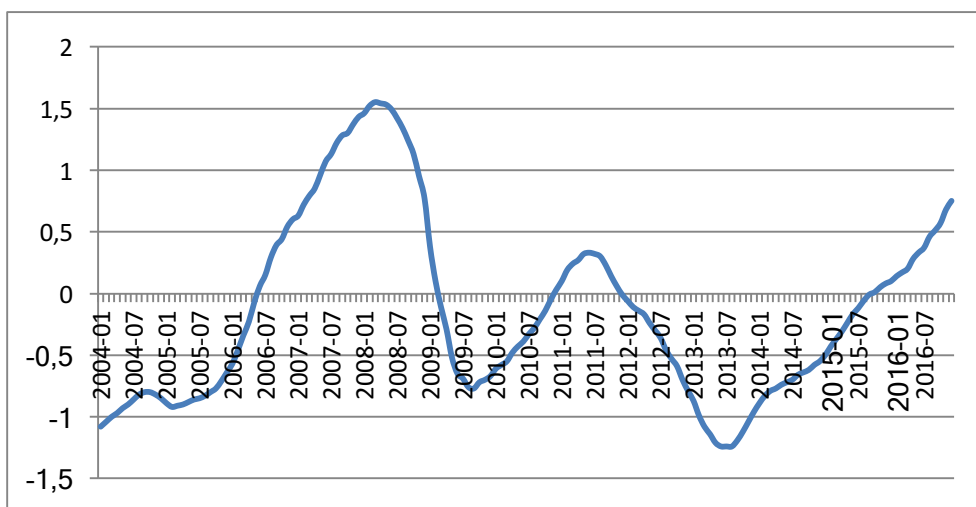
b. Appartementen

De verklarende variabelen die volgens de empirische literatuur dienen te worden opgenomen zijn terug te vinden in tabel 3.2⁶. Voor iedere variabele is het meetniveau, het aantal beschikbare jaren en de bron genoteerd. Helaas zijn niet alle jaartalen beschikbaar voor het woningaanbod, het gemiddeld gestandaardiseerd inkomen en het werkloosheidspercentage. Daarnaast is de variabele ‘omvang van de huurmarkt’ niet meegenomen in de regressie, omdat deze data niet beschikbaar was. Bij het interpreteren van de regressies wordt hiermee rekening gehouden. Er wordt eerst een regressie gedaan met de afhankelijke variabelen die compleet zijn, waarna vervolgens een tweede regressie wordt gedaan met zowel de complete als incomplete data. Hierna worden de verschillen en overeenkomsten gerapporteerd. De beschrijvende statistiek en definities van de verklarende variabelen voor regressie twee zijn te vinden in resp. tabel 8 en 9 van bijlage 3.

Tabel 3.2 Verklarende variabelen volgens empirische literatuur

Variabele	Niveau	Beschikbare jaren	Bron
Aanbodcijfers	COROP	2008-2016	NVM/Dynamis
Bevolkingsgroei	COROP	2004-2016	CBS
CPI	Landelijk	2004-2016	CBS
Consumentenvertrouwen	Landelijk	2004-2016	CBS
Gemiddeld gestandaardiseerd inkomen	COROP	2005-2015	CBS
Gemiddelde hypotheekrente	Landelijke	2004-2016	CBS
Werkloosheidspercentage	COROP	2004-2014	CBS

De beschrijvende statistiek van de gemiddelde woningprijzen, per COROP-gebied, per jaar worden weergegeven in de vorm van een grafiek figuur 5 in bijlage 3. Uit figuur 5 kan worden opgemaakt dat in tijden van economisch opgaand tij (hoogconjunctuur) (figuur 3.3) de gemiddelde woningprijzen tussen de COROP-gebieden divergeren, terwijl in tijden van economisch neergaand tij (laagconjunctuur), de gemiddelde woningprijzen convergeren. Uit figuur 1 komt naar voren dat de COROP-gebieden: Groot-Amsterdam, Agglomeratie Haarlem, Het Gooi en de Vechtstreek, Utrecht en Agglomeratie Leiden en de Bollenstreek, woningmarktregio's op zich zijn. Daarbij zijn vooral de gemiddelde woningprijzen per vierkante meter in Groot-Amsterdam vanaf 2013 explosief gaan stijgen.



Figuur 3.3: Het Bruto Binnenlands Product (BBP) in Nederland (2004-2016) (conjunctuurbeeld) (CBS, 2017)

⁶ Uit een recente publicatie van Droës en Francke (2017) komt naar voren dat het aantal transacties een effect heeft op de variatie in woningprijzen. Omdat deze variabele relatief eenvoudig te implementeren is wordt deze variabele alsnog meegenomen in de tweede regressie. In de reflectie wordt hier dieper op ingegaan.

4. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd. Er wordt antwoord gegeven op deelvraag 3 van het onderzoek. In feite worden er drie vragen beantwoord: (1) Waardoor variëren woningprijzen binnen Nederland tussen COROP-gebieden? (2) In hoeverre heeft het economisch tij invloed op de variërende woningprijzen? (3) Divergeren of convergeren de verschillen in woningprijzen? In 4.1 wordt door middel van een hedonische meervoudige regressieanalyse onderzocht of het economisch tij invloed heeft op de variërende woningprijzen en of de woningprijzen over de tijd divergeren dan wel convergeren. In 4.2 wordt door middel van een fixed effects (FE) regressieanalyse onderzocht of de uit de literatuur voortkomende variabelen, de variërende woningprijzen in Nederland kunnen verklaren.

4.1 Hedonische regressieanalyse

De belangrijkste resultaten (coëfficiënten en robuuste standaardfouten) uit de meervoudige lineaire regressie zijn te vinden in tabel 4.1. In model (1) zijn alleen de zeventien belangrijkste woningkenmerken meegenomen. In model (2) zijn de bouwjaardummy's toegevoegd. In model (3) zijn de bouwjaardummy's verwijderd en de COROP-dummy's toegevoegd om het verschil en de verklaarde variantie tussen beide groepen dummy's te laten zien. Tot slot zijn in model (4) zowel de jaardummy's als de COROP-dummy's toegevoegd, inclusief de interactie hier tussen. Model 4 is de voorkeurspecificatie, omdat dit model zowel de jaardummy's als de COROP-dummy's en de interactie tussen beide bevat. Model (4) wordt hieronder verder besproken.

Model 4 is zeer significant (p-waarde 0,000), wat betekent dat het model goed is. Als het resultaat van de F-test kleiner is dan 0,05 zijn alle coëfficiënten in het model anders dan nul. Mede door het opnemen van de tijd en COROP gefixeerde effecten ligt de R-kwadraat⁷ (R^2) voor model (4) op 0,724, wat impliceert dat het model een goede fit heeft volgens de hedonische prijsliteratuur (Schwartz, et al., 2006; Meen, 2012). Een R^2 van 0,724 impliceert dat 72,4% van de variatie in woningprijzen wordt verklaard door de verklarende variabelen. De schattingen van de marginale effecten van de opgenomen woningkenmerken, bouwjaren, COROP-gebieden en het snijpunt worden weergegeven als coëfficiënten, samen met de robuuste standaardfouten (tabel 4.1). De marginale effecten van de opgenomen woningkenmerken zijn allemaal zeer significant ($p < 0,01$), (behalve de portiekflat, $< 0,10$) hierdoor kan gesteld worden dat de geselecteerde woningkenmerken een statistisch significant effect hebben op de afhankelijke variabele (lnTransactieprijs), oftewel de coëfficiënten verschillen van nul. De coëfficiënt 'Woonoppervlakln' laat zien dat een toename van één vierkante meter woonoppervlak resulteert in een toename van 0,882% van de lnTransactieprijs. In de regressie zijn grondgebonden woningen (twee-onder-één-kap, geschakeld, vrijstaand, hoek en tussenwoning) en appartementen (boven-, benedenwoning, maisonnette en portiekflat) meegenomen. Van de grondgebonden woningen hebben de twee-onder-één-kap (0,113), de geschakelde (0,077) en de vrijstaande woning (0,285) een positief en zeer significant effect op de transactieprijs van een woning en de hoek- (-0.008) en tussenwoning (-0.068) een negatief en zeer significant effect op de woningprijs. Dit ligt in lijn met de verwachtingen. De bouwperiodes (<1945, 1945-1960, 1961-1970, 1971-1980, 1981-1990, 1991-2000, >2000 (ref.)) zijn allemaal negatief gecorreleerd en zeer significant. De komt mede door de referentiecategorie (bouwperiode vanaf 2000). De coëfficiënten van de structurele woningkenmerken

⁷ De R-kwadraat (R^2) is een determinatiecoëfficiënt en wordt gedefinieerd als: het percentage verklaarde variantie in het regressiemodel (goodness of fit) (Brooks & Tsolacos, 2010).

liggen in lijn met de verwachtingen, wat suggereert dat deze variabelen als goede controle variabelen dienen voor de kenmerken van de verkochte woningen. Alle COROP-gebieden⁸, met uitzondering van Zeeuws-Vlaanderen, zijn positief gecorreleerd en zeer significant. De coëfficiënten variëren van 0,094 (Delfzijl en omgeving) tot 0,742 (Groot-Amsterdam). De overige coëfficiënten zijn terug te vinden in bijlage 4. In bijlage 5 (figuur 6) zijn de coëfficiënten van de COROP-gebieden (uit model 4) in een GIS-kaart gezet. Uit de gegevens op de kaart blijkt dat de coëfficiënten en daarmee de woningprijzen in de Randstad het hoogst zijn. Bij de transactie jaren (2004-2016) valt op dat de jaren 2012 en 2016 niet significant zijn. De coëfficiënten van 2005 tot en met 2011 zijn positief, 2012 tot en met 2015 negatief en het jaar 2016 is wederom licht positief. De economische crisis, die begon in 2008, lijkt een vertraging van circa drie jaar te hebben op de woningprijzen. Dat de coëfficiënten vanaf 2016 weer positief worden, komt overeen met het conjunctuurbeeld uit figuur 3.3 (de precieze coëfficiënten zijn terug te vinden in bijlage 4).

Om te bekijken of er sprake is van divergentie of convergentie van woningprijzen tussen COROP-gebieden bij een opgaand economisch tij en/of neergaand economisch tij, zijn de coëfficiënten in tabel 4 getransformeerd naar woningprijzen. Voor ieder jaar en iedere COROP-regio is een woningprijs berekend, door middel van de volgende formule:

$$\ln(\text{transactieprijs}) = \beta_0 + \beta_1 * \ln(\text{woonoppervlak m}^2) + \beta_2 * (\text{aantal kamers}) + \dots + \gamma_j + \gamma_t + \gamma_{jt} + \varepsilon = \ln P_{ijt}$$

Vervolgens is van de uitkomst ($\ln P_{ijt}$) de exponent genomen. Bijvoorbeeld de berekende transactieprijs in Groot-Amsterdam in het jaar 2004 is € 242.802,- (=exp(12,40)). Dit is voor ieder jaar en elk COROP-gebied gedaan. Vervolgens zijn de berekende transactieprijsen in een grafiek gezet (figuur 4.1) om te bekijken of er sprake is van divergentie dan wel convergentie van de woningprijzen tussen COROP-gebieden in de jaren 2004 tot 2016.

De top 5 COROP-gebieden met de hoogste transactieprijsen zijn Groot-Amsterdam (lichtblauw), agglomeratie Haarlem (groen), het Gooi en de Vechtstreek (oranje), agglomeratie Leiden en de Bollenstreek (paars) en Utrecht (lichtgroen). De top 5 COROP-gebieden met de laagste transactieprijsen zijn Oost-Groningen (donkerblauw), Delfzijl en omgeving (bordeauxrood), Zuidoost-Drenthe (rood), Noord-Friesland (paars), Zuidoost-Friesland (oranje/bruin).

Uit de resultaten van vergelijkbare woningmarktonderzoeken in het VK, komt naar voren dat woningprijzen tussen verschillende regio's op korte termijn kunnen divergeren, maar er uiteindelijk een langdurig evenwicht wordt bereikt (Drake, 1993; MacDonald & Taylor, 1993; Alexander & Barrow, 1994; Cook, 2003). Deze trend lijkt zich ook voor te doen in Nederland. Na het bestuderen van figuur 4.1 kan geconcludeerd worden dat in de periode 2004-2008 (economisch opgaand tij) de woningprijzen tussen de COROP-gebieden licht divergeren, waarna vervolgens in de periode 2008-2010 (economisch neergaand tij) de woningprijzen van de COROP-gebieden constant blijven. Vervolgens convergeren de woningprijzen in de periode 2011 tot 2013, waarna vanaf 2013 de woningprijzen weer divergeren, met Groot-Amsterdam en agglomeratie Haarlem in het bijzonder; hier stijgen de woningprijzen explosief in de periode 2013-2016. Hierdoor kan gesteld worden dat er divergentie plaats vindt in een kleiner woningmarkt gebied (Groot-Amsterdam en agglomeratie

⁸ Referentiecategorie is COROP 1: Oost-Groningen

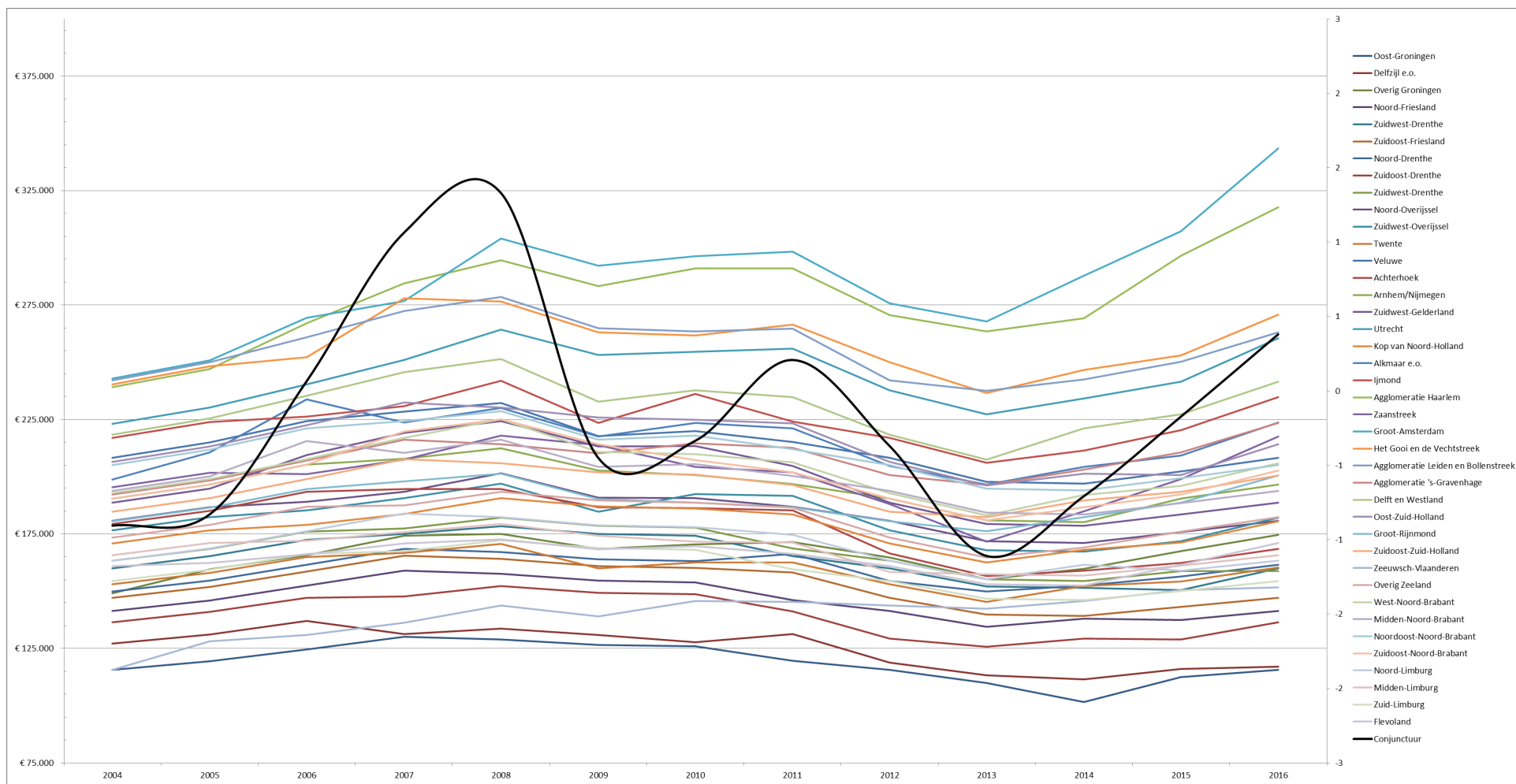
Haarlem). De theorie rondom het steen-in-het-water effect wordt ondersteund: prijsveranderingen in de ene regio, hebben invloed op prijsveranderingen in nabij gelegen regio's, waardoor de prijzen op de lange termijn samen bewegen (Meen, 1999). Volgens Wood (2003) tonen woningmarkten niet alleen ruimtelijke afhankelijkheid, maar ook ruimtelijke heterogeniteit. Een reden voor ruimtelijke heterogeniteit is dat sommige regio's sneller reageren op de nationale economische schokken dan andere omdat de ene woningmarkt meer liquide is dan de andere en nieuwe informatie snel(ler) wordt weerspiegeld/opgenomen in de woningprijzen. Dit lijkt zich voor te doen in Groot-Amsterdam, maar ook in de omliggende regio's agglomeratie Haarlem, het Gooi en de Vechtstreek, agglomeratie Leiden en de Bollenstreek en Utrecht. Deze regio's vertonen meer fluctuatie in woningprijzen, dan de andere regio's. Hierdoor kan gesteld worden dat de eerdergenoemde regio's meer liquide zijn.

