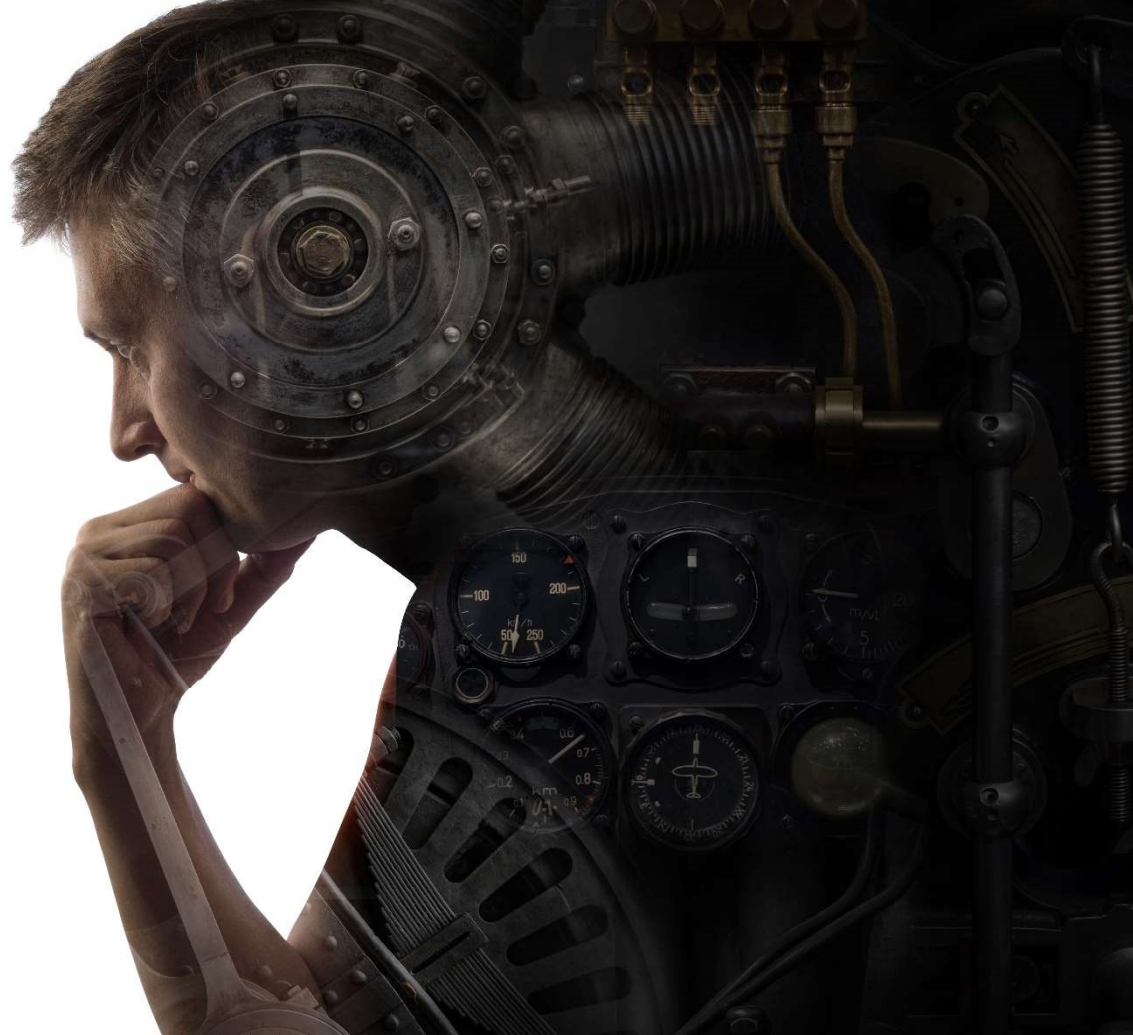




Het modelmatig waarderen van huurwoningen

*Een kwantitatief onderzoek naar het toepassen van de DCF-methode om de
marktwaaarde modelmatig te voorspellen*

D.L.A. Jansen MSc RT



Het modelmatig waarderen van huurwoningen

*Een kwantitatief onderzoek naar het toepassen van de DCF-methode om
de marktwaarde modelmatig te voorspellen*

Auteur: D.L.A. (Dennis) Jansen MSc RT
Opleiding: Master of Science in Real Estate
Onderwijsinstelling: Amsterdam School of Real Estate
Begeleidster: drs. M. (Mieke) Paelinck
Datum: 22 september 2021



VOORWOORD

“Hey Dennis, hoe gaat het met je scriptie?” Zo begon het voorwoord van mijn scriptie negen jaar geleden voor de masteropleiding planologie aan de Universiteit Utrecht. Destijds ervaarde ik deze vraag als confronterend, aangezien ik het schrijven van de scriptie een zware en moeizame periode vond. Dit heeft mij er echter niet van weerhouden om nogmaals dit proces te doorlopen. Sterker nog dit was juist de drijfveer om nogmaals een scriptie te schrijven, alleen deze keer door een onderwerp te kiezen wat mij intrigeert binnen mijn vakgebied. Of zoals mijn manager aangaf: “je moet een onderwerp kiezen dat komt vanuit je hart”. Daarnaast heb ik nagestreefd om een zo kwalitatief goed mogelijke scriptie af te leveren. Om hiermee voor eens en voor altijd af te rekenen met het scriptie syndroom en de vraag in de eerste zin voortaan met een glimlach te kunnen pareren.