Tabel 4.1 Regressieresultaten
(hedonisch model)

Variabelen	(1)		(2)		(3)		(4)	
	Coef.	SE.	Coef.	SE.	Coef.	Std. SE.	Coef.	SE.
In(woonoppervlakte in m ²)	0.996***	(0.001)	0.950***	(0.001)	0.933***	(0.001)	0.883***	(0.001)
Kamers (#)	-0.011***	(0.000)	-0.004***	(0.000)	-0.002***	(0.000)	0.006***	(0.000)
Twee-onder-één-kap woning	0.026***	(0.001)	0.111***	(0.001)	0.026***	(0.001)	0.113***	(0.001)
Geschakelde woning	0.003	(0.002)	0.066***	(0.001)	0.017***	(0.002)	0.077***	(0.001)
Vrijstaande woning	0.153***	(0.001)	0.273***	(0.001)	0.161***	(0.001)	0.285***	(0.001)
Hoekwoning	-0.047***	(0.001)	-0.026***	(0.001)	-0.031***	(0.001)	-0.008***	(0.001)
Tussenwoning	-0.084***	(0.001)	-0.078***	(0.001)	-0.077***	(0.001)	-0.068***	(0.001)
Bovenwoning	0.218***	(0.001)	0.078***	(0.001)	0.185***	(0.001)	0.061***	(0.001)
Benedenwoning	0.197***	(0.002)	0.117***	(0.001)	0.167***	(0.002)	0.100***	(0.001)
Maisonnette	-0.051***	(0.002)	-0.099***	(0.001)	-0.043***	(0.002)	-0.090***	(0.001)
Portiekflat	0.030***	(0.005)	0.000	(0.001)	0.031***	(0.001)	0.002**	(0.001)
Bouwperiode < 1945					-0.063***	(0.001)	-0.090***	(0.001)
Bouwperiode 1945-1960					-0.165***	(0.001)	-0.164***	(0.001)
Bouwperiode 1961-1970					-0.219***	(0.001)	-0.216***	(0.001)
Bouwperiode 1971-1980					-0.222***	(0.001)	-0.201***	(0.001)
Bouwperiode 1981-1990					-0.146***	(0.001)	-0.145***	(0.001)
Bouwperiode 1991-2000 (ref: bouwperiode > 2000)					-0.065***	(0.001)	-0.055***	(0.001)
Constante	7.638***	(0.005)	7.274***	(0.005)	7.943***	(0.006)	7.618***	(0.011)
COROP dummies	NEE		JA		NEE		JA	
Jaar dummies	NEE		NEE		JA		JA	
Interactie COROP-Jaar	NEE		NEE		NEE		JA	
Observaties	1,912,728		1,912,728		1,912,728		1,912,728	
R ²	0.552		0.692		0.583		0.724	

Noot: De afhankelijke variabele is In(transactieprijs). De coëfficiënten van de COROP, Jaar en de interactie tussen COROP-Jaar kunnen worden verkregen bij de auteur. Alle modellen zijn inclusief constante. De robuuste standaardfouten staan tussen haakjes.

* p < 0.10
** p < 0.05
*** p < 0.01



Figuur 4.1: Transactieprices uit meervoudige lineaire regressie met de COROP-lijnen aan de linkerkant en de conjunctuurlijn aan de rechterkant

4.2 Fixed effects regressieanalyse

In 4.2 wordt een fixed effects (FE) regressie uitgevoerd met als doel te achterhalen welke uit de literatuur afkomstige variabelen, de verschillen in woningprijzen tussen COROP-regio's kunnen verklaren. De berekende coëfficiënten uit de regressie van hoofdstuk 4.1, zijn getransformeerd naar woningprijzen. Deze woningprijzen zijn vervolgens weer getransformeerd naar huizenprijzindexen, voor ieder COROP-gebied (N=40) en voor ieder jaar (T=13) één index. De data kan nu als 'panel data' worden gebruikt. Na het testen van de onafhankelijke variabelen, waren er uiteindelijk vier variabelen geschikt om een FE regressie mee uit te voeren: bevolkingsgroei (BG), gemiddeld gestandaardiseerd inkomen (GSI), werkloosheidspercentage (WP) en het woningaanbod (WA). Het effect van de onafhankelijke variabelen op de HPI's is berekend met de volgende functie:

$$HPI = \beta_0 + \beta_1*(BG) + \beta_2*(GSI) + \beta_3*(WP) + \beta_4*(WA) + \gamma Z_i + \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

Tabel 4.2 rapporteert de coëfficiënten en standaardfouten van de variabelen die uiteindelijk geschikt waren om bovenstaande FE regressie mee uit te voeren⁹. In bijlage 6 zijn de uitkomsten van veertien regressies te vinden. Zo is er voor iedere onafhankelijke variabele een regressie uitgevoerd, één zonder en één met het jaar waarin de woning is verkocht, plus nog een aantal combinaties.

Tabel 4.2: Regressie resultaten (fixed effects regressieanalyse)

Variabelen	(13)		(14)	
	Coef.	SE	Coef.	SE
Bevolkingsgroei	0.962	(0.952)	-0.755	(0.883)
Gemiddeld gestandaardiseerd inkomen	0.000	(0.001)	0.001	(0.001)
Werkloosheidspercentage	-3.850***	(0.381)	0.191	(1.257)
Woningaanbod	-0.001*	(0.000)	-0.000	(0.000)
Jaardummy's				
2009			-4.321***	(0.995)
2010			-4.192**	(1.818)
2011			-5.995***	(1.894)
2012			-12.680***	(3.020)
2013			-17.551***	(4.739)
2014			-17.244***	(4.980)
Constante	119.154***	(12.641)	77.927***	(25.744)
Observaties	280		280	
R-squared	0.796		0.884	
rho	0.803		0.830	

Note: De afhankelijke variabele is Huizenprijzindex (HPI). Alle modellen zijn inclusief constante. De robuuste standaardfouten staan tussen haakjes. **De modellen 1 t/m 14 zijn terug te vinden in bijlage 6.**

* p < 0.10

** p < 0.05

*** p < 0.01

⁹ In dit onderzoek zijn zeer waarschijnlijk verklarende variabelen vergeten, daarnaast zijn genoemde variabelen, zoals 'de omvang van de huurmarkt' weggelaten omdat deze data niet beschikbaar was, dit wordt aangeduid met 'omitted variable bias' (OVB). OVB treedt op als in een model ten onrechte één of meer belangrijke factoren weggelaten worden. De "bias" wordt gecreëerd wanneer het model de ontbrekende factor compenseert door het effect van een van de andere factoren te overschatten of te onderschatten. Als aangenomen wordt dat deze niet meegenomen of niet waargenomen factoren (die in dit geval HPI kunnen beïnvloeden) tijdsinvariant zijn, dan kan deze variabele bias verwijderd worden door middel van een FE regressie. De FE regressie maakt binnen de tijd gebruik van variatie binnen de groep. Oftewel veranderingen binnen groepen worden in de tijd gemeten. Hierdoor wordt de bias geminimaliseerd (Brooks & Tsolacos, 2010).

Opvallend is dat wanneer de onafhankelijke variabelen op zich, zonder transactiejaar (model 1, 3, 5 en 7 in bijlage 6) worden afgezet tegen de afhankelijke variabele, deze onafhankelijke variabelen allemaal zeer significant zijn. Op het moment dat de jaardummy's worden toegevoegd, blijven alleen het gemiddeld gestandaardiseerde inkomen en het woningaanbod significant. Hierbij moet worden opgemerkt dat bevolkingsgroei en gemiddelde gestandaardiseerd inkomen een R^2 hebben van resp. 0,041 en 0,054, tegenover 0,678 en 0,778 met de tijdseffecten. De hoeveelheid verklaarde variantie verschilt aanzienlijk tussen de modellen met en zonder transactiejaar. De meest volledige modellen zijn de laatste twee, waarin alle onafhankelijke variabelen zijn meegenomen (model 13) en daarnaast het transactiejaar (tijdseffecten) (model 14). Deze modellen (13 en 14) worden weergegeven in tabel 4.2. De jaartallen 2004 tot en met 2008, 2015 en 2016 zijn niet meegenomen in model (14) omdat deze data niet beschikbaar was voor alle variabelen. In model (13) en (14) wordt respectievelijk 0,796 en 0,884 van de variantie verklaard (R^2), oftewel de onafhankelijke variabelen in model 13 (14) verklaren 79,6% (88,4%) van de variantie in de huizenprijsindexen tussen COROP-gebieden, wat betekent dat de modellen een goede fit hebben. 'Rho' in tabel 4.2 staat bekend als de intraclass correlatie, dit betekent dat 80,3% (model 13) en 83,0% (model 14) van variantie komt door verschillen tussen panels, oftewel COROP-gebieden (Brooks & Tsolacos, 2010). Opvallend is dat in model (13) de variabelen werkloosheidspercentage en woningaanbod een significant effect hebben op de variatie in woningprijsindexen tussen COROP-gebieden. Wanneer het werkloosheidspercentage en het woningaanbod stijgt met één eenheid, dan daalt resp. de HPI met 3,85 en 0,001. In model (14) wordt ook het transactiejaar meegenomen. De variabelen bevolkingsgroei, gemiddeld gestandaardiseerd inkomen, werkloosheidspercentage en woningaanbod zijn niet significant, dit kan betekenen dat de ontwikkeling van woningprijzen tussen COROP-gebieden in Nederland op elkaar lijken, of dat de ontwikkeling afhankelijk is van niet geobserveerde variabelen.

Verdieping

Als er wordt gekeken naar de R^2 van model (13) (0,796) en (14) (0,884) stijgt de hoeveelheid verklaarde variantie met 8,8%. Door de FE regressie alleen uit te voeren met de onafhankelijke variabelen, zonder tijdseffecten, wordt desalniettemin al een groot deel van de variantie in HPI's verklaard door de onafhankelijke variabelen. Wat tevens opvalt is dat de coëfficiënt van bijvoorbeeld het werkloosheidspercentage veranderd van -3,85 in model (13) naar 0,191 in model (14). De coëfficiënt in (13) geeft aan dat een hoger werkloosheidspercentage geassocieerd wordt met een lagere HPI, een logisch gevolg. Op het moment dat de jaareffecten worden meegenomen (14), wordt de coëfficiënt voor werkloosheid positief. Als het werkloosheidspercentage stijgt, dan stijgt de HPI met 0,191, dit lijkt niet causaal. Toch komt uit deze notitie (Auteur onbekend, 2017) naar voren dat het belangrijk is om voor jaareffecten te controleren, omdat het niet controleren voor het transactiejaar, de regressieresultaten omtrent de COROP fixed effects kan verstoren. Een oorzaak van de positieve coëfficiënt voor werkloosheid in model (14), zou kunnen zijn dat de crisisjaren 2009-2014 alleen worden meegenomen in de FE regressie. Als de data beschikbaar waren geweest voor 2004-2008 en 2015 en 2016, was de coëfficiënt mogelijk negatief geworden. De jaartallen (2009-2014) zijn allemaal wel (zeer) significant. Tot 2013 nemen de coëfficiënten af, dit wil zeggen dat de huizenprijsindexen tot 2013 dalen.

Voor de volledigheid is er naast de besproken fixed effects regressie, ook een random effects regressie uitgevoerd met model (13) en (14). Bij model (13) zijn bevolkingsgroei (2,100*) en werkloosheidspercentage (-3,823***) significant en bij model (14) gemiddeld gestandaardiseerd inkomen (0.001**). De interpretatie van de coëfficiënten is lastig, omdat ze zowel de effecten binnen de entiteit (binnenpersoons) als tussen entiteiten (buitenpersoons) omvatten. In het geval van HPI vertegenwoordigen de coëfficiënten het gemiddelde effect van X op Y, wanneer X in de tijd en tussen COROP-regio's met één eenheid verandert (Allison, 2009).

4.3 Beantwoording hypothesen

Voorafgaand aan dit onderzoek zijn twee hypothesen opgesteld:

1. *Tussen COROP-gebieden is sprake van divergentie van woningprijzen bij een opgaand economisch tij en convergentie van woningprijzen bij een economisch neergaand tij.*

Na empirisch onderzoek kan hypothese 1 grotendeels bevestigd worden. Bij economisch opgaand tij divergeren de woningprijzen tussen COROP-gebieden licht, waarna bij economisch neergaand tij de meeste COROP-gebieden constant blijven, tot licht convergeren. Waarna vervolgens, bij economisch opgaand tij (2013-2016) de COROP-gebieden: Groot-Amsterdam, agglomeratie Haarlem, het Gooi en de Vechtstreek, agglomeratie Leiden en de Bollenstreek en Utrecht sterk divergeren en de overige COROP-gebieden licht divergeren.

2. *De regionale verschillen in woningprijzen tussen COROP-gebieden in Nederland kunnen verklaard worden aan de hand van verschillen in het besteedbaar inkomen, de hypotheekrente, de woningvoorraad (vraag – en aanbod factoren), de werkgelegenheid, inflatie, het consumentenvertrouwen en bevolkingsgroei/-krimp.*

Hypothese 2 moet worden verworpen. Uiteindelijk zijn van de genoemde onafhankelijke variabelen, bevolkingsgroei, gemiddeld gestandaardiseerd inkomen, werkloosheidspercentage en woningvoorraad meegenomen in de regressie. Met de uitgevoerde 'FE regressie analyse' zijn deze factoren niet significant bevonden en liggen hiermee voor de onderzochte periode en COROP-gebieden niet in lijn met de significant bevonden variabelen uit de (inter)nationale literatuur.