Ik denk dat dit vrij aardig gelukt is, aangezien ik met veel plezier door het proces ben gegaan en trots ben op het onderzoeksrapport dat voor u ligt. Binnen de taxatiewereld is modelmatig waarderen een ‘hot item’. Veelal wordt het als een bedreiging gezien van de bestaande businessmodellen. Modelmatig waarderen schept namelijk de verwachting dat het taxatieproces sneller, efficiënter en daarmee goedkoper kan ten opzichte van de traditionele taxatieprocessen. Eerlijk gezegd denk ik dat modelmatig waarderen het werk van de taxateur juist uitdagender maakt en een hoger kennisniveau vereist van onder andere statistiek. Ik ben er daardoor ook niet bang voor dat het taxatieberoep zal verdwijnen. Niet alles is namelijk te vatten in statistische modellen. De kracht zit hem in de combinatie van mens en machine. Echter het tegenwerken van modelmatige waarderingsmodellen heeft naar mijn mening weinig zin. Op de lange termijn winnen innovaties het altijd van traditionele denkwijzen en in dat geval kun je maar beter zorgen dat je hier als pionier aan bijdraagt.

Uiteraard schrijf je een scriptie nooit alleen, maar ben je afhankelijk van de mensen om je heen die zowel direct als indirect aan de scriptie hebben bijgedragen. Allereerst wil ik mijn vriendin Carola bedanken voor het begrip, de steun en de goede zorgen voor onze zoon Thijn. Ik kijk er naar uit om deze zomer tijd met jullie in te halen als we met de camper door Frankrijk rijden. Daarnaast wil ik mijn scriptie begeleidster Mieke Paelinck bedanken voor je kritische reflectie, geduld en tijd die je erin hebt gestoken. Ik merkte bij jou een enthousiasme over het onderwerp wat voor mij aanstekelijk werkte. Uiteraard ook dank aan Douglas Konadu voor het voorkomen van statistische misstappen en mijn managers Thomas Chaulet en Martijn Houben vanuit SMART voor de mogelijkheid om de scriptie te schrijven en feedback te leveren gedurende het proces. Tot slot een speciaal dankwoord voor mijn scriptie begeleider negen jaar geleden, prof. dhr. Tejo Spit. Zonder het gegeven vertrouwen destijds, had ik hier nooit gestaan.

Dennis Jansen, september 2021

SAMENVATTING

Dit onderzoek richt zich op het toepassen van geautomatiseerde modellen voor het waarderen van huurwoningen in Nederland. Steeds vaker worden geautomatiseerde waarderingsmodellen ingezet om de marktwaarde van koopwoningen te bepalen. Opmerkelijk genoeg ontbreekt het vanuit de wetenschap aan inzicht in het modelmatig waarderen van huurwoningen. Dit terwijl er jaarlijks circa 3 miljoen huurwoningen van een marktwaarde moeten worden voorzien. Dit vertegenwoordigt al snel een totale marktwaarde van honderden miljarden. Vandaar de volgende centrale onderzoeksvraag:

In hoeverre kan de marktwaarde van huurwoningen in Nederland met behulp van de DCF-methode modelmatig worden bepaald op basis van woningbeleggingstransacties?

Beantwoording van de onderzoeksvraag vindt plaats binnen de theoretische context door prijsvorming op de Nederlandse woningmarkt te verklaren en af te zetten tegen het begrip marktwaarde. Daarnaast is vanuit de literatuurstudie onderzocht welke factoren van invloed zijn op de prijzen van woningen en met behulp van hypothesen statistisch getoetst op basis van woningbeleggingstransacties in de praktijk. Vervolgens is de DCF-methode toegepast om de marktwaarden van de transacties te voorspellen.

De resultaten van dit onderzoek tonen statistisch gezien zeer sterke verbanden. De transactieprijs per m² wordt voor circa 91% verklaard uit de verschillen in woning- & omgevings- & transactiekenmerken. De verklarende factoren zijn: de gebruiksoppervlakte, het bouw-/renovatiejaar, de gemiddelde WOZ-waarde & omgevingsadressendichtheid per gemeente, de gemiddelde afstand tot een treinstation per wijk, het transactiejaar en de gemiddelde huur per maand per m². Een hoge verklaringskracht is een belangrijke voorwaarde om de marktwaarde te kunnen voorspellen op basis van transacties.

Daarnaast heeft dit onderzoek wetenschappelijk bewijs geleverd dat de marktwaarde van huurwoningen in Nederland met behulp van de DCF-methode modelmatig kan worden bepaald op basis van woningbeleggingstransacties. Statistisch gezien is de afwijking tussen de modelmatige marktwaarden en de transactiepreisen 'slechts' 1,24% op portefeuilleniveau en ook op complexniveau zit de spreiding van de uitkomsten ruimschoots binnen de bandbreedten die vanuit het 'International Association of Assessing Officers' (IAAO) als richtlijn worden gesteld.

Het moment is hiermee aangebroken om oude denkwijzen te doorbreken en het gebruik van geautomatiseerde waarderingsmodellen voor huurwoningen binnen de taxatiewereld te implementeren. De uitdaging zal er in zitten om het vertrouwen te winnen van alle partijen die betrokken zijn bij taxaties van huurwoningen. Dit onderzoek heeft echter aangetoond dat het mogelijk is om de marktwaarde van huurwoningen modelmatig te bepalen. De vraag is of taxateurs zonder een geautomatiseerd waarderingsmodel tot een betere voorspelling komen. Of is in dit geval de mens verslagen door de machine?