5. Conclusie

5.1 Conclusie

In deze thesis is onderzocht waardoor woningprijzen tussen COROP-regio's variëren en of het economisch tij invloed heeft op de verschillen in woningprijzen tussen COROP-regio's. Met andere woorden, worden de verschillen in woningprijzen tussen COROP-regio's kleiner (convergeren) of groter (divergeren) als het tij verandert. Dit is gedaan aan de hand van de volgende hoofdvraag:

Waardoor variëren woningprijzen binnen Nederland tussen COROP-gebieden, in hoeverre heeft het economisch tij invloed op de variërende woningprijzen en divergeren dan wel convergeren de verschillen in woningprijzen over de tijd?

In eerste instantie is er gebruik gemaakt van een hedonische prijsmethode, met de woningprijzen als afhankelijke variabele en de woningkenmerken, de jaardummy's en de COROP-dummy's als onafhankelijke variabelen. Met de woningkenmerken en dummy's is vervolgens een regressie uitgevoerd, waarbij tevens is gecontroleerd voor tijd- en regio gefixeerde effecten, door een interactie tussen tijd en regio toe te voegen in de regressie. Vervolgens zijn de coëfficiënten doorgerekend en getransformeerd tot woningprijzen, deze woningprijzen zijn in een grafiek (figuur 4.1) gezet zodat er bekeken kan worden of de woningprijzen tussen COROP-regio's divergeren of convergeren als het economisch tij verandert. Uit de resultaten kan geconcludeerd worden dat in de periode 2004-2008 (economisch opgaand tij) de woningprijzen tussen de COROP-regio's Groot-Amsterdam, Agglomeratie Haarlem, het Gooi en de Vechtstreek en Agglomeratie Leiden en de Bollenstreek sterk divergeren en de overige COROP-regio's licht divergeren, waarna vervolgens in de periode 2008-2010 (economisch neergaand tij) de woningprijzen van de COROP-regio's licht dalen tot constant blijven. Vervolgens convergeren de woningprijzen in de periode 2011 tot 2013. Daarna divergeren vanaf 2013 de woningprijzen weer, met Groot-Amsterdam en agglomeratie Haarlem in het bijzonder, hier stijgen de woningprijzen explosief in de periode 2013-2016. Hierdoor kan gesteld worden dat in deze periode een sterke divergentie plaats vindt in een kleiner woningmarkt gebied (Groot-Amsterdam en agglomeratie Haarlem) en enige divergentie plaats vindt in de overige COROP-regio's. Het economisch tij heeft wel degelijk invloed op de variatie in woningprijzen.

Vervolgens is een tweede (fixed effects) regressie uitgevoerd om te bekijken welke factoren de variatie in woningprijzen kunnen verklaren. Van de getransformeerde woningprijzen uit de eerste regressie zijn huizenprijsindexen gemaakt (afhankelijke variabele), zodat er voor ieder jaar ($T=13$) en iedere COROP-regio ($N=40$) één observatie is ($T \times N = 520$). De data kan hierdoor geïnterpreteerd worden als panel data. Samen met de uit de literatuur afkomstige onafhankelijke variabelen (bevolkingsgroei, woningaanbod, gemiddeld gestandaardiseerd inkomen en werkloosheidspercentage) is een fixed effects (FE) regressie uitgevoerd. Dit is gedaan om te checken of de variabelen die van invloed zijn op de variatie in woningprijzen internationaal gezien, ook voor Nederland gelden. Er zijn een aantal regressies uitgevoerd, om ook het effect van één onafhankelijke variabele (op de HPI's) te meten met en zonder het transactiejaar (de tijdseffecten). Wanneer er een FE regressie wordt uitgevoerd met de onafhankelijke variabelen los van elkaar, zonder het transactiejaar, zijn alle vier de variabelen zeer significant. Als vervolgens de jaardummy's bij de enkele FE regressies worden

toegevoegd, blijven alleen het gemiddeld gestandaardiseerde inkomen en het woningaanbod significant. Door het toevoegen van de transactie jaren, wordt er ook gecontroleerd voor de jaareffecten, met als gevolg dat de hoeveelheid verklaarde variantie (R^2) aanzienlijk toeneemt. In de een na laatste FE regressie (model 13 bijlage 6) zijn alle onafhankelijke variabelen meegenomen en in de laatste FE regressie zijn hier ook de jaareffecten (model 14) aan toegevoegd. Zonder de jaareffecten zijn het werkloosheidspercentage en het woningaanbod nog significant, als de jaareffecten worden toegevoegd is geen van de onafhankelijke variabelen nog significant. De R^2 stijgt met 8,8% (van 79,6 tot 88,4), wat betekent dat door het toevoegen van de jaareffecten 8,8% meer wordt verklaard. Uitgaande van het meest volledige model, kan geconcludeerd worden dat géén van de uit de literatuur afkomstige variabelen significant invloed hebben op huizenprijnsindexen. Hierdoor kan geconcludeerd worden dat de ontwikkeling van woningprijzen tussen COROP-gebieden op elkaar lijken of dat de verschillen in woningprijzen afhankelijk zijn van niet geobserveerde variabelen.

5.2 Reflectie

Uit de resultaten kan worden opgemaakt dat er convergentie en divergentie plaats vindt tussen COROP-gebieden in Nederland. Het tweede deel van de hoofdvraag is lastiger: door welke factoren kunnen de verschillen verklaard worden? Uit de inter(nationale) literatuur kwamen diverse factoren naar voren: besteedbaar inkomen, de hypotheekrente, de woningvoorraad, de werkgelegenheid, CPI, het consumentenvertrouwen en bevolkingsgroei/-krimp. Helaas misten er voor een aantal onafhankelijke variabelen een aantal jaren, omdat deze data niet beschikbaar was, hierdoor wordt de verklaarde variantie in het model verlaagd. Daarnaast waren de variabelen CPI en consumentenvertrouwen vanzelfsprekend alleen te verkrijgen op landelijke niveau per jaar, waardoor beide variabelen automatisch uit het fixed effects model vallen, omdat er geen variatie is binnen elke COROP. De HPI is op COROP-niveau, dan moeten de onafhankelijke variabelen ook op COROP-niveau zijn. Helaas was hypotheekrente te hoog gecorreleerd met de HPI en het werkloosheidspercentage, waardoor deze variabele niet kon worden meegenomen in het model.

Er is vrij laat inzicht verkregen in een publicatie van Droes en Francke (2017), waaruit naar voren komt dat het ‘transactievolume’ ook van invloed is op de ontwikkeling van woningprijzen. Deze variabele is toegevoegd aan de dataset, maar bleek te hoog gecorreleerd met het woningaanbod en is om deze reden niet meegenomen in de hoofdttekst, resultaten en conclusie. Voor de volledigheid is er ook een FE-regressie uitgevoerd mét het transactievolume (inclusief bevolkingsgroei, werkloosheidspercentage en gemiddeld gestandaardiseerd inkomen) en zónder de woningvoorraad. Het transactievolume is zowel met als zonder de jaardummy’s niet significant (p-waarde: resp. 0,596 en 0,715). Het transactievolume op een lager ruimtelijk schaalniveau blijkt geen invloed te hebben op de ontwikkeling in woningprijzen.

Dit onderzoek met nationale woningmarktdata heeft voor verschillende nieuwe inzichten gezorgd. Zo is er aangetoond dat er divergentie van woningprijzen plaatsvindt in economisch opgaand tij en er convergentie van woningprijzen plaatsvindt in economisch neergaand tij tussen COROP-gebieden in Nederland. Daarnaast is duidelijk geworden dat de woningmarktgebieden Groot-Amsterdam en agglomeratie Haarlem zich vanaf 2008 lijken te differentiëren van de omliggende COROP-gebieden. Een prijsstijging in deze woningmarktregio’s heeft met enige vertraging effect op nabijgelegen

woningmarktregio's (het 'steen-in-het-water-effect'). Dit is lijn met de theorie van Meen (1999) waarbij de prijzen in een cyclisch opgaand tijdstip stijgen vanuit het zuidoosten, waarna de woningprijzen geleidelijk stijgen over de rest van het land. Dit 'steen-in-het-water-effect' doet zich op kleinere schaal ook voor in Nederland, met als beginpunt Groot-Amsterdam.

Het is vrij lastig gebleken om te achterhalen welke factoren de verschillen in woningprijzen tussen regio's kunnen verklaren. Hierbij moet, zoals eerder is geschreven, worden vermeld dat de coëfficiënten uit de eerste regressie, als afhankelijke variabele in de tweede regressie worden gebruikt. Deze coëfficiënten zijn al geschat, waardoor er standaardfouten inzitten. Hier is in dit onderzoek geen rekening mee gehouden. Echter, deze fouten kunnen er mogelijk wel voor zorgen dat de uitkomsten, al dan wel of niet significant beïnvloed worden, wat vertekening oplevert. Met dit onderzoek zijn geen significante factoren gevonden die de verschillen in woningprijzen tussen COROP-gebieden kunnen verklaren.

Het resultaat en de opzet van dit onderzoek resulteert in een interessante en uitgebreide bijdrage aan de empirische literatuur over divergentie en convergentie van woningprijzen tussen regio's op de Nederlandse woningmarkt en welke factoren daar mogelijk wel of niet aan ten grondslag liggen.

5.3 Aanbevelingen

Na het afronden van het onderzoek is het mogelijk om de volgende aanbevelingen te kunnen doen:

Er is gebruik gemaakt van woningtransactiedata van de NVM, periode 2004-2016. De NVM heeft ongeveer 75% landelijke dekking in 2016, maar in 2003 was dit veel minder (63%). Het nadeel hiervan is dat er veel transacties buiten beschouwing worden gelaten, helemaal in de jaren 2004-2005. Hierdoor zijn er veel representatieve transacties niet meegenomen in de eerste hedonische regressieanalyse. Op de fixed effects regressie heeft bovenstaand nadeel geen effect gehad, omdat de data voor de onafhankelijke variabelen ontbraken voor de jaren 2004-2005. Voor een nog betere analyse zou er in een vervolgonderzoek gewerkt kunnen worden met transactiedata van het Kadaster, echter registreert het Kadaster woningtransacties op een andere manier en worden er andere kenmerken van de woning geregistreerd, dan bij de NVM, waardoor controle variabelen kunnen verschillen.

De analyses zijn in dit onderzoek gedaan op COROP-niveau, omwille van de tijd en de complexiteit van dit onderzoek. Voor een volgend onderzoek is het aan te raden om de analyses te doen op gemeente- of postcodeniveau. Hierdoor wordt nog meer inzicht verkregen divergentie en convergentie en wellicht worden de in dit onderzoek genoemde factoren op een lagere geografische schaal wel significant. Daarnaast kan er over grotere periode worden gekeken naar divergentie en convergentie, bijvoorbeeld een tijdsbestek van 30 jaar. Hier zitten meerdere ups en downs in de conjunctuur, het interessant om te onderzoeken of er dezelfde convergentie en divergentie plaatsvindt als in de periode 2004-2016.

Referenties

- Aalders, R. & van Dalen, P., 2015. *Herstel op de regionale woningmarkt*, Amsterdam: Rabobank.
- Abraham, J. & Hendershott, P., 1996. Bubbles in metropolitan housing markets. *J. House Res*, Volume 7, pp. 191-207.
- AFM, 2017. *Soorten hypotheek*. [Online]
Available at: <https://www.afm.nl/nl-nl/consumenten/themas/producten/hypotheek/soorten>
[Geopend 09 08 2017].
- Alexander, C. & Barrow, M., 1994. Seasonality and cointegration of regional house prices in the UK. *Urban Studies*, Volume 31, pp. 1667-1689.
- Algieri, B., 2013. House price determinants: Fundamentals and underlying factors. *Comparative Economic Studies*, 55(2), pp. 315-341.
- Allison, P., 2005. *Fixed Effects Regression Methods for Longitudinal using SAS*. London: SAS Press.
- Allison, P., 2009. *Fixed effects regression models*. London: Sage.
- Arellano, M., 1993. On the testing of correlated effects with panel data. *Journal of Econometrics*, 59(1-2), pp. 87-97..
- Auteur onbekend, 2017. *Always Control for Year Effects in Panel Regressions!* [Online]
Available at:
<https://www.dartmouth.edu/~ethang/Lectures/Class17/Always%20Control%20for%20Year%20Effect%20in%20Panel%20Regressions.pdf>
- Bell, A. & Jones, K., 2015. Explaining fixed effects: Random effects modeling of time-series cross-sectional and panel data. *Political Science Research and Methods*, 3(1), pp. 133-153.
- Berg, L., 2002. Prices on the second- hand market for Swedish family houses: correlation, causation and determinants. *European Journal of Housing Policy*, Volume 2, pp. 1-24.
- Blanco, F., Martín, V. & Vazquez, G., 2016. Regional house price convergence in Spain during the housing boom. *Urban Studies*, 53(4), pp. 775-798.
- Boelhouwer, P., 1999. Development of house prices in the Netherlands: An international perspective. *Journal of housing and the built environment*, 15(1), 11-28.
- Boelhouwer, P., Conijn, J. & De Vries, P., 1996. Development of house Prices in the Netherlands. *Netherlands Journal of Housing and the Built Environment*, Volume 11, pp. 381-400.
- Boelhouwer, P. & De Vries, P., 2000. Prijsontwikkeling van bestaande en nieuwe koopwoningen.
- Brooks, C. & Tsolacos, S., 2010. *Real estate modelling and forecasting*. Cambridge University Press.

- CBS, Kadaster, 2016. *Grootste prijsstijging koopwoningen in bijna 9 jaar*. [Online]
Available at: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2016/29/grootste-prijsstijging-koopwoningen-in-bijna-9-jaar>
- CBS, 2012. *Nabijheidsstatistiek: hoe ver wonen Nederlanders van voorzieningen?*. [Online]
Available at: <https://www.cbs.nl/nl-nl/achtergrond/2012/14/nabijheidsstatistiek-hoe-ver-wonen-nederlanders-van-voorzieningen->
- CBS, 2017. *Conjunctuurklok*. [Online]
Available at: <https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/conjunctuurklokindicator>
[Geopend 09 10 2017].
- CBS, 2017. *Definities CBS voor de verklarende variabelen in dit onderzoek*. [Online]
Available at: <http://statline.cbs.nl/Statweb/>
- CBS, 2017. *Landelijke dekkende indelingen*. [Online]
Available at: <https://www.cbs.nl/nl-nl/dossier/nederland-regionaal/gemeente/gemeenten-en-regionale-indelingen/landelijk-dekkende-indelingen>
[Geopend 12 10 2017].
- Chen, M., 1998. House price dynamics and Granger causality: an analysis of Taipei new dwelling market. *Journal of the Asian Real Estate Society*, 1(1), pp. 101-126..
- Cho, M., 1996. House Price Dynamics: A Survey of Theoretical and Emperical Issues. *Journal of Housing Research*, 7(2), pp. 145-175.
- Clayton, J., 1996. Rational expectations, market fundamentals and housing price volatility. *Real Estate Economics*, 24, pp. 441-470.
- Clayton, J., 1997. Are house price cycles driven by irrational expectations? *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 14, pp. 341-363.
- Clayton, J., 1998. Further evidence on real estate market efficiency. *Journal of Real Estate Research*, 15, pp. 41-57.
- Cook, S., 2003. The convergence of regional house prices in the UK. *Urban Studies*, 40(11), p. 2285–2294.
- de Vries, P., 2010. *Measuring and explaining house price developments*. Amsterdam: IOS Press BV..
- De Vries, P. & Boelhouwer, P., 2005. Local house price developments and housing supply. *Property Management*, 23(2), pp. 80-96.
- De Vries, P. & Louw, E., 2003. Beleidskader veroorzaakt stagnatie woningbouw. *Bouwmarkt*, 34(5), pp. 12-14.
- DiPasquale, D. & Wheaton, W., 1992. The markets for real estate assets and space: a conceptual framework. *Real Estate Economics*, 20(2), pp. 181-198.