“La semplicità è l’ultima sofisticazione”

simplicity is the ultimate sophistication

- Leonardo da Vinci -

INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD	i
SAMENVATTING	ii
1. INLEIDING	1
1.1 Aanleiding	1
1.2 Maatschappelijke relevantie.....	1
1.3 Wetenschappelijke relevantie.....	2
1.4 Doelstelling.....	3
1.5 Onderzoeksvragen	4
1.6 Conceptueel model.....	5
1.7 Methodologie.....	5
1.8 Leeswijzer	6
2. THEORETISCH KADER (1/2): DE NEDERLANDSE WONINGMARKT.....	7
2.1 De Nederlandse woningmarkt: een neoklassieke benadering	7
2.1.1 Vierkwadrantenmodel: de beleggingsmarkt	7
2.1.2 Praktische toepassing van het vierkwadrantenmodel	8
2.2 De Nederlandse woningmarkt: een institutionele benadering	9
2.2.1 De Nederlandse woningvoorraad	10
2.2.2 De koop- en huurwoningmarkt	11
2.2.3 De eigenaren van koop- en huurwoningen.....	12
2.3. Conclusie	13
3. THEORETISCH KADER (2/2): WAARDE & PRIJS.....	14
3.1 Transactieprij, marktwaarde, worth & rendement	14
3.2 (Neo)klassieke theorie: waarde en prijs verklaard.....	16
3.3 Geautomatiseerde waarderingsmodellen: waarde en prijs toegepast.....	18
3.3.1 Taxatie- en waarderingsmethoden.....	19
3.3.2 Hedonische prijstheorie versus machine learning algoritmes	20
3.4 Conclusie	21
4. DE PRAKTIJK VAN DE WONING(BELEGGINGS)MARKT.....	22
4.1 De woningbeleggingsmarkt.....	22
4.2 De woningbeleggingsmarkt in relatie tot de koop- en huurwoningmarkt.....	24
4.3 Prijsverschillen tussen koop- en huurwoningen.....	25
4.4 Conclusie	27
5. DETERMINANTEN VAN WONINGPRIJZEN	28
5.1 Determinanten op de prijzen van koopwoningen.....	28
5.1.1 Fysieke woningkenmerken.....	29
5.1.2. Locatiekenmerken.....	31
5.2 Conclusie	32

6. ONDERZOEKSMETHODOLOGIE	34
6.1 Beschrijvende statistiek	34
6.2 Inferentiële statistiek	38
6.3 Operationalisering	40
6.4 Belangrijkste parameters in het DCF-model	41
6.4.1 Exploitatieparameters.....	43
6.4.2 Tijdreeksen	43
6.4.3 Waarderingsparameters	44
6.5 Conclusie	46
7. ANALYSE WONINGBELEGGINGEN: TRANSACTIEPRIJS VERKLAARD	47
7.1 De transactieprijs per m ² van woningbeleggingen verklaard	47
7.1.1 Fysieke woningkenmerken	47
7.1.2 Fysieke omgevingskenmerken.....	50
7.1.3 Sociale omgevingskenmerken	52
7.1.4 Functionele omgevingskenmerken.....	53
7.1.5 Transactiekenmerken.....	54
7.2 Conclusie	56
8. MODELMATIG WAARDEREN: DISCOUNTED CASHFLOW-METHODE.....	57
8.1 Output van het DCF-model.....	57
8.2 Input van het DCF-model.....	62
8.2.1 Exploitatieparameters: exploitatiekostenratio.....	62
8.2.2 Tijdreeksen: mutatiegraad	64
8.2.3 Waarderingsparameters: verhouding BAR versus exit yield	66
8.3 De marktwaarden modelmatig bepaald	69
8.3.1 De modelmatige exit yield & disconteringsvoet	69
8.3.2 Beoordeling van de modelmatige marktwaarden.....	71
8.4 Conclusie	73
9. CONCLUSIE	74
9.1 Centrale onderzoeksvraag	74
9.2 Deelvragen.....	75
9.3 Vervolgonderzoek	77
9.4 Beleidsaanbevelingen	78
BIJLAGEN.....	84
BIJLAGE 1 MODELSPECIFICATIE	85
BIJLAGE 2 DEFINITIES VERKLARENDE VARIABLEN	86
BIJLAGE 3 STATISTISCHE ANALYSES	87

1. INLEIDING

1.1 Aanleiding

"De taxateur verandert in een computer" was één van de conclusies van een artikel van het Financieel Dagblad (2018) over het verdwijnen van het traditionele beroep van de woningtaxateur. De woningtaxatiebranche wordt gezien als de volgende beroepsgroep die door de computer uit de markt wordt gedrukt. Door het koppelen van verschillende datasets kunnen woningen op afstand modelmatig worden gewaardeerd door computers. Het belang van woningtaxaties in Nederland is groot als je bedenkt dat er ieder jaar maar liefst circa 7,5 miljoen woningen voorzien moeten worden van een marktwaarde op basis van de Wet waardering onroerende zaken (Wet WOZ). Geautomatiseerde waarderingsmodellen zijn in dat geval onmisbaar om in korte tijd een dergelijke omvang aan objecten van een marktwaarde te voorzien. De mens wordt in dit geval vervangen door de computer.

De waardebepaling in het kader van de WOZ gaat uit van het uitgangspunt dat de woningen vrij van huur zijn. Voor circa 3 miljoen huurwoningen in Nederland is dit echter een fictief uitgangspunt. In de literatuur is veel onderzoek te vinden over het toepassen van modelmatig waarderen van woningen in onverhuurde staat. Echter over het modelmatig waarderen van huurwoningen blijkt dat in de wetenschap hier nog nauwelijks onderzoek naar is verricht en in de praktijk in beperkte mate wordt toegepast. Dit is vrij opmerkelijk als je bedenkt dat er in Nederland circa 3 miljoen huurwoningen zijn op een totale woningvoorraad van circa 7,5 miljoen woningen (BZK, 2019b, p. 30). Dit onderzoek zal zich daardoor richten op het toepassen van modelmatig waarderen van huurwoningen in Nederland en daarmee bijdragen aan de maatschappelijke discussie over het gebruik van geautomatiseerde waarderingsmodellen en de wetenschappelijke kennis over dit onderwerp uitbreiden.