- DiPasquale, D. & Wheaton, W., 1994. Housing market dynamics and the future of housing prices. *Journal of urban economics*, 35(1), pp. 1-27.
- DiPasquale, D. & Wheaton, W., 1995. *Urban Economics and real estate markets*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- DNB, 2016. *Langere rentevaste periode bij nieuwe woning hypotheek populairder*. [Online] Available at: <https://www.dnb.nl/nieuws/nieuwsoverzicht-en-archieef/statistisch-nieuws-2016/dnb341004.jsp#> [Geopend 04 08 2017].
- Drake, L., 1993. Testing for convergence between UK regional house prices. *Regional Studies*, Volume 29, pp. 357-366.
- Droës, M. & Francke, M., 2017. What Causes the Positive Price-Turnover Correlation in European Housing Markets?. *Journal of Real Estate Finance and Economics*, pp. 1-29.
- Eigen bewerking; CBS, 2016. *Cijfers over Wonen en Bouwen*, sl: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
- Elsinga, M., de Jong-Tennekes, M. & van der Heijden, H., 2011. *Crisis en woningmarkt*, Delft: OTB Research Institute for Housing, Urban and Mobility Studies.
- Eskinasi, M., 2011. Houdini: een systeem dynamische modellering van regionale woningmarkten. *Den Haag Planbureau voor de Leefomgeving*.
- Eskinasi, M., 2014. All models are wrong, but some models are usefull. *Tijdschrift voor de volkshuisvesting*, 4(2), pp. 15-18.
- Fair, R., 1972. Disequilibrium in housing models. *The Journal of Finance*, 27(2), pp. 207-221.
- FD, 2016. *Hogere hypotheek voor tweeverdieners in 2017*. [Online] Available at: <https://fd.nl/economie-politiek/1173382/hogere-hypotheek-voor-tweeverdieners-in-2017> [Geopend 11 08 2017].
- Francke, M., Vujic, S. & Vos, G., 2009. Evaluation of house price models using an ECM approach: the case of the Netherlands. *OFRC Working Paper Series*.
- Galati, G., Teppa, F. & Alessie, R., 2011. Macro and micro drivers of house price dynamics: An application to Dutch data. *DNB Working Paper*, Issue 288.
- Garretsen, H. & Marlet, G., 2011. The Relevance of Amenities and Agglomeration for Dutch Housing Prices.
- Girouard, N., Kennedy, M., van den Noo, P. & André, C., 2006. Recent House Price Developments. The Role of Fundamentals. *Working Papers No. 475*.

- Goodman, J., 1998. Aggregation of Local Housing Markets. *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 16(1), pp. 43-53.
- Haffner, M. & De Vries, P., 2010. Dutch house prices and tax reform. *Housing and Tax Policy*, pp. 151-173.
- Heuts, L. & Van Der Geest, L., 2005. *Risico's op de Nederlandse huizen- en hypotheekmarkt in 2005-2010*, Breukelen: Nyfer.
- Hoechle, D., 2007. Robust standard errors for panel regressions with cross-sectional dependence 7(3), 281.. *Stata Journal*, 7(3), pp. 1-31.
- Holmes, M. & Grimes, A., 2008. Is there long-run convergence among regional house prices in the UK?. *Urban Studies*, 45(8), p. 1531–1544.
- Holmes, M., Otero, J. & Panagiotidis, T., 2011. Investigating regional house price convergence in the United States: Evidence from a pair wise approach. *Economic Modelling*, 28(6), p. 2369–2376.
- ING Economisch Bureau, 2015. *Eigen huis verliest gouden glans: Visie op de Nederlandse huizenmarkt 2015-2025*, Amsterdam: ING.
- Kemeling, E. & Beukers, H., 2016. *De ontwikkeling van huizenprijzen onder invloed van aardbevingsrisico's in de regio rond het Groningenveld*, Amsterdam: Spring Associates.
- Lennartz, C. & Vrieselaar, N., 2017. *Regionale verschillen van de huizenprijzen nemen toe*, Amsterdam: Rabobank.
- MacDonald, R. & Taylor, M., 1993. Regional house prices in Britain: Long-run relationships and short-run dynamics. *Scottish Journal of Political Economy*, 40(1), p. 43–55.
- Malpezzi, S., 1999. A simple error correction model of house prices. *Journal of housing economics*, 8(1), pp. 27-62.
- Meen, G., 1998. 25 Years of house price modelling in the UK. What have we learnt and where do we go from here?.
- Meen, G., 1999. Regional house prices and the ripple effect: a new interpretation. *Housing studies*, 14(6), pp. 733-753.
- Meen, G., 2011. A long-run model of housing affordability.. *Housing Studies*, 27(7-8), pp. 1081-1103.
- Meen, G., 2012. *Modelling spatial housing markets: Theory, analysis and policy (Vol. 2)*. Springer Science & Business Media.
- Muellbauer, J. & Murphy, A., 1997. Booms and busts in the UK housing market. *Economic Journal*, Volume 127, pp. 1701-1724.
- NVB, 2017. *Factsheet Woning- hypotheekmarkt*, Amsterdam: Nederlandse Vereniging van Banken.

- NVM, 2017. *Hoe staat het met de woningmarkt in Amsterdam?*. [Online] Available at: <https://www.nvm.nl/actueel/nieuwsuitdeafdeling/amsterdam> [Geopend 24 09 2017].
- NVM, 2017. *Veelgestelde vragen NVM-Woningmarktcijfers*. [Online] Available at: <https://www.nvm.nl/marktinformatie/marktinformatie/faq> [Geopend 23 09 2017].
- Pijnenburg, K., 2017. The spatial dimension of US house prices. *Urban Studies*, 54(2), pp. 466-481.
- Priemus, H., 1978. *Volkshuisvesting: problemen, begrippen, beleid*. Alphen aan den Rijn: Samson.
- Quigley, J., Raphael, S. & Rosenthal, L., 2007. Measuring Land-Use Regulation: An Examination of the San Francisco Bay Area, 1992-2007. Program on Housing and Urban Policy (Professional Report Series).
- Schwartz, A., Ellen, I. & Schill, M., 2006. The external effects of place-based subsidized housing. *Regional Science and Urban Economics*, 36(6), pp. 679-707.
- Tsatsaronis, K. & Zhu, H., 2004. What drives housing price dynamics cross-country evidence. *BIS Quarterly Review*, pp. 65-78.
- Van de Belt, R., De Vries, P. & Piljic, D., 2013. *Over de waardering van woningen*, Amsterdam: Rabobank.
- van Dalen, P. & de Vries, P., 2015. *Huizenprijzen vooral bepaald door inkomen en rente*, Amsterdam: Rabobank.
- van Dam, F. & Eskinasi, M., 2013. *Woningprijzen: bepalende factoren en actoren. Een overzicht van bevindingen uit studies van het PBL*, Den Haag: PBL.
- Vijayamohanam, P., 2016. Panel Data Analysis with Stata Part 1: Fixed Effects and Random Effects Models. *Munich Personal RePEc Archive*, Issue No. 76869.
- Visser, P. & van Dam, F., 2006. *De prijs van de plek woonomgeving en woningprijs*, Rotterdam: NAI Uitgevers.
- White, H., 1980. A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity. *Journal of the Econometric Society*, 48(4), pp. 817-838.
- Wooldridge, J., 2003. Cluster-sample methods in applied econometrics. *The American Economic Review*, 93(2), pp. 133-138.

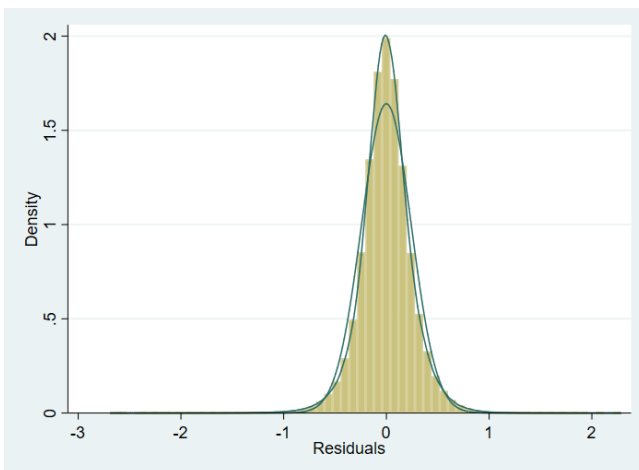
Bijlagen

- Bijlage 1**
 - Voorwaarden eerste lineaire regressie (hedonische regressie)
 - Voorwaarden tweede lineaire regressie (fixed effects regressie)
 - Chow-test
- Bijlage 2** Verantwoording verwijderde variabelen uit de dataset
- Bijlage 3** Beschrijvende statistiek en definitiebeschrijving variabelen uit de fixed effects regressie
- Bijlage 4** Gedetailleerde regressie uitkomsten (eerste regressie)
- Bijlage 5** Coëfficiënten uit de hedonische regressieanalyse per COROP in een GIS-kaart
- Bijlage 6** De uitkomsten van veertien fixed effects regressies
- Bijlage 7** Non-plagiarism statement
- Bijlage 8** Stata Syntax

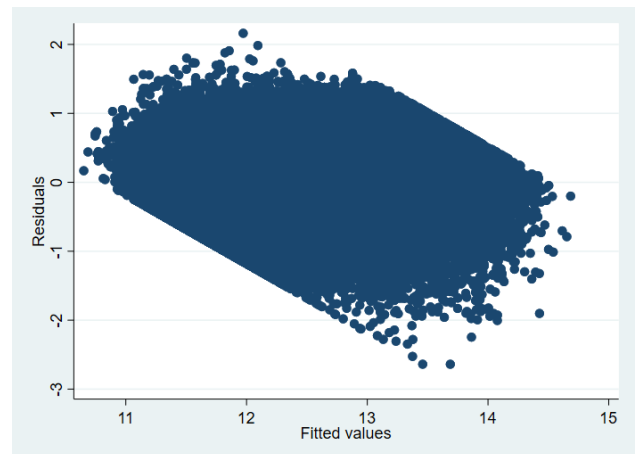
Bijlage 1

Voorwaarden eerste lineaire regressie

Volgens Brook en Tsolacos (2010) moeten vijf voorwaarden in acht worden genomen voordat er een lineaire regressie uitgevoerd kan worden. (1) de gemiddelde waarde van de residuen is nul. Hieraan is voldaan omdat er een constante term in de regressie(vergelijking) zit. (2) de residuen moeten normaal verdeeld zijn, met een gemiddelde van nul en een constante variantie (3). Om te controleren of de residuen normaal verdeeld zijn is er een histogram gemaakt van de residuen. De bovenste lijn geeft 'Kernel density estimate' aan. De onderste lijn geeft de normale dichtheidslijn aan. De 'Kernel dichtheidsschatter benadert de dichtheid $f(x)$ van de waarnemingen op x . Histogrammen doen dit ook, waarbij het histogram zelf ook een soort schatting van de Kernel dichtheid is. Bij de Kernel dichtheidsschatter zijn de gegevens verdeeld in niet-overlappende intervallen en er worden tellingen gemaakt van het aantal gegevenspunten in elk interval. De residuen zijn normaal verdeeld, met een minimale negatieve scheefheid (figuur 1).



Figuur 1: Histogram van de residuen (eerste regressie)



Figuur 2: Scatterplot residuen afgezet tegen de 'fitted values' (eerste regressie)

De variantie van de residuen moet tevens constant

zijn, de eis van homoscedasticiteit. Als de residuen geen constante variantie hebben, zijn ze heteroscedastisch. Om enige lineaire vorm van heteroscedasticiteit te detecteren, wordt een visuele inspectie van residuen afgezet tegen de gepaste waarden (fitted values) (figuur 2). De residuen vertonen ongelijkheid, de breedte van de plot is voor sommige waarden van X groter dan voor andere. Om aan te tonen of de variantie van de residuen wel of niet constant is wordt de Breusch-Pagan/Cook-Weisberg-test gebruikt. Met H_0 : de foutvarianties zijn allemaal gelijk versus H_1 : de foutvarianties zijn een multiplicatieve functie van een of meer variabelen. De Breusch-Pagan/Cook-Weisberg-test geeft de volgende resultaten: $\chi^2(1) = 65843.15$; $\text{Prob} > \chi^2 = 0,0000$. De test is significant ($0,0000 < 0,05$), daarom kan de H_0 worden afgewezen en wordt aangenomen dat de foutvarianties niet gelijk zijn (= heteroscedastisch). Omdat de variantie van de residuen heteroscedastisch zijn, geven de OLS-schatters nog altijd 'unbiased' en consistente coëfficiënten. Ze zijn alleen niet langer BLUE (best linear unbiased estimator) (Brooks & Tsolacos, 2010). Met andere woorden, ze hebben niet langer een minimale variantie in de klasse van onbevooroordeelde schatters. Dus als OLS nog steeds wordt gebruikt in aanwezigheid van heteroscedasticiteit, kunnen de standaardfouten verkeerd en misleidend

zijn, daarom wordt de 'robust' methode gebruikt om afwijkende standaardfouten aan te pakken (Brooks & Tsolacos, 2010). Met deze methode kunnen standaardfoutenramingen gebruikt worden die zijn aangepast om rekening te houden met de heteroscedasticiteit (White, 1980). Het effect van het gebruik van de 'robust' correctie is dat, wanneer de variantie van de fouten positief gerelateerd is aan het kwadraat van een verklarende variabele, de standaardfouten voor de coëfficiënten worden verhoogd ten opzichte van de gebruikelijke standaard OLS-fouten. Een hypothese testen wordt hierdoor meer conservatief, zodat er meer bewijs nodig is tegen de nulhypothese voordat deze kan worden verworpen (Brooks & Tsolacos, 2010, p. 144). (4) Ten vierde mogen de onafhankelijke variabelen onderling niet te veel samenhangen (multicollineariteit). Om hiervoor te controleren zijn de onafhankelijke variabelen in een correlatiematrix gezet (figuur 3). De variabele woningoppervlakte correleert het hoogst met de afhankelijke variabele en het aantal kamers. Vervolgens is een 'variance inflation factor' (vif) test uitgevoerd. De onafhankelijke variabele 'tussenwoning' heeft de hoogste waarde (tabel 2). Multicollineariteit verhoogt de standaardfouten van de coëfficiënten. Als de VIF gelijk is aan 1, is er geen multicollineariteit tussen factoren, maar als de VIF groter is dan 1, kunnen de voorspellers matig gecorreleerd zijn. Een VIF tussen 5 en 10 geeft een hoge correlatie aan die problematisch kan zijn, de standaardfouten van de coëfficiënten worden hierdoor vergroot. Uit tabel 1 blijkt dat de hoogste waarde 3,14 is. De data worden niet gecheckt op autocorrelatie (onafhankelijke residuen), omdat er bij de eerste regressie geen sprake is van 'time series' of 'panel data'.