1.2 Maatschappelijke relevantie

"Woningtaxaties zijn systematisch te hoog" concludeert De Nederlandsche Bank (DNB, 2019). Uit onderzoek is gebleken dat woningtaxateurs in circa 95% van de gevallen de taxatiewaarde gelijk aan of hoger dan de koopsom inschatten. Volgens DNB is hierdoor sprake van een systematische overwaardering van huizen door taxateurs. Dat de huizenprijzen de afgelopen jaren flink zijn toegenomen, is volgens de toezichthouder geen verklaring voor de overwaardering. Dit wordt eerder in de hand gewerkt door het systeem zelf, aangezien er te veel partijen baat hebben bij de totstandkoming van de transactie. De onafhankelijkheid van de taxateur komt hierdoor onder druk te staan. Dit terwijl de betrouwbaarheid van taxaties cruciaal is voor een goed functionerend financieel stelsel. Daarnaast moeten derden aan taxaties vertrouwen kunnen ontleen in het economisch en maatschappelijk verkeer (NRVT, 2019). Hierdoor wordt dus het algemeen belang gediend.

De Nederlandsche Bank (DNB) & Autoriteit Financiële Markten (AFM) hebben in 2018 hun zorgen geuit aan de minister van Financiën en pleiten voor wettelijke verankering van de gedrags- en beroepsregels voor taxateurs, doorlopend toezicht en tuchtrecht (DNB, 2018). In reactie hierop heeft de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) een tweetal werkgroepen ingesteld om de mogelijkheden tot kwaliteitsverbetering bij taxaties te verkennen. Eén van de mogelijkheden die wordt onderzocht is of modelmatig waarderen een alternatief kan zijn voor fysieke taxaties (Ollongren, 2019, p. 1). Het voordeel van modelmatig waarderen is dat de uitkomst niet wordt beïnvloed door de betrokken partijen en daardoor onafhankelijk tot stand komt. Vanuit onder andere de taxatiesector wordt echter kritisch gekeken naar partijen die claimen automatisch te kunnen waarderen. Immers hoe valide, betrouwbaar en precies is een 'automated valuation model' (AVM)? Kortom ook hier draait het weer om vertrouwen. Ditmaal in het gebruik van AVM's in het economisch en maatschappelijk verkeer.

De Nederlandse Vereniging van Makelaars en Taxateurs (NVM) is zelfs van mening dat een modelmatige waardebeoordeling geen taxatie is (NVM, 2020). Aangezien de NVM de belangen van hun leden behartigen, is dit niet geheel een verrassend standpunt. Echter ook vanuit de bancaire sector is er weerstand tegen modelmatige taxaties. Voor bancaire kredietverstrekkers is het op basis van de richtlijn van de Europese Bankenautoriteit (EBA) per 30 juni 2021 niet meer toegestaan om modelmatig het onderpand te waarderen van hypothecaire leningen (Hoekstra, 2020). Wel is een hybride taxatie toegestaan door middel van een modelmatige waardering die gecontroleerd wordt door een taxateur. Daarnaast is het op nationaal niveau mogelijk om gemotiveerd, middels het pas toe of leg uit principe, af te wijken van de richtlijn. DNB heeft echter aangegeven de richtlijn toe te gaan passen in het toezicht. Opmerkelijk gezien het feit dat DNB constateert dat woningtaxaties systematisch te hoog zijn. Een gemiste kans zo lijkt het.

1.3 Wetenschappelijke relevantie

Dit onderzoek draagt bij aan de verdere verbreding en specialisatie van de wetenschappelijke kennis over het modelmatig waarderen van huurwoningen binnen de Nederlandse woningmarkt. Het waarderen van huurwoningen wordt beschreven, verklaard en geanalyseerd vanuit de economische theorie. De economische wetenschap bestudeert namelijk de werking van markten en hoe hierbinnen prijzen tot stand komen. Binnen de economische theorie bestaan drie hoofdstromingen: de (neo)-klassieke theorie, de neo-institutionele theorie en de non-evenwichtstheorie (Marquard & Van der Post, 2012, p. 9). In dit onderzoek wordt de relatie tussen de marktwaarde en de prijs van huurwoningen in Nederland verklaard, vanuit zowel de (neo)klassieke als de neo-institutionele theorie. Enerzijds doordat het begrip marktwaarde voortkomt uit de fundamenteën van de (neo)klassieke theorie. Anderzijds doordat prijsvorming op de Nederlandse woningmarkt in sterke mate wordt beïnvloed door instituties. De combinatie van beide economische theorieën vormt de wetenschappelijke basis van dit onderzoek.

Daarnaast kan dit onderzoek worden geplaatst binnen de wetenschapsfilosofie van het logisch positivisme en het kritisch rationalisme. Binnen het logisch positivisme staan empirische waarnemingen centraal (Marquard, 2020). De geldigheid van uitspraken moet door waarnemingen worden aangetoond (verificatiebeginsel) om te komen tot generaliseerbare uitspraken. Des te meer waarnemingen de uitspraak bevestigen, des te hoger wordt de verklaringskracht (confirmatiegraad) van de theorie. Tegelijkertijd moet de theorie kritisch worden getoetst, door toetsbare uitspraken te doen die in tegenspraak zijn met de geldende theorie. Het proberen te weerleggen van de theorie vormt het falsificatiebeginsel. Deze gedachtegang behoort tot het kritisch rationalisme. Naarmate de theorie meer wordt gefalsificeerd dan wordt de theorie op een gegeven moment weerlegd (corroboratiegraad).