Tabel 1: Resultaten VIF

Variabele	VIF	1/VIF
Tussenwoning	3,14	0,3183
Vrijstaand	2,58	0,3869
Woonoppervlak	2,48	0,4040
Twee-onder-één-kap	2,31	0,4328
N kamers	2,25	0,4454
Bouwjaar >2000	2,18	0,4593
Bouwjaar <1945	2,14	0,4679
Hoekwoning	2,10	0,4771
Bouwjaar 1971-1980	2,04	0,4903
Bouwjaar 1991-2000	1,96	0,5109
Bouwjaar 1981-1990	1,89	0,5300
Portiekflat	1,83	0,5472
Bouwjaar 1961-1970	1,81	0,5515
Bovenwoning	1,78	0,5620
Bouwjaar 1945-1960	1,66	0,6027
Benedenwoning	1,40	0,7124
Geschakelde woning	1,25	0,8007
Maisonnette	1,22	0,8172
Mean VIF	2,00	

Tabel 2: Correlatiematrix voor eerste regressie

	1. Transact	2. Woonop	3. N kamers	4. Twee-on	5. Geschak	6. Vrijstaand	7. Hoekwo	8. Tussenv	9. Bovenw	10. Benede	11. Maison	12. Portiekt	13. Bouwja	14. Bouwja	15. Bouwja	16. Bouwja	17. Bouwja	18. Bouwja	19. Bouwja
1. TransactieprijsLn	1,000																		
2. WoonoppervlakteLn	0,711	1,000																	
3. N kamers	0,470	0,709	1,000																
4. Twee-onder-één kap	0,127	0,172	0,149	1,000															
5. Geschakelde woning	0,050	0,076	0,042	-0,057	1,000														
6. Vrijstaand	0,356	0,342	0,261	-0,153	-0,059	1,000													
7. Hoekwoning	-0,005	0,066	0,087	-0,137	-0,052	-0,142	1,000												
8. Tussenwoning	-0,096	0,061	0,135	-0,240	-0,092	-0,250	-0,222	1,000											
9. Bovenwoning	-0,050	-0,234	-0,211	-0,112	-0,043	-0,116	-0,103	-0,182	1,000										
10. Benedenwoning	-0,062	-0,187	-0,179	-0,076	-0,029	-0,079	-0,070	-0,124	-0,057	1,000									
11. Maisonnette	-0,062	-0,056	-0,069	-0,059	-0,022	-0,061	-0,054	-0,095	-0,044	-0,030	1,000								
12. Portiekflat	-0,185	-0,268	-0,289	-0,121	-0,046	-0,125	-0,112	-0,197	-0,091	-0,062	-0,048	1,000							
13. Bouwjaar < 1945	0,082	0,008	0,059	-0,017	-0,039	0,083	-0,033	-0,010	0,126	0,102	-0,036	-0,109	1,000						
14. Bouwjaar 1945-1960	-0,110	-0,113	-0,023	0,005	-0,035	0,010	-0,002	-0,033	-0,025	-0,014	0,006	0,087	-0,135	1,000					
15. Bouwjaar 1961-1970	-0,136	-0,071	0,002	-0,024	-0,031	-0,013	0,019	0,006	-0,058	-0,052	-0,003	0,050	-0,153	-0,103	1,000				
16. Bouwjaar 1971-1980	-0,072	0,052	0,049	-0,023	0,060	-0,018	0,054	0,052	-0,079	-0,042	0,020	-0,029	-0,180	-0,121	-0,137	1,000			
17. Bouwjaar 1981-1990	-0,055	-0,021	-0,006	0,023	0,014	-0,049	0,033	0,056	-0,047	-0,024	0,017	-0,023	-0,163	-0,110	-0,124	-0,146	1,000		
18. Bouwjaar 1991-2000	0,112	0,106	0,017	0,068	0,026	0,024	-0,022	-0,011	-0,045	-0,035	0,000	-0,004	-0,169	-0,114	-0,129	-0,151	-0,137	1,000	
19. Bouwjaar > 2000	0,159	0,090	-0,061	0,014	0,020	-0,047	-0,016	-0,017	-0,023	-0,022	0,004	0,050	-0,194	-0,130	-0,148	-0,173	-0,157	-0,162	1,000

Voorwaarden tweede lineaire regressie

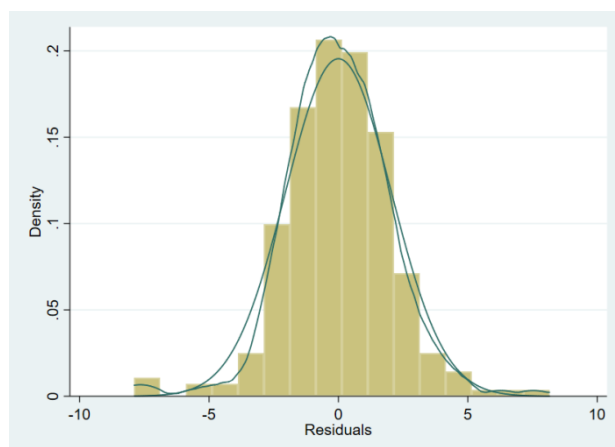
De onafhankelijke variabelen (bevolkingsgroei, CPI, hypotheekrente, consumentenvertrouwen, woningaanbod, werkloosheidspercentage, gemiddeld gestandaardiseerd inkomen en aantal transacties) mogen niet te veel samenhangen. Daarom is er wederom een correlatiematrix gemaakt en een VIF test gedaan. Hieruit komt naar voren dat de variabele ‘hypotheekrente’ sterk correleert met ‘werkloosheidspercentage’ en ‘HPI’ (tabel 3). Daarnaast correleert de variabele ‘CPI’ sterk met de variabele ‘consumentenvertrouwen’. Tot slot correleert het ‘woningaanbod’ zeer sterk met het ‘aantal transacties’. Hierdoor is er voor gekozen om de variabele ‘hypotheekrente’, ‘CPI’, en het ‘aantal transacties’ weg te laten in de tweede regressie. Daarnaast wordt ook de variabele consumentenvertrouwen weggelaten, omdat deze variabele niet COROP-niveau is. Deze zou in de tweede regressie toch wegvallen. In tabel 3 zijn de resultaten van de correlatiematrix te vinden. Daarnaast is er een VIF test uitgevoerd met de variabelen die gebruikt worden in de tweede regressie (tabel 4).

Tabel 3: Correlatiematrix voor tweede regressie

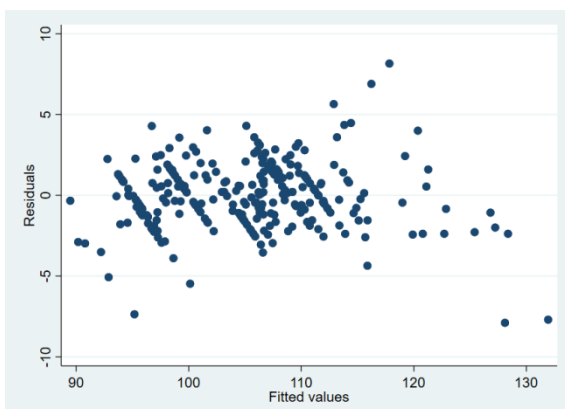
	HPI	Bevolkings- groei	Werkloos- heids%	CPI	Hypotheek- rente	Consumenten- vertrouwen	Woning- aanbod	Inkomen	Aantal transacties
HPI	1,000								
Bevolkingsgroei	0,316	1,000							
Werkloosheids%	-0,634	-0,135	1,000						
CPI	-0,024	-0,115	-0,110	1,000					
Hypotheekrente	0,662	0,140	-0,849	0,258	1,000				
Consumentenvertrouwen	0,179	0,129	-0,008	-0,728	-0,123	1,000			
Woningaanbod	-0,107	0,338	0,316	0,025	-0,252	-0,076	1,000		
Inkomen	0,050	0,321	-0,030	-0,120	-0,267	0,124	0,209	1,000	
Aantal transacties	0,164	0,484	0,126	-0,044	-0,044	0,071	0,802	0,223	1,000

Tabel 4: VIF resultaten voor tweede regressie

Variabele	VIF	1/VIF
Woningaanbod	1.35	0.742127
Bevolkingsgroei	1.30	0.767423
Werkloosheid%	1.20	0.833137
Inkomen	1.13	0.884338
Mean VIF	1.25	



Figuur 3: histogram van residuen (tweede regressie)



Figuur 4: Scatterplot residuen afgezet tegen de ‘fitted values’ (tweede regressie)

Om te controleren of de residuen normaal verdeeld zijn is er een histogram gemaakt van de residuen (figuur 3). De residuen zijn normaal verdeeld. De variantie van de residuen moet tevens constant zijn, de eis van homoscedasticiteit. Als

de residuen geen constante variantie hebben, zijn ze heteroscedastisch. Om enige lineaire vorm van heteroscedasticiteit te detecteren, wordt een visuele inspectie van residuen afgezet tegen de fitted values (figuur 4). De residuen vertonen ongelijkheid. Om aan te tonen of de variantie van de residuen wel of niet constant is wordt de Breusch-Pagan/Cook-Weisberg-test gebruikt. Met H_0 : de foutvarianties zijn allemaal gelijk versus H_1 : de foutvarianties zijn een multiplicatieve functie van een of meer variabelen. De Breusch-Pagan/Cook-Weisberg-test geeft de volgende resultaten: $\chi^2(1) = 30.39$; $\text{Prob} > \chi^2 = 0,0000$. De test is significant, daarom kan de H_0 worden verworpen en wordt aangenomen dat de foutvarianties niet gelijk zijn (= heteroscedastisch). Omdat er bij de tweede regressie sprake is van 'panel data' moet er ook gecheckt worden op autocorrelatie, oftewel de residuen moeten onafhankelijk van elkaar zijn. Door middel van de 'Wooldridge test' voor autocorrelatie in panel data (H_0 = geen eerste orde autocorrelatie) wordt gecheckt of de residuen van de onafhankelijke variabelen onafhankelijk van elkaar zijn. De test is significant ($F(1, 39) = 12.251$; $\text{Prob} > F = 0.0000$), waardoor de H_0 verworpen kan worden. Er is dus autocorrelatie aanwezig. Om rekening te houden met zowel heteroscedasticiteit als autocorrelatie wordt de regressie uitgevoerd met een vce (variance-covariance estimate) en worden de COROP-gebieden geclusterd. De `-vce(cluster)-` command zorgt er voor dat standaardfouten, correlatie tussen de groepen mogelijk maken, waardoor de gebruikelijke vereiste, dat de waarnemingen onafhankelijk zijn, wordt versoepeld. Dat wil zeggen, de waarnemingen zijn onafhankelijk van elkaar over groepen (clusters) maar deze onafhankelijkheid is niet noodzakelijk binnen groepen. De command `-cluster-` specificereert tot welke groep elke waarneming behoort, bijvoorbeeld `vce(cluster COROP)` in gegevens met herhaalde observaties van individuen. De `vce(cluster)` heeft invloed op de standaardfouten en variantie-covariantiematrix van de schatter, maar niet op de geschatte coëfficiënten (Hoechle, 2007).

Panel data: 'fixed of random effects' model

Tot slot is er gekeken of er een 'fixed effects' (FE) of een 'random effects' (RE) regressie uitgevoerd moet worden. FE wordt gebruikt wanneer de onderzoeker geïnteresseerd is in het analyseren van de impact van variabelen die in de loop van de tijd variëren. FE onderzoekt de relatie tussen voorspellende en uitkomstvariabelen binnen een entiteit (land, persoon, bedrijf, etc.). Elke entiteit heeft zijn eigen individuele kenmerken die wel of niet van invloed zijn op de voorspellende variabelen. Bij het gebruik van FE wordt aangenomen dat iets binnen het individu de voorspellings- of uitkomstvariabelen kan beïnvloeden. FE verwijdert het effect van die tijdsinvariante karakteristieken, zodat het netto-effect van de voorspellers op de uitkomstvariabele beoordeeld kan worden. De dummy variabele COROP, kan niet worden opgenomen in een FE omdat deze in de regressie qua tijd niet verandert. Een andere belangrijke aanname van het FE-model is dat de tijdsinvariante karakteristieken uniek zijn voor het individu en niet gecorreleerd mogen zijn met andere individuele kenmerken. Elke entiteit is anders, dus de foutterm van de entiteit en de constante (die individuele kenmerken vastlegt) mogen niet gecorreleerd zijn met elkaar. Als de fouttermen gecorreleerd zijn, dan is FE niet geschikt, omdat uitkomsten misschien niet correct zijn. Inhoudelijk zijn FE modellen ontworpen om de oorzaken van veranderingen binnen een persoon of entiteit te bestuderen (Allison, 2005; Allison, 2009; Hoechle, 2007). In dit onderzoek worden de veranderingen tussen COROP-gebieden onderzocht, een FE model is dan ook niet de juiste methode voor dit onderzoek.

In tegenstelling tot het FE model wordt bij het RE model verondersteld dat de variatie tussen entiteiten willekeurig is en niet gecorreleerd met de voorspellende of onafhankelijke variabelen in het model. RE gaat ervan uit dat de foutterm van de entiteit niet is gecorreleerd met de voorspellers, waardoor variabelen die in de tijd invariant zijn een rol spelen als verklarende variabelen. Er wordt een Hausman test uitgevoerd om te checken welk model (FE of RE) gebruikt moet worden in de regressie. Helaas geeft de standaard Hausman test een foutmelding, daarom wordt er gebruikt gemaakt van de Sargan Hansen statistic (xtoverid). De FE schatter gebruikt de condities van de regressors die niet gecorreleerd zijn met de idiosyncratische fout(term). De random effects schatter gebruikt de extra voorwaarden dat de regressors niet gecorreleerd zijn met de groep-specifieke fout(term) (het "random effect"). De test is geïmplementeerd door `-xtoverid-` met behulp van de kunstmatige regressiebenadering waarin een willekeurige effectenvergelijking wordt herschat, aangevuld met extra variabelen bestaande uit de oorspronkelijke regressors getransformeerd in afwijkingen van de gemiddelde vorm (Arellano, 1993; Wooldridge, 2003, pp. 290-291). De `-xtoverid-` test is eigenlijk een Hausman-type test die de covariantie tussen de FE en de regressors naar nul beperkt en kan gebruikt worden met `robust/vce(cluster)`. De `-xtoverid-` test geeft een significant resultaat (P-value = 0.0226). Dientgevolgen moet het regressiemodel worden geschat op basis van het FE model gebruikt. De regressie wordt dan ook gedaan met het FE effect model, inclusief `vce(cluster op COROP)` om te corrigeren voor heteroscedasticiteit en autocorrelatie (Allison, 2009).

Chow-test

Een belangrijke aanname voor regressies is dat de parameters constant zijn in de gehele steekproef (C. Brooks & S. Tsolacos, 2014). Om te testen of die parameters constant zijn, wordt een parameterstabiliteitstest uitgevoerd. In dit geval een Chow-test, omdat er voldoende gegevens beschikbaar zijn voor subcategorieën. Om deze reden is Nederland in vier regio's verdeeld; Noord, Oost, West, Zuid. Voor elke regio wordt een afzonderlijke regressie uitgevoerd die leidt tot de residual sum of squares (RSS) per regio. De 'sum of squares' uit de vier regio's worden bij elkaar opgeteld in het 'unrestricted model' (U RSS). Die resterende 'sum of squares' en het aantal cases is te vinden in tabel 5. Om te testen of er structurele breuken zijn tussen elke regio en de rest van de regio's, worden de volgende formules gebruikt om de teststatistiek te berekenen:

$$\text{Test statistiek} = \frac{R \text{ RSS} - U \text{ RSS}}{U \text{ RSS}} \times \frac{(n - 4k)}{(4k - n)}$$

Met de test wordt onderzocht of de onafhankelijke variabelen, verschillende impacten hebben op verschillende locaties. De waarde van de test statistiek is veel groter dan de kritieke waarde van de F-verdeling, daarvoor kan de H_0 (de parameters zijn stabiel over de tijd) verworpen worden. Oftewel statistisch gezien verschillen de regio's significant van elkaar.