In dit onderzoek worden op basis van de theorie generalistische uitspraken gedaan over de factoren die de prijzen van huurwoningen in Nederland beïnvloeden. Vervolgens worden deze uitspraken (hypothesen) getoetst aan woningbeleggingstransacties in de praktijk. Dit leidt tot nieuwe inzichten en draagt daarmee bij aan de theorievorming omtrent het modelmatig waarderen van huurwoningen in Nederland. Door het bevestigen en weerleggen van hypothesen wordt de empirische cyclus doorlopen.

1.4 Doelstelling

In dit onderzoek wordt modelmatig waarderen onderzocht door te kijken naar de relatie tussen de transactieprijs en de marktwaarde van huurwoningen. De doelstelling van dit onderzoek luidt hierdoor als volgt:

Het modelmatig vaststellen van de marktwaarde van huurwoningen in Nederland op basis van woningbeleggingstransacties

Op basis van een empirische analyse worden de prijsbepalende factoren van huurwoningen in Nederland inzichtelijk gemaakt. Om inzicht te verkrijgen in de voorspelbaarheid van de modelmatige marktwaarde van huurwoningen is het van belang hiervoor een taxatiemethode te ontwikkelen. Het doel van dit onderzoek is daarmee tweeledig, enerzijds inzicht verschaffen in de prijsbepalende factoren van huurwoningen in Nederland op basis van woningbeleggingstransacties en anderzijds om op basis van een taxatiemethode de marktwaarde modelmatig te kunnen inschatten.

Door het doel van het onderzoek tweeledig vast te stellen wordt de toepasbaarheid van de uitkomsten binnen de vastgoedsector vergroot. Zo kunnen de uitkomsten van dit onderzoek gebruikt worden door vastgoedpartijen die hun vastgoed in exploitatie waarderen op basis van marktwaarde in verhuurde staat. Een voorbeeld hiervan is het Handboek modelmatig waarderen marktwaarde (BZK, 2020) dat ieder jaar wordt vastgesteld. Dit Handboek is van toepassing voor onder andere woningcorporaties die voor de jaarrekening het vastgoed in exploitatie dienen te waarderen op basis van marktwaarde in verhuurde staat. Hierdoor draagt dit onderzoek bij aan de kwaliteitsverbetering van (modelmatige) taxaties die door het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties wordt nagestreefd. Op de langere termijn kan hiermee het vertrouwen in het gebruik van geautomatiseerde waarderingsmodellen in het maatschappelijk en economisch verkeer worden vergroot.

1.5 Onderzoeksvragen

De zojuist geschetste doelstelling is vertaald naar een centrale onderzoeksvraag. Voor dit onderzoek wordt de volgende centrale onderzoeksvraag gehanteerd:

In hoeverre kan de marktwaarde van huurwoningen in Nederland met behulp van de DCF-methode modelmatig worden bepaald op basis van woningbeleggingstransacties?

Ter beantwoording van de centrale vraag zijn de volgende deelvragen opgesteld:

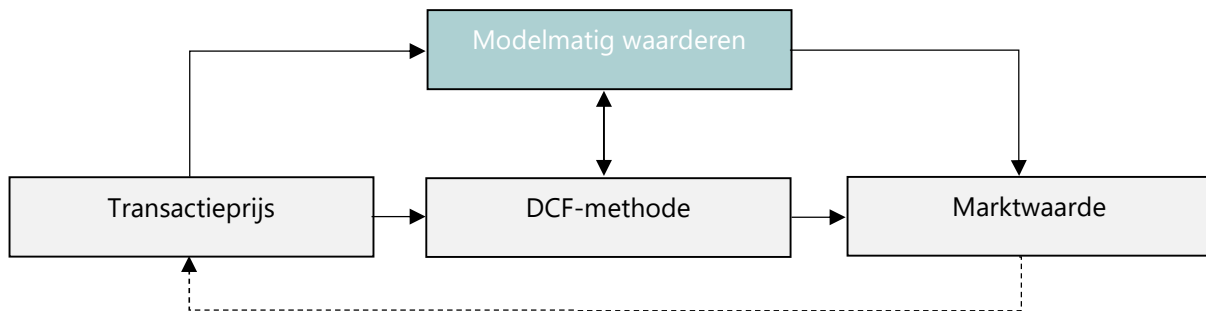
1. Op welke wijze komt prijsvorming tot stand op de Nederlandse woningmarkt?
2. Wat is de relatie tussen marktwaarde en prijs?
3. Door welke factoren worden de prijzen van woningen beïnvloed?
4. Welke factoren verklaren de prijzen van huurwoningen in de praktijk?
5. Hoe kan de DCF-methode worden toegepast bij het modelmatig waarderen van huurwoningen?

Deelvragen één en twee zijn met name beschrijvend van aard en worden beantwoord vanuit de (neo)klassieke theorie, de neo-institutionele theorie en de taxatieleer. Tezamen vormt dit het theoretisch kader. Vervolgens wordt in deelvraag drie ingezoomd op de factoren die de prijzen van woningen beïnvloeden en in deelvraag vier de hypothesen uit de literatuur getoetst aan de onderliggende variabelen van de woningbeleggingstransacties in de praktijk. Tot slot verkent deelvraag vijf de input die nodig is in een DCF-model om tot een modelmatige marktwaarde voor huurwoningen te komen. De DCF-methode is een methode om de marktwaarde van een verhuurd vastgoedobject mee in te schatten (Ten Have, 2011, p. 421).