Tabel 5: Uitwerking Chow-test

	n	U RSS
Noord	202.320	14.502
Oost	390.806	23.675
West	985.751	94.365
Zuid	333.851	20.614
Totaal		153.157
Aantal groepen	4	
k (aantal regressors + const)	19	
N (aantal observaties)	1912728	
Significance level	5%	
R RSS	308270	Restricted
U RSS	153157	Unrestricted
Graden van vrijheid	1912652	
Aantal restricties	57	
Test statistiek	F-waarde	Significantie(P)
33983,82	1,586	0,000000

Noord: Groningen, Friesland, Drenthe

Oost: Overijssel, Flevoland, Gelderland

West: Utrecht, Noord-Holland, Zuid-Holland, Zeeland

Zuid: Noord-Brabant, Limburg

Bijlage 2

Verantwoording verwijderde variabelen uit de dataset

Tabel 6: Verwijderde variabelen in dataset

Variabelen	Aantal
Transactieprijs < €50.000	15.737
Transactieprijs > €2.000.000	2.203
Transactieprijs missing values	11.360
Woonoppervlak < 35 m ²	14.248
Woonoppervlak (missing values)	14.023
Transactieprijs p/m ² > €10.000	688
Transactieprijs p/m ² < €200	14
Inhoud = 99999	909
Inhoud > 10.000	39
Inhoud < 50	23
Aantal kamers ≤ 0	206
Aantal kamers ≥ 20	487
COROP onbekend	5.044
Totaal	64.981

Het woningdatabestand heeft een aantal reducties ondergaan, zoals te zien is in tabel 6. Van 17.940 woningen was de transactieprijs onbekend of lag deze onder de €50.000 of boven €2.000.000. Er is voor dit onderscheid gekozen om de variabele ‘transactieprijs’ zo normaal mogelijk verdeeld te laten zijn. Dit is tevens de reden waarom er 702 transacties verwijderd zijn bij de transactieprijs per m² (< €200 en >€10.000). Van 28.721 transactieacties was het woonoppervlak onbekend of lag deze onder de 35 m². De woningen waarvan het woonoppervlak onder de 35 m² ligt zijn verwijderd omdat onder deze metrages moeilijk van een volwaardige woonruimte gesproken kan worden. Er waren aan aantal transacties waar bij het aantal kamers een nul of een minteken was genoteerd, deze variabelen zijn samen met het aantal kamers boven de 20 verwijderd. Bij 5044 variabelen was de COROP onbekend of ontbrak de postcode, deze variabelen zijn ook uit de dataset verwijderd.

Bijlage 3

Beschrijvende statistiek en definitiebeschrijving variabelen uit de fixed effects regressie

Tabel 7: Beschrijvende statistiek variabelen (eerste regressie)

Beschrijvende statistiek (n= 1.912.728)				
Variabele	Gemiddelde	Std. Err.	Min.	Max.
Transactieprijs (€)	248.434,60	152.248,60	50.000	2.000.000
Transactieprijs (p/m ²)	2.094,97	786,18	203,08	9.954,55
Woonoppervlakte (m ²)	118,50	47,64	36	695
Kamers (#)	4,47	1,49	1	19
Garage (1=nee)	0,622	0,485	0	1
Twee-onder-één-kap (1= ja)	0,129	0,335	0	1
Geschakelde woning (1= ja)	0,021	0,144	0	1
Vrijstaande woning (1= ja)	0,137	0,344	0	1
Hoekwoning (1= ja)	0,112	0,315	0	1
Tussenwoning (1= ja)	0,281	0,450	0	1
Bovenwoning (1= ja)	0,078	0,268	0	1
Benedenwoning (1= ja)	0,038	0,190	0	1
Maisonnette (1= ja)	0,023	0,149	0	1
Portiekflat (1= ja)	0,090	0,286	0	1
<i>Bouwperiode</i>				
Bouwperiode < 1945 (1= ja)	0,167	0,373	0	1
Bouwperiode 1945-1960 (1= ja)	0,084	0,277	0	1
Bouwperiode 1961-1970 (1= ja)	0,105	0,306	0	1
Bouwperiode 1971-1980 (1= ja)	0,138	0,345	0	1
Bouwperiode 1981-1990 (1= ja)	0,116	0,321	0	1
Bouwperiode 1991-2000 (1= ja)	0,124	0,329	0	1
Bouwperiode > 2000 (1= ja)	0,266	0,442	0	1
Bouwperiode onbekend	0,108	0,311	0	1
<i>Jaardummies</i>				
Transactiejaar 2004 (1=ja)	0,063	0,243	0	1
Transactiejaar 2005 (1=ja)	0,080	0,271	0	1
Transactiejaar 2006 (1=ja)	0,081	0,273	0	1
Transactiejaar 2007 (1=ja)	0,081	0,273	0	1
Transactiejaar 2008 (1=ja)	0,070	0,254	0	1
Transactiejaar 2009 (1=ja)	0,060	0,237	0	1
Transactiejaar 2010 (1=ja)	0,063	0,243	0	1
Transactiejaar 2011 (1=ja)	0,058	0,234	0	1
Transactiejaar 2012 (1=ja)	0,063	0,243	0	1
Transactiejaar 2013 (1=ja)	0,062	0,241	0	1
Transactiejaar 2014 (1=ja)	0,087	0,282	0	1
Transactiejaar 2015 (1=ja)	0,106	0,308	0	1
Transactiejaar 2016 (1=ja)	0,126	0,332	0	1
<i>COROP-gebied dummies</i>				
Oost-Groningen	0,0076	0,0867	0	1
Delfzijl e.o.	0,0025	0,0499	0	1
Overig Groningen	0,0274	0,1632	0	1
Noord-Friesland	0,0169	0,1290	0	1

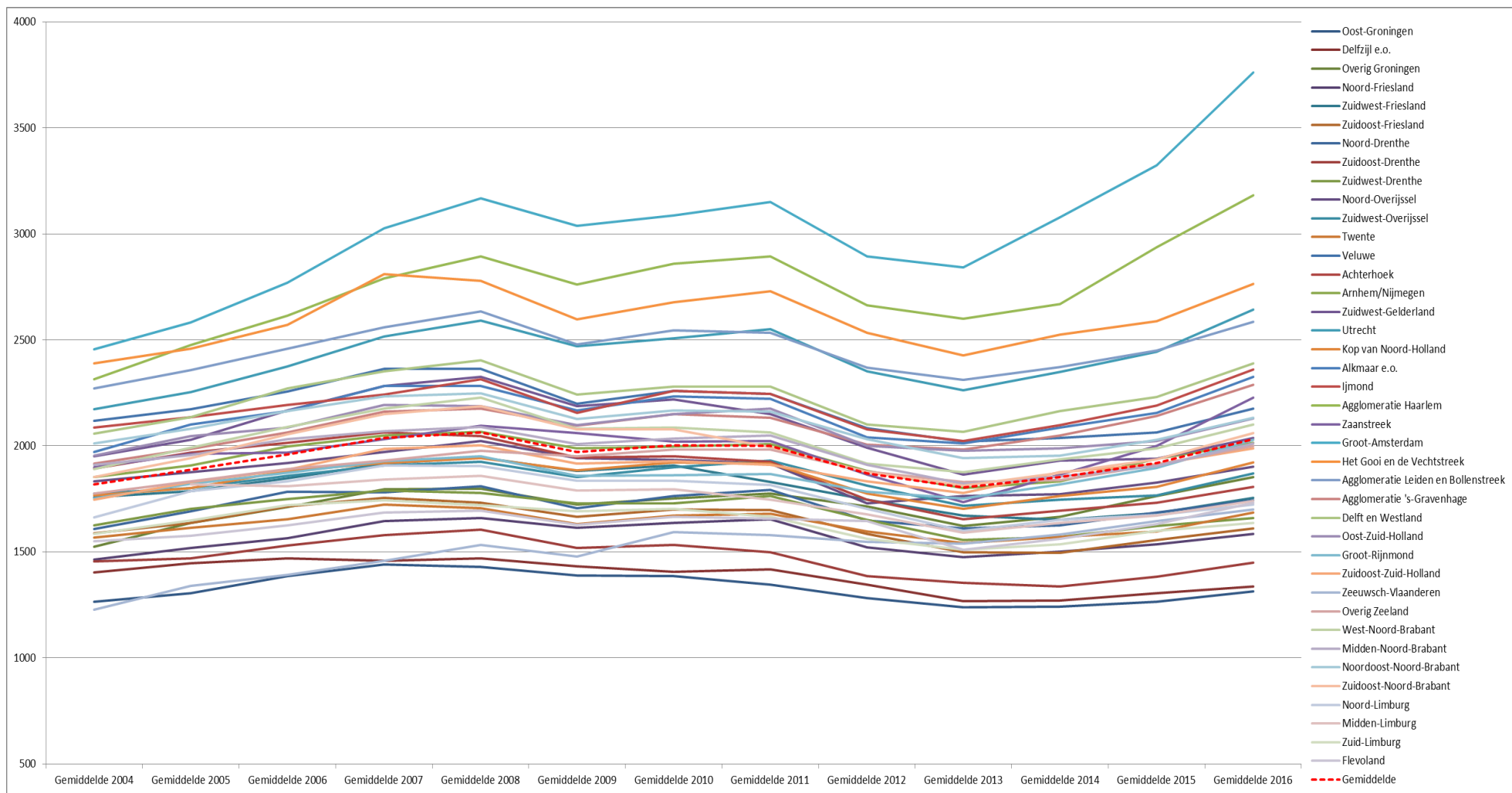
Zuidwest-Friesland	0,0108	0,1033	0	1
Zuidoost-Friesland	0,0087	0,0931	0	1
Noord-Drenthe	0,0136	0,1157	0	1
Zuidoost-Drenthe	0,0103	0,1010	0	1
Zuidwest-Drenthe	0,0080	0,0890	0	1
Noord-Overijssel	0,0206	0,1419	0	1
Zuidwest-Overijssel	0,0097	0,0980	0	1
Twente	0,0295	0,1692	0	1
Veluwe	0,0414	0,1991	0	1
Achterhoek	0,0200	0,1400	0	1
Arnhem/Nijmegen	0,0467	0,2110	0	1
Zuidwest-Gelderland	0,0130	0,1133	0	1
Utrecht	0,0914	0,2882	0	1
Kop van Noord-Holland	0,0188	0,1359	0	1
Alkmaar e.o.	0,0175	0,1313	0	1
IJmond	0,0119	0,1086	0	1
Agglomeratie Haarlem	0,0194	0,1378	0	1
Zaanstreek	0,0105	0,1020	0	1
Groot-Amsterdam	0,0862	0,2806	0	1
Het Gooi en de Vechtstreek	0,0146	0,1200	0	1
Agglomeratie Leiden en Bollenstreek	0,0272	0,1627	0	1
Agglomeratie 's-Gravenhage	0,0590	0,2356	0	1
Delft en Westland	0,0126	0,1115	0	1
Oost-Zuid-Holland	0,0221	0,1472	0	1
Groot-Rijnmond	0,0806	0,2723	0	1
Zuidoost-Zuid-Holland	0,0224	0,1481	0	1
Zeeuwsch-Vlaanderen	0,0061	0,0782	0	1
Overig Zeeland	0,0148	0,1208	0	1
West-Noord-Brabant	0,0363	0,1870	0	1
Midden-Noord-Brabant	0,0265	0,1607	0	1
Noordoost-Noord-Brabant	0,0347	0,1831	0	1
Zuidoost-Noord-Brabant	0,0403	0,1966	0	1
Noord-Limburg	0,0087	0,0926	0	1
Midden-Limburg	0,0104	0,1015	0	1
Zuid-Limburg	0,0176	0,1315	0	1
Flevoland	0,0235	0,1515	0	1

Tabel 8: Beschrijvende statistiek variabelen tweede regressie

Variabele	Observaties	Gemiddelde	Std. Dev.	Min	Max
HPI	520	105,19	7,39	87,28	141,48
Bevolkingsgroei	520	0,26	0,42	-1,49	1,65
Gemiddeld gestandaardiseerd inkomen	400	23.470	2.084	17.900	31.500
Werkloosheidspercentage	440	5,27	1,32	3,10	9,50
CPI	520	1,52	0,71	0,30	2,50
Hypotheekrente	520	4,09	0,82	2,30	5,34
Consumentenvertrouwen	520	-13,69	13,69	-35,00	8,00
Woningaanbod	360	4.352	3.398	361	18.172

Tabel 9: Definities van de variabelen (tweede regressie)

Bevolkingsgroei	De toe- of afname van de bevolking (CBS, 2017).
Gemiddeld gestandaardiseerd inkomen	Gemiddeld gestandaardiseerd inkomen per persoon. Het gestandaardiseerd inkomen is het besteedbaar inkomen gecorrigeerd voor verschillen in grootte en samenstelling van het huishouden. Deze correctie vindt plaats met behulp van zogenoemde equivalentiefactoren. In de equivalentiefactor komen de schaalvoordelen tot uitdrukking die het gevolg zijn van het voeren van een gemeenschappelijke huishouding. Met behulp van de equivalentiefactoren worden alle inkomens herleid tot het inkomen van een eenpersoonshuishouden. Op deze wijze zijn de welvaartsniveaus van huishoudens onderling vergelijkbaar gemaakt. Omdat welvaart door individuen ervaren wordt, wordt het gestandaardiseerde inkomen aan elk van de leden van het huishouden toegekend (CBS, 2017).
Werkloosheidspercentage	De werkloze beroepsbevolking als percentage van de (werkzame en werkloze) beroepsbevolking tussen de 15 en 75 jaar. Deze definitie heeft betrekking op personen die in Nederland wonen (exclusief de institutionele bevolking) (CBS, 2017) .
CPI	De CPI is de gemiddelde prijsstijging van de goederen en diensten die consumenten kopen. De jaarmutatatie CPI wordt gemeten als de stijging van de consumentenprijsindex (CPI) ten opzichte van de overeenkomstige periode in het voorgaande jaar. De CPI geeft het prijsverloop weer van een pakket goederen en diensten zoals dit gemiddeld wordt aangeschaft door de Nederlandse huishoudens (CBS, 2017).
Hypotheekrente	Gemiddelde maandrente van nieuw ingeschreven gewone hypotheeklen op onroerende goederen (CBS, 2017).
Consumentenvertrouwen	Het consumentenvertrouwen als saldo van positieve en negatieve antwoorden in % van het totaal, per maand. Berekent naar jaar. Het consumentenvertrouwen geeft informatie over het vertrouwen en verwachtingen van consumenten over de ontwikkelingen van de Nederlandse economische groei. In het Consumentenconjunctuuronderzoek worden maandelijks aan ongeveer 1000 respondenten vijf vragen gesteld over de algemene economische en de eigen financiële situatie. Van iedere vraag wordt het saldo van positieve en negatieve antwoorden in procenten van het totaal aantal antwoorden bepaald. De indicator van het consumentenvertrouwen geeft een aardig beeld van de toekomstige ontwikkeling van de consumptieve bestedingen, vooral van de bestedingen aan duurzame goederen (CBS, 2017).
Woningaanbod	NVM-aanbodddata. Het beschikbare woningaanbod in de betreffende gemeente per jaar (2008-2016)



Figuur 5: De gemiddelde woningprijzen (in €) per vierkante meter, per jaar (2004-2016), per COROP-gebied

Bijlage 4
***Gedetailleerde regressie
uitkomsten (eerste regressie)***

Variabelen	(1)		(2)		(3)		(4)	
	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE
Woonoppervlakteln	0.938***	0.001	0.889***	0.001	0.933***	0.001	0.883***	0.001
Aantal kamers	-0.002***	0.000	0.005***	0.000	-0.002***	0.000	0.006***	0.000
Twee onder 1 kap	0.024***	0.001	0.110***	0.001	0.026***	0.001	0.113***	0.001
Geschakelde woning	0.015***	0.002	0.073***	0.001	0.017***	0.002	0.077***	0.001
Vrijstaande woning	0.159***	0.001	0.281***	0.001	0.161***	0.001	0.285***	0.001
Hoekwoning	-0.033***	0.001	-0.011***	0.001	-0.031***	0.001	-0.008***	0.001
Tussenwoning	-0.078***	0.001	-0.071***	0.001	-0.077***	0.001	-0.068***	0.001
Bovenwoning	0.187***	0.001	0.061***	0.001	0.185***	0.001	0.061***	0.001
Benedenwoning	0.167***	0.002	0.100***	0.001	0.167***	0.002	0.100***	0.001
Maisonnette	-0.042***	0.002	-0.091***	0.001	-0.043***	0.002	-0.090***	0.001
Portiekflat	0.031***	0.001	0.001	0.001	0.031***	0.001	0.002**	0.001
Bouwperiode < 1945					-0.063***	0.001	-0.090***	0.001
Bouwperiode 1945-1960					-0.165***	0.001	-0.164***	0.001
Bouwperiode 1961-1970					-0.219***	0.001	-0.216***	0.001
Bouwperiode 1971-1980					-0.222***	0.001	-0.201***	0.001
Bouwperiode 1981-1990					-0.146***	0.001	-0.145***	0.001
Bouwperiode 1991-2000 (ref. >2000)					-0.065***	0.001	-0.055***	0.001
COROP-gebied								
2. Delfzijl e.o.			0.048***	0.005			0.094***	0.017
3. Overig Groningen			0.329***	0.003			0.254***	0.011
4. Noord-Friesland			0.201***	0.003			0.201***	0.012
5. Zuidwest-Friesland			0.306***	0.003			0.325***	0.013
6. Zuidoost-Friesland			0.232***	0.003			0.241***	0.012
7. Noord-Drenthe			0.293***	0.003			0.259***	0.012
8. Zuidoost-Drenthe			0.140***	0.003			0.166***	0.012
9. Zuidwest-Drenthe			0.329***	0.003			0.345***	0.013
10. Noord-Overijssel			0.434***	0.003			0.447***	0.011
11. Zuidwest-Overijssel			0.420***	0.003			0.424***	0.012
12. Twente			0.281***	0.003			0.280***	0.011
13. Veluwe			0.568***	0.003			0.588***	0.011
14. Achterhoek			0.390***	0.003			0.439***	0.011
15. Arnhem/Nijmegen			0.492***	0.003			0.499***	0.011
16. Zuidwest-Gelderland			0.501***	0.003			0.490***	0.012
17. Utrecht			0.715***	0.003			0.657***	0.010
18. Kop van Noord-Holland			0.390***	0.003			0.391***	0.012
19. Alkmaar e.o.			0.584***	0.003			0.542***	0.011
20. IJmond			0.624***	0.003			0.629***	0.012
21. Agglomeratie Haarlem			0.845***	0.003			0.727***	0.011
22. Zaanstreek			0.515***	0.003			0.525***	0.012

23. Groot-Amsterdam	0.881***	0.003			0.742***	0.010
24. Het Gooi en de Vechtstreek	0.767***	0.003			0.732***	0.012
25. Agglomeratie Leiden en Bollenstreek	0.761***	0.003			0.739***	0.011
26. Agglomeratie 's-Gravenhage	0.555***	0.003			0.508***	0.011
27. Delft en Westland	0.658***	0.003			0.636***	0.011
28. Oost-Zuid-Holland	0.586***	0.003			0.580***	0.011
29. Groot-Rijnmond	0.459***	0.003			0.446***	0.011
30. Zuidoost-Zuid-Holland	0.493***	0.003			0.468***	0.011
31. Zeeuwsch-Vlaanderen	0.176***	0.004			0.006	0.017
32. Overig Zeeland	0.404***	0.003			0.405***	0.013
33. West-Noord-Brabant	0.530***	0.003			0.511***	0.011
34. Midden-Noord-Brabant	0.502***	0.003			0.517***	0.011
35. Noordoost-Noord-Brabant	0.553***	0.003			0.573***	0.011
36. Zuidoost-Noord-Brabant	0.518***	0.003			0.499***	0.011
37. Noord-Limburg	0.339***	0.003			0.346***	0.013
38. Midden-Limburg	0.322***	0.003			0.360***	0.014
39. Zuid-Limburg	0.271***	0.003			0.289***	0.013
40. Flevoland	0.320***	0.003			0.331***	0.011

Jaren

2005					0.035***	0.001	0.032**	0.013
2006					0.071***	0.001	0.075***	0.013
2007					0.110***	0.001	0.118***	0.013
2008					0.126***	0.001	0.109***	0.013
2009					0.076***	0.001	0.090***	0.014
2010					0.087***	0.001	0.085***	0.013
2011					0.081***	0.001	0.033**	0.015
2012					0.015***	0.001	-0.002	0.014
2013					-0.019***	0.001	-0.051***	0.015
2014					0.015***	0.001	-0.055***	0.014
2015					0.045***	0.001	-0.028**	0.013
2016					0.099***	0.001	0.008	0.013

Constante	7.978***	0.005	7.627***	0.005	7.943***	0.006	7.618***	0.011
Interactie COROP-Jaar	NEE		NEE		NEE		JA	
Observations	1,912,728		1,912,728		1,912,728		1,912,728	
R-squared	0.576		0.711		0.583		0.724	

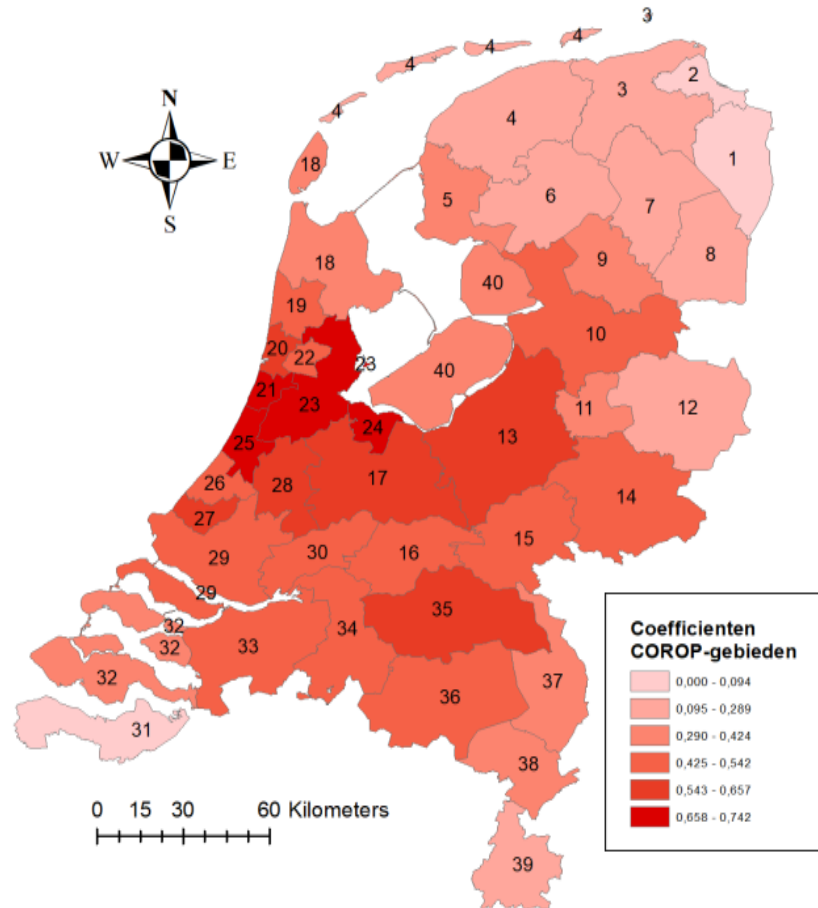
Note: De afhankelijke variabele is $\ln(\text{transactieprijs})$. De coëfficiënten van de COROP, Jaar en de interactie tussen COROP-Jaar kunnen worden verkregen bij de auteur. Alle modellen zijn inclusief constante. De robuuste standaardfouten staan achter de coëfficiënten.

* $p < 0.10$
** $p < 0.05$
*** $p < 0.01$

Bijlage 5

Coëfficiënten uit de hedonische regressieanalyse per COROP in een GIS-kaart

Nr.	COROP
1	Oost-Groningen
2	Delfzijl e.o.
3	Overig Groningen
4	Noord-Friesland
5	Zuidwest-Friesland
6	Zuidoost-Friesland
7	Noord-Drenthe
8	Zuidoost-Drenthe
9	Zuidwest-Drenthe
10	Noord-Overijssel
11	Zuidwest-Overijssel
12	Twente
13	Veluwe
14	Achterhoek
15	Arnhem/Nijmegen
16	Zuidwest-Gelderland
17	Utrecht
18	Kop van Noord-Holland
19	Alkmaar e.o.
20	IJmond
21	Agglomeratie Haarlem
22	Zaanstreek
23	Groot-Amsterdam
24	Het Gooi en de Vechtstreek
25	Agglomeratie Leiden en Bollenstreek
26	Agglomeratie 's-Gravenhage
27	Delft en Westland
28	Oost-Zuid-Holland
29	Groot-Rijnmond
30	Zuidoost-Zuid-Holland
31	Zeeuwsch-Vlaanderen
32	Overig Zeeland
33	West-Noord-Brabant
34	Midden-Noord-Brabant
35	Noordoost-Noord-Brabant
36	Zuidoost-Noord-Brabant
37	Noord-Limburg
38	Midden-Limburg
39	Zuid-Limburg
40	Flevoland



Figuur 6: Coëfficiënten COROP-gebieden (Eigen bewerking, 2017)

Bijlage 6: De uitkomsten van veertien fixed effects regressies

	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)		(6)		(7)	
Variabelen	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE
Bevolkingsgroei	4.965***	(1.503)	1.107	(1.342)										
Gemiddeld gestandaardiseerd inkomen					-0.001***	(0.000)	0.004***	(0.001)						
Werkloosheid-percentage									-4.187***	(0.231)	-0.159	(1.168)		
Woningaanbod													-0.003***	(0.000)
Jaardummy's														
2005			3.617***	(0.249)							3.576***	(0.454)		
2006			7.973***	(0.499)			-0.557	(1.399)			7.765***	(0.760)		
2007			10.862***	(0.568)			-4.540	(3.522)			10.641***	(1.626)		
2008			13.074***	(0.626)			-4.669	(4.087)			12.915***	(2.030)		
2009			8.754***	(0.603)			-9.014**	(4.106)			8.757***	(1.295)		
2010			9.103***	(0.734)			-8.907**	(4.108)			9.148***	(0.758)		
2011			7.434***	(0.867)			-10.903**	(4.135)			7.413***	(0.866)		
2012			1.447	(0.917)			-18.042***	(4.548)			1.405	(0.972)		
2013			-2.905***	(1.019)			-23.052***	(4.678)			-2.742	(2.452)		
2014			-1.165	(1.154)			-25.840***	(6.081)			-0.843	(2.770)		
2015			1.977	(1.301)			-21.236***	(5.426)						
2016			6.597***	(1.478)										
Constant	103.878***	(0.398)	99.764***	(0.872)	128.283***	(6.131)	16.077	(26.650)	127.386***	(1.217)	100.884***	(6.177)	118.523***	(2.049)
Observaties	520		520		440		440		440		440		360	
R-squared	0.041		0.678		0.054		0.778		0.653		0.783		0.444	

Note: De afhankelijke variabele is Huizenprijsindex (HPI). Alle modellen zijn inclusief constante. De robuuste standaardfouten staan tussen haakjes.

* p < 0.10 ** p < 0.05 *** p < 0.01

	(8)		(9)		(10)		(11)		(12)		(13)		(14)	
Variabelen	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE
Bevolkingsgroei			7.091***	(1.738)	0.911	(1.156)	1.391	(1.224)	0.529	(1.079)	0.962	(0.952)	-0.755	(0.883)
Gemiddeld gestandaardiseerd inkomen			-0.001***	(0.000)	0.004***	(0.001)	-0.000	(0.000)	0.004***	(0.001)	0.000	(0.001)	0.001	(0.001)
Werkloosheidspercentage							-4.039***	(0.230)	0.136	(1.125)	-3.850***	(0.381)	0.191	(1.257)
Woningaanbod	-0.001**	(0.000)									-0.001*	(0.000)	-0.000	(0.000)
Jaardummy's														
2005														
2006					-0.521	(1.323)					-0.047	(1.958)		
2007					-4.585	(3.410)					-3.434	(4.417)		
2008					-4.822	(3.998)					-3.373	(5.248)		
2009	-3.319***	(0.511)			-9.207**	(4.054)					-7.831	(4.846)	-4.321***	(0.995)
2010	-2.511***	(0.743)			-9.059**	(4.027)					-7.764*	(4.532)	-4.192**	(1.818)
2011	-3.591***	(1.075)			-11.005***	(4.009)					-9.706**	(4.555)	-5.995***	(1.894)
2012	-9.100***	(1.281)			-18.020***	(4.351)					-16.805***	(4.668)	-12.680***	(3.020)
2013	-13.516***	(1.336)			-23.015***	(4.471)					-21.948***	(4.751)	-17.551***	(4.739)
2014	-11.888***	(1.358)			-25.900***	(5.865)					-24.461***	(6.154)	-17.244***	(4.980)
2015	-9.146***	(1.341)			-21.333***	(5.266)								
2016	-4.739***	(1.408)												
Constant	115.400***	(0.985)	131.970***	(5.516)	16.153	(25.575)	128.128***	(5.189)	21.976	(26.152)	119.154***	(12.641)	77.927***	(25.744)
Observaties	360		440		440		400		400		280		280	
R-squared	0.789		0.124		0.779		0.713		0.814		0.796		0.884	

Note: De afhankelijke variabele is Huizenprijsindex (HPI). Alle modellen zijn inclusief constante. De robuuste standaardfouten staan tussen haakjes.

* p < 0.10

** p < 0.05

*** p < 0.01

Bijlage 7

NON-PLAGIARISM STATEMENT

By this letter I declare that I have written this essay, paper or thesis completely by myself, and that I have used no other sources or resources than the ones mentioned. The sources used have been stated in accordance with the rules and regulations that are applied at the Faculty of Spatial Sciences of the University of Groningen. I have indicated all quotes and citations that were literally taken from publications, or that were in close accordance with the meaning of those publications, as such.

Moreover, I have not handed in an essay, paper or thesis with similar contents elsewhere. All sources and other resources used are stated in the bibliography. I am aware that, in case of proof that the essay, paper or thesis has not been constructed in accordance with this declaration, the Faculty of Spatial Sciences considers the essay, paper or thesis as negligence or as a deliberate act that has been aimed at making correct judgment of the candidate's expertise, insights and skills impossible.

I am aware that, in case of plagiarism the examiner has the right to exclude the student from any further participation in the particular assignment, and also to exclude the student from further participation in the MSc programme at the Faculty of Spatial Sciences of the University of Groningen. The study results obtained in the course will be declared null and void in case of plagiarism.