1.6 Conceptueel model

Aan de hand van de onderzoeksvragen is in figuur 1.1 een beknopt conceptueel model opgesteld, waarin de verschillende variabelen en relaties hiertussen zijn weergegeven. Op basis van de bevindingen en onderzoeksrichtingen die voortkomen uit het theoretisch kader (hoofdstuk twee en drie) en de praktijk (hoofdstuk vier, vijf en zes) wordt het conceptueel model verder uitgewerkt.

Figuur 1.1 Conceptueel model



Het vertrekpunt van het conceptueel model in figuur 1.1 vormt de transactieprijs van woningbeleggingen. De verschillende kenmerken van de woningbeleggingstransacties vormen de input voor het modelmatig waarderen van huurwoningen. Uiteindelijk moet dit leiden tot een modelmatig ingeschatte marktwaarde. In hoofdstuk acht wordt geanalyseerd hoe modelmatig waarderen met behulp van de DCF-methode kan worden toegepast. Indien de geschatte marktwaarde niet overeenkomt met de transactieprijs van vergelijkbare transacties, moet het proces opnieuw worden doorlopen. Vandaar de stippellijn tussen het begrip marktwaarde en transactieprijs. De uitdaging van dit onderzoek ligt in het beschrijven en verklaren van de verbanden tussen de variabelen.

1.7 Methodologie

Aangezien het doel van het onderzoek is om de marktwaarde van huurwoningen modelmatig te kunnen inschatten, is een kwantitatieve analyse uitgevoerd. Voor de uitvoering van de kwantitatieve analyse is gebruik gemaakt van het statistische programma STATA. Allereerst is er beschrijvende statistiek toegepast en vervolgens zijn er verschil- en samenhanganalyses (correlatie & regressie) uitgevoerd. Voor de statistische analyse is een database opgesteld met woningbeleggingstransacties uit 2018-2020. De database is gevuld met 669 transacties uit heel Nederland. De transacties zijn voornamelijk afkomstig van Stichting Vastgoeddata (StiVAD), aangevuld met transacties uit het eigen netwerk van woningcorporaties en beleggers. Iedere transactie is uitgesplitst in meerdere variabelen, waarbij de samenhang en verschillen tussen de variabelen statistisch is onderzocht. De hypothesen zijn beschreven in hoofdstuk vijf. De statistische analyse komt in hoofdstuk zeven aan bod.

Een vervolgstap in dit onderzoek is om op basis van een taxatiemethode de marktwaarde van huurwoningen modelmatig te voorspellen. In de woningbeleggingssector is het gebruikelijk om voor taxaties de inkomstenbenadering te hanteren en meer specifiek de netto contante waarde methode oftewel de DCF-methode (BZK, 2020, p. 20). Per transactie zijn de variabelen verwerkt in een DCF-model, waarbij aannames zijn gedaan over de ontbrekende variabelen van de transacties. Daarnaast zijn de inputparameters statistisch onderbouwd op basis van de analyse van de woningbeleggingstransacties. Hierdoor is dit deel van het onderzoek exploratief van aard. Het DCF-model is ontwikkeld door SMART Real Estate en sluit aan op de rekenregels van Ortec Finance volgens het Handboek modelmatig waarderen marktwaarde 2018-2020.

1.8 Leeswijzer

In het volgende hoofdstuk wordt de werking van de verschillende deelmarkten van de Nederlandse woningmarkt beschreven aan de hand van een theoretisch model (het vierkwadrantenmodel) en gecombineerd met inzichten uit de institutionele theorie. Centraal hierbij staan de actoren en instituties die tezamen de prijsvorming op de Nederlandse woningmarkt beïnvloeden. Vervolgens wordt in hoofdstuk drie de relatie tussen de marktwaarde en de transactieprijs van huurwoningen in Nederland verklaard, vanuit zowel de (neo)klassieke theorie als de taxatieleer. Tot slot wordt het gebruik van de DCF-methode als geautomatiseerd waarderingsmodel vanuit de theorie toegelicht. Tezamen vormen hoofdstuk twee en drie het theoretisch kader van dit onderzoek.

In hoofdstuk vier wordt de koppeling gemaakt naar de praktijk van de woning(beleggings)markt door de ontwikkeling van de woningprijzen uiteen te zetten en te verklaren hoe woningprijzen op zowel de koop- als de huurmarkt de rendementen op de woningbeleggingsmarkt beïnvloeden. Vervolgens worden in hoofdstuk vijf de factoren (determinanten) beschreven die de prijzen van woningen beïnvloeden. Tot slot wordt in hoofdstuk zes de onderzoeksmethode van dit onderzoek en de gemaakte keuzes daarin besproken. Tezamen vormen hoofdstuk vier, vijf en zes het praktijkgedeelte van dit onderzoek.

Een uitwerking van de statistische analyse en uitkomsten vindt plaats in hoofdstuk zeven. Het achtste hoofdstuk is exploratief van aard doordat onderzocht wordt hoe de marktwaarde modelmatig kan worden bepaald op basis van een DCF-model. De conclusie in hoofdstuk negen geeft antwoord op de centrale onderzoeksvraag en deelvragen door de inzichten uit het theoretisch kader en de praktijk met elkaar te combineren en plaatst de uitkomsten van dit onderzoek in een breder perspectief van modelmatig waarderen. Tot slot worden er aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek.

2. THEORETISCH KADER (1/2): DE NEDERLANDSE WONINGMARKT

“Niets is zo praktisch als de theorie, want anders klopt de theorie niet” (Tordoir, 2019)

In het vorige hoofdstuk is de opzet van het onderzoek uiteengezet. Dit hoofdstuk vormt het vertrekpunt van het theoretisch kader door de werking van de Nederlandse woningmarkt te beschrijven aan de hand van het vierkwadrantenmodel (paragraaf 2.1). Prijsvorming op de Nederlandse woningmarkt kan echter niet volledig verklaard worden op basis van dit theoretisch model. Prijsvorming op de Nederlandse woningmarkt wordt namelijk in sterke mate beïnvloed door de wisselwerking tussen actoren en instituties (paragraaf 2.2). Het hoofdstuk sluit af met een conclusie (paragraaf 2.3).

2.1 De Nederlandse woningmarkt: een neoklassieke benadering

DiPasquale & Wheaton (1996) hebben een conceptueel model ontwikkeld waarmee de werking van de vastgoedmarkt vereenvoudigd kan worden weergegeven in vier kwadranten. In dit onderzoek wordt het vierkwadrantenmodel gebruikt om de werking van de woningbeleggingsmarkt in Nederland te verklaren. Het model maakt inzichtelijk hoe exogene krachten (factoren van buiten de woningmarkt) de verschillende deelmarkten van de woningmarkt (gebruikersmarkt, beleggingsmarkt & bouw- en ontwikkelingsmarkt) beïnvloeden en hoe de deelmarkten vervolgens met elkaar interacteren (Marquard & Van der Post, 2012, p. 18). Het model veronderstelt dat de markt altijd naar een evenwicht tendeert. Vandaar dat het vierkwadrantenmodel behoort tot de economische stroming van de neoklassieke theorie.

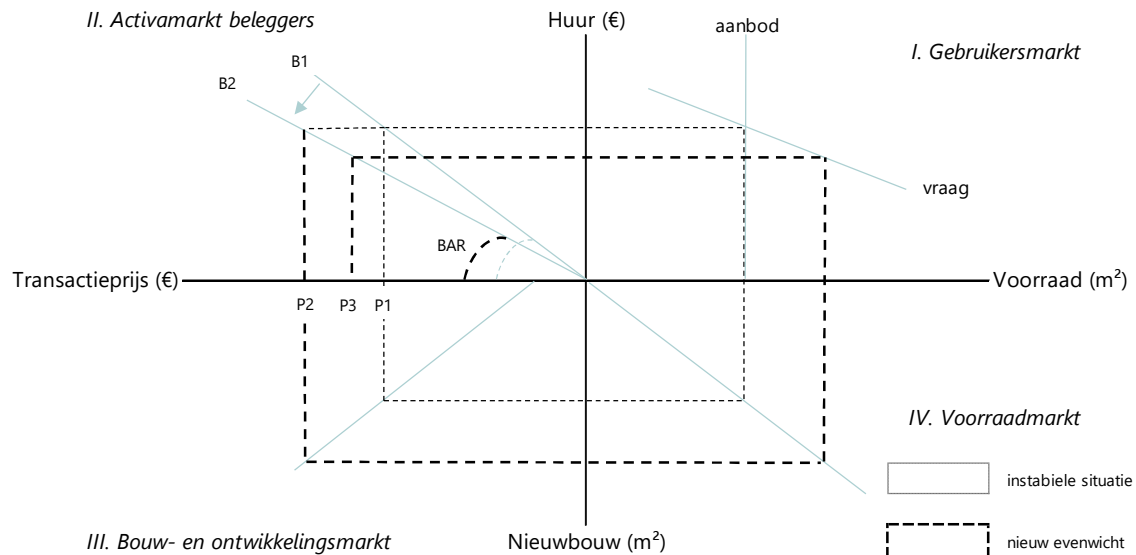
2.1.1 Vierkwadrantenmodel: de beleggingsmarkt

In figuur 2.1 op de volgende pagina is de samenhang tussen de deelmarkten van de woningbeleggingsmarkt schematisch weergegeven. De prijs die een belegger bereid is om te betalen voor huurwoningen, is afhankelijk van de huurprijs die tot stand komt op de gebruikersmarkt (Vlek e.a., 2016, p. 13). Tegelijkertijd bepaald de aanschafprijs van de belegger hoeveel nieuwbouw er wordt gerealiseerd door ontwikkelaars en daarmee hoeveel woningen er worden toegevoegd aan de woningvoorraad. Exogene schokken kunnen vervolgens leiden tot een verschuiving in de woningvoorraad.

Als voorbeeld is in figuur 2.1 weergegeven wat er gebeurt met de verschillende deelmarkten, indien de vraag naar huurwoningen om in te beleggen toeneemt. Bijvoorbeeld omdat het risico om te beleggen in huurwoningen is afgenomen of doordat een gunstiger rendement wordt verwacht, vanwege een daling van de langetermijnrente (exogene schok), in vergelijking tot het rendement op de aandelen- of obligatiemarkt. Beleggers zijn in dat geval bereid om meer te betalen voor huurwoningen (Van Gool e.a.,

2013, p. 56). Bij een gelijkblijvend aanbod van huurwoningen daalt vervolgens het bruto aanvangsrendement (BAR). Het bruto aanvangsrendement geeft de verhouding weer tussen de huurinkomsten en de transactieprijs van een belegging (Vlek e.a., 2016, p. 19).

Figuur 2.1 De werking van de beleggingsmarkt in het vierkwadrantenmodel



Bron: eigen bewerking van DiPasquale & Wheaton (1996)

In figuur 2.1 daalt het bruto aanvangsrendement van B1 naar B2, waardoor de transactieprijs stijgt van P1 naar P2 en het aantrekkelijk wordt voor ontwikkelaars om nieuwbouw huurwoningen te realiseren. Dit leidt tot een grotere woningvoorraad. Bij een gelijkblijvende vraag en een toegenomen aanbod van huurwoningen, dalen vervolgens de huurprijzen. Hierdoor wordt het prijspeil gecorrigeerd naar P3 en is er een nieuwe evenwichtsprijs ontstaan.

2.1.2 Praktische toepassing van het vierkwadrantenmodel

In de praktijk van de vastgoedmarkt blijkt het vierkwadrantenmodel uitermate geschikt als theoretisch raamwerk om de causaliteit (oorzakelijkheid) tussen exogene factoren en ontwikkelingen binnen de deelmarkten van de vastgoedmarkt te analyseren. Echter het vierkwadrantenmodel kent ook een aantal belangrijke tekortkomingen (Van Gool e.a., 2013, p. 58). Allereerst kan er slechts één factor tegelijk worden onderzocht, terwijl er in werkelijkheid vaak meerdere prikkels (exogene schokken) tegelijkertijd optreden op de verschillende deelmarkten. Ten tweede is het niet mogelijk om de gehele Nederlandse woningmarkt, zowel de koop- als de huurmarkt, in het vierkwadrantenmodel te integreren. De koop- en de huurmarkt zijn namelijk heterogene markten met regionale verschillen, waardoor huren en transactie-prijzen telkens verschillend reageren op externe factoren. Ten derde beweegt de vraag en het aanbod op de woningmarkt lang niet altijd naar een evenwicht. Zo reageren huurprijzen en het aanbod niet

meteen op veranderingen in de vraag naar woonruimte. Tot slot kunnen er ook endogene schokken in het model zelf optreden. Bijvoorbeeld doordat beleggers anticiperen op huurveranderingen, waardoor aanvangsrendementen wijzigen. Om deze redenen is het model alleen niet voldoende om de werking van de woningmarkt in Nederland te verklaren en ook niet om huren, transactieprizen of rendementen te voorspellen. Hiervoor biedt de institutionele theorie aanvullende inzichten.

2.2 De Nederlandse woningmarkt: een institutionele benadering

De abstracte economische wetmatigheden van de (neo)klassieke theorie heeft vanaf de jaren tachtig langzaamaan geleid tot het ontstaan van een nieuwe hoofdstroming binnen de economische theorie: de neo-institutionele theorie (Marquard & Van der Post, 2012, p. 12). De neo-institutionele theorie stelt de werking van het gehele economische systeem centraal, in plaats van de prijsvorming via vraag en aanbod en constateert dat zowel markten als overheden falen. Om het falen van markten en overheden te beperken zijn er een veelvoud aan instituties ontwikkeld die het functioneren van markten en actoren beïnvloeden. Het begrip instituties wordt als volgt gedefinieerd (North, 1990, p. 6):

Structuren in de vorm van wet- en regelgeving, gewoontes en routines, sociale normen & waarden die het economisch, sociale en politiek-bestuurlijke handelen van individuen en organisaties beïnvloeden.

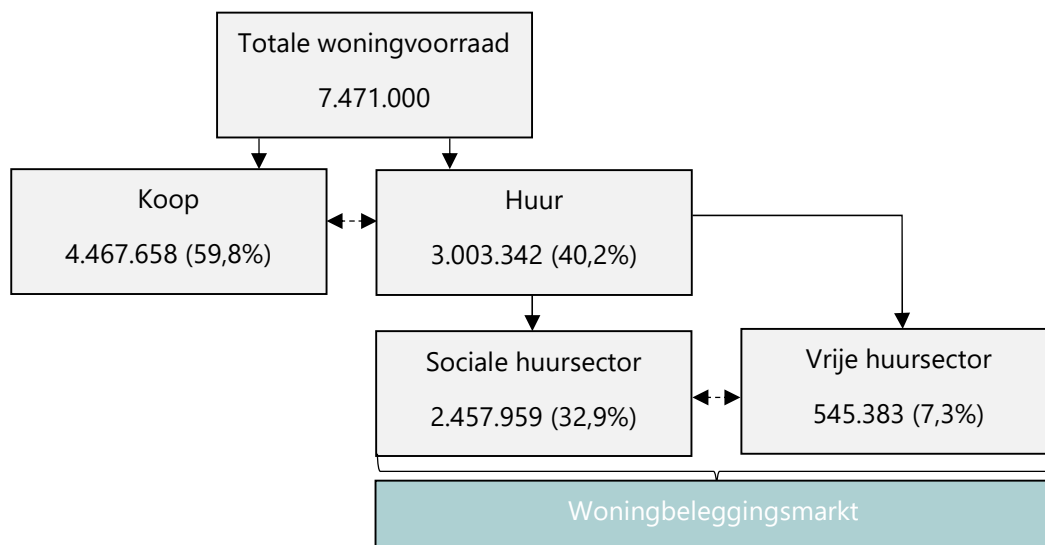
De neo-institutionele theorie heeft net als de (neo)klassieke theorie als doel om marktefficiëntie (evenwicht tussen vraag en aanbod) na te streven. Het verschil is dat de neo-institutionele theorie inziet dat markten niet vanzelf naar een optimaal evenwicht bewegen en daardoor aanvullende