GRONINGEN,

Kristan Kerkkamp

09-01-2018

Bijlage 8

Syntax file Stata

```
destring A, generate(Postcode)
drop A
destring D, generate(Soort_woning)
drop D
replace Soort_woning = 1 if (Soort_woning >= .)
rename B Transactieprijs
rename C WO
rename D Soort_woning
rename E Aantal_kamers
destring F, generate(Bouwjaar)
drop F

drop if Transactieprijs <50000
drop if Transactieprijs >5000000
drop if Woonoppervlak >=.
drop if Woonoppervlak <=35
drop if Woonoppervlak >=700
gen TPPM2 = (Transactieprijs/Woonoppervlak)
drop if TPPM2 >=10000
drop if TPPM2 <=200
drop if inhoud ==99999
drop if inhoud >10000
drop if Soort_woning ==2048

gen Oost_Groningen =0
replace Oost_Groningen = 1 if (Postcode >=9500 & Postcode <=9503)
replace Oost_Groningen = 1 if (Postcode >=9540 & Postcode <=9563)
replace Oost_Groningen = 1 if (Postcode >=9580 & Postcode <=9591)
replace Oost_Groningen = 1 if (Postcode ==9566)
replace Oost_Groningen = 1 if (Postcode >=9631 & Postcode <=9651)
replace Oost_Groningen = 1 if (Postcode >=9660 & Postcode <=9699)
replace Oost_Groningen = 1 if (Postcode >=9942 & Postcode <=9944)

gen Delfzijl_EO =0
replace Delfzijl_EO =1 if (Postcode >=9900 & Postcode <=9937)
replace Delfzijl_EO =1 if (Postcode >=9945 & Postcode <=9949)
replace Delfzijl_EO =1 if (Postcode >=9990 & Postcode <=9994)
replace Delfzijl_EO =1 if (Postcode ==9987)

etc...

gen COROP =0
replace COROP =1 if Oost_Groningen ==1
replace COROP =2 if Delfzijl_EO ==1
replace COROP =3 if Overig_Groningen ==1
replace COROP =4 if Noord_Friesland ==1
replace COROP =5 if Zuidwest_Friesland==1
replace COROP =6 if Zuidoost_Friesland ==1
replace COROP =7 if Noord_Drenthe ==1
replace COROP =8 if Zuidoost_Drenthe ==1
replace COROP =9 if Zuidwest_Drenthe ==1
```

```

replace COROP =10 if Noord_Overijssel ==1
replace COROP =11 if Zuidwest_Overijssel ==1
replace COROP =12 if Twente ==1
replace COROP =13 if Veluwe ==1
replace COROP =14 if Achterhoek ==1
replace COROP =15 if Arnhem_Nijmegen ==1
replace COROP =16 if Zuidwest_Gelderland ==1
replace COROP =17 if Utrecht ==1
replace COROP =18 if Kop_van_Noord_Holland ==1
replace COROP =19 if Alkmaar_EO ==1
replace COROP =20 if IJmond ==1
replace COROP =21 if Agglomeratie_Haarlem ==1
replace COROP =22 if Zaanstreek ==1
replace COROP =23 if Groot_Amsterdam ==1
replace COROP =24 if Gooi_en_Vechtstreek ==1
replace COROP =25 if Agglomeratie_Leiden_Bollenstreek ==1
replace COROP =26 if Agglomeratie_sGravenhage ==1
replace COROP =27 if Delft_en_Westland ==1
replace COROP =28 if Oost_Zuid_Holland ==1
replace COROP =29 if Groot_Rijnmond ==1
replace COROP =30 if Zuidoost_Zuid_Holland ==1
replace COROP =31 if Zeeuwsch_Vlaanderen ==1
replace COROP =32 if Overig_Zeeland ==1
replace COROP =33 if West_Noord_Brabant ==1
replace COROP =34 if Midden_Noord_Brabant ==1
replace COROP =35 if Noordoost_Noord_Brabant ==1
replace COROP =36 if Zuidoost_Noord_Brabant ==1
replace COROP =37 if Noord_Limburg ==1
replace COROP =38 if Midden_Limburg ==1
replace COROP =39 if Zuid_Limburg ==1
replace COROP =40 if Flevoland ==1
bysort COROP: summarize TPPM2

```

```

gen Transactieprijsln = ln(Transactieprijs)
gen Woonoppervlakteln = ln(Woonoppervlak)
gen Inhoudln = ln(inhoud)

```

```

sum Transactieprijs TPPM2 Woonoppervlak inhoud aantalkamers Garage Twee_onder_een_kap
Halfvrijstaande_woning Hoekwoning Tussenwoning Vrijstaande_woning Appartement
Bouwjaar1945-Bouwjaar_onbekend

```

```

reg Transactieprijsln Woonoppervlakteln aantalkamers twee_onder_1_kap Geschakelde_woning1
Vrijstaande_woning1 Hoekwoning1 Tussenwoning1 Bovenwoning1 Benedenwoning1 Maisonnette1
Portiekflat1 Bouwjaar1945-Bouwjaar1991_2000 Bouwjaar2000 i.COROP###i.Jaar
predict resid, residuals
histogram resid, kdensity normal
rvfplot
estat hetttest
display r(bwidth)
kdensity normal, kernel(epanechnikov) normal

```

Chow test

```

gen Regio_Noord =
Oost_Groningen+Delfzijl_EO+Overig_Groningen+Noord_Friesland+Zuidoost_Friesland+Zuidwest_
Friesland+Noord_Drenthe+Zuidoost_Drenthe+Zuidwest_Drenthe

```

```

gen Regio_Oost = Noord_Overijssel+ Zuidwest_Overijssel+ Twente+ Veluwe+ Achterhoek+
Arnhem_Nijmegen+ Zuidwest_Gelderland+ Flevoland
gen Regio_West = Utrecht+ Kop_van_Noord_Holland+ Alkmaar_EO+ IJmond+
Agglomeratie_Haarlem+ Zaanstreek+ Groot_Amsterdam+ Gooi_en_Vechtstreek+
Agglomeratie_Leiden_Bollenstreek+ Agglomeratie_sGravenhage+ Delft_en_Westland+
Oost_Zuid_Holland+ Groot_Rijnmond+ Zuidoost_Zuid_Holland+ Zeeuwsch_Vlaanderen+
Overig_Zeeland
gen Regio_Zuid = West_Noord_Brabant+ Midden_Noord_Brabant+ Noordoost_Noord_Brabant+
Zuidoost_Noord_Brabant+ Noord_Limburg+ Midden_Limburg+ Zuid_Limburg
reg Transactieprijsln Woonoppervlakteln aantalkamers twee_onder_1_kap Geschakelde_woning1
Vrijstaande_woning1 Hoekwoning1 Tussenwoning1 Bovenwoning1 Benedenwoning1 Maisonnette1
Portiekflat1 ib7.Bouwjaar i.Jaar if Regio_Noord==1
reg Transactieprijsln Woonoppervlakteln aantalkamers twee_onder_1_kap Geschakelde_woning1
Vrijstaande_woning1 Hoekwoning1 Tussenwoning1 Bovenwoning1 Benedenwoning1 Maisonnette1
Portiekflat1 ib7.Bouwjaar i.Jaar if Regio_Oost ==1
reg Transactieprijsln Woonoppervlakteln aantalkamers twee_onder_1_kap Geschakelde_woning1
Vrijstaande_woning1 Hoekwoning1 Tussenwoning1 Bovenwoning1 Benedenwoning1 Maisonnette1
Portiekflat1 ib7.Bouwjaar i.Jaar if Regio_West ==1
reg Transactieprijsln Woonoppervlakteln aantalkamers twee_onder_1_kap Geschakelde_woning1
Vrijstaande_woning1 Hoekwoning1 Tussenwoning1 Bovenwoning1 Benedenwoning1 Maisonnette1
Portiekflat1 ib7.Bouwjaar i.Jaar if Regio_Zuid ==1

reg Transactieprijsln Woonoppervlakteln aantalkamers twee_onder_1_kap Geschakelde_woning1
Vrijstaande_woning1 Hoekwoning1 Tussenwoning1 Bovenwoning1 Benedenwoning1 Maisonnette1
Portiekflat1, robust
outreg2 using regression_results_real3, sideway stats(coef se) replace noparen dec(3)

reg Transactieprijsln Woonoppervlakteln aantalkamers twee_onder_1_kap Geschakelde_woning1
Vrijstaande_woning1 Hoekwoning1 Tussenwoning1 Bovenwoning1 Benedenwoning1 Maisonnette1
Portiekflat1 i.COROP, robust
outreg2 using regression_results_real3, sideway stats(coef se) append noparen dec(3)

reg Transactieprijsln Woonoppervlakteln aantalkamers twee_onder_1_kap Geschakelde_woning1
Vrijstaande_woning1 Hoekwoning1 Tussenwoning1 Bovenwoning1 Benedenwoning1 Maisonnette1
Portiekflat1 ib7.Bouwjaar i.Jaar, robust
outreg2 using regression_results_real3, sideway stats(coef se) append noparen dec(3)

reg Transactieprijsln Woonoppervlakteln aantalkamers twee_onder_1_kap Geschakelde_woning1
Vrijstaande_woning1 Hoekwoning1 Tussenwoning1 Bovenwoning1 Benedenwoning1 Maisonnette1
Portiekflat1 ib7.Bouwjaar i.COROP##i.Jaar, robust
outreg2 using regression_results_real3, sideway stats(coef se) append noparen dec(3)

*Tweede regressie*
import excel "C:\Users\ATIV Book 2\Documents\KRISTAN\MSc scriptie\HPI\HPI.xlsx",
sheet("Blad1")
label variable A "COROP"
rename A COROP
label variable B "Jaar"
rename B Jaar
label variable C "Transactieprijs"
rename C Transactieprijs
label variable D "Woningprijsindex (2004=100)"
rename D Woningprijsindex

sort COROP Jaar

```

```

merge m:m COROP Jaar using "C:\Users\ATIV Book 2\Documents\KRISTAN\MSc
scriptie\Aanbodcijfers\Aanbodtotaal"
drop _merge
sort COROP Jaar
merge m:m COROP Jaar using "C:\Users\ATIV Book 2\Documents\KRISTAN\MSc
scriptie\Bevolkingsgroei\Bevolkingsgroei"
drop _merge
sort COROP Jaar
merge m:m COROP Jaar using "C:\Users\ATIV Book 2\Documents\KRISTAN\MSc
scriptie\Gemiddeld inkomen\Inkomen"
drop _merge
sort COROP Jaar
merge m:m COROP Jaar using "C:\Users\ATIV Book 2\Documents\KRISTAN\MSc
scriptie\Werkloosheidpercentages\Werkloosheidpercentage"
drop _merge
sort COROP Jaar
merge m:m COROP Jaar using "C:\Users\ATIV Book 2\Documents\KRISTAN\MSc scriptie\CPI
Hypotheek Consumentenvertrouwen\CPI Hyp Con"
drop _merge
sort COROP Jaar
merge m:m COROP Jaar using "C:\Users\ATIV Book 2\Documents\KRISTAN\MSc scriptie\Aantal
transacties"
drop _merge

```

```

bysort COROP: sum HPI
by COROP: eststo: quietly estpost summarize Transactieprijs, listwise
esttab, cells("count mean sd min max")

```

```

reg HPI Bevolkingsgroei CPI Hypotheekrente Consumentenvertrouwen
xtreg HPI Bevolkingsgroei CPI Hypotheekrente Consumentenvertrouwen

```

```

cor HPI Bevolkingsgroei CPI Hypotheekrente Consumentenvertrouwen
cor HPI Bevolkingsgroei CPI Hypotheekrente Consumentenvertrouwen Woningaanbod
Werkloosheidpercentage Inkomen
reg HPI Bevolkingsgroei CPI Hypotheekrente Consumentenvertrouwen Woningaanbod
Werkloosheidpercentage Inkomen
estat vif
cor HPI Bevolkingsgroei CPI Consumentenvertrouwen Woningaanbod Werkloosheidpercentage
Inkomen
reg HPI Bevolkingsgroei CPI Consumentenvertrouwen Woningaanbod Werkloosheidpercentage
Inkomen
estat vif

```

```

xtreg HPI Bevolkingsgroei CPI Hypotheekrente Consumentenvertrouwen Aanbod_totaal Inkomen
Werkloosheidpercentage, fe
estimates store fe
xtreg HPI Bevolkingsgroei CPI Hypotheekrente Consumentenvertrouwen Aanbod_totaal Inkomen
Werkloosheidpercentage, re
estimates store re
hausman fe re

```

```

reg HPI Bevolkingsgroei Inkomen Werkloosheidpercentage Woningaanbod i.COROP i.Jaar
predict resid, residuals
histogram resid, kdensity normal
rvfplot

```

test voor heteroscedasticiteit

estat hettest

Test voor autocorrelatie

xtset COROP Jaar, yearly

xtserial HPI Bevolkingsgroei Werkloosheidpercentage Woningaanbod Inkomen

/*Hausman test for fixed or random effects

quietly: xtreg HPI Bevolkingsgroei Consumentenvertrouwen CPI, re

est store re

quietly: xtreg HPI Bevolkingsgroei Consumentenvertrouwen CPI, fe

est store fe

hausman re fe

quietly: xtreg HPI Bevolkingsgroei Consumentenvertrouwen CPI Inkomen Werkloosheidpercentage
Woningaanbod i.Jaar, re

est store re

quietly: xtreg HPI Bevolkingsgroei Consumentenvertrouwen CPI Inkomen Werkloosheidpercentage
Woningaanbod i.Jaar, fe

est store fe

hausman re fe

quietly: xtreg HPI Bevolkingsgroei, vce(cluster COROP) fe

outreg2 using resultaten_tweede_regressie_!1, sideways stats(coef se) replace noparen dec(3)

quietly: xtreg HPI Bevolkingsgroei i.Jaar, vce(cluster COROP) fe

outreg2 using resultaten_tweede_regressie_!1, sideways stats(coef se) append noparen dec(3)

quietly: xtreg HPI Inkomen, vce(cluster COROP) fe

outreg2 using resultaten_tweede_regressie_!1, sideways stats(coef se) append noparen dec(3)

quietly: xtreg HPI Inkomen i.Jaar, vce(cluster COROP) fe

outreg2 using resultaten_tweede_regressie_!1, sideways stats(coef se) append noparen dec(3)

quietly: xtreg HPI Werkloosheidpercentage, vce(cluster COROP) fe

outreg2 using resultaten_tweede_regressie_!1, sideways stats(coef se) append noparen dec(3)

quietly: xtreg HPI Werkloosheidpercentage i.Jaar, vce(cluster COROP) fe

outreg2 using resultaten_tweede_regressie_!1, sideways stats(coef se) append noparen dec(3)

quietly: xtreg HPI Woningaanbod, vce(cluster COROP) fe

outreg2 using resultaten_tweede_regressie_!1, sideways stats(coef se) append noparen dec(3)

quietly: xtreg HPI Woningaanbod i.Jaar, vce(cluster COROP) fe

outreg2 using resultaten_tweede_regressie_!1, sideways stats(coef se) append noparen dec(3)

quietly: xtreg HPI Bevolkingsgroei Inkomen, vce(cluster COROP) fe

outreg2 using resultaten_tweede_regressie_!1, sideways stats(coef se) append noparen dec(3)

quietly: xtreg HPI Bevolkingsgroei Inkomen i.Jaar, vce(cluster COROP) fe

outreg2 using resultaten_tweede_regressie_!1, sideways stats(coef se) append noparen dec(3)

quietly: xtreg HPI Bevolkingsgroei Inkomen Werkloosheidpercentage, vce(cluster COROP) fe

outreg2 using resultaten_tweede_regressie_!1, sideways stats(coef se) append noparen dec(3)

quietly: xtreg HPI Bevolkingsgroei Inkomen Werkloosheidpercentage i.Jaar, vce(cluster COROP) fe

outreg2 using resultaten_tweede_regressie_!1, sideways stats(coef se) append noparen dec(3)

quietly: xtreg HPI Bevolkingsgroei Inkomen Werkloosheidpercentage Woningaanbod, vce(cluster
COROP) fe

outreg2 using resultaten_tweede_regressie_!1, sideways stats(coef se) append noparen dec(3)

quietly: xtreg HPI Bevolkingsgroei Inkomen Werkloosheidpercentage Woningaanbod i.Jaar,
vce(cluster COROP) fe

outreg2 using resultaten_tweede_regressie_!1, sideways stats(coef se) append noparen dec(3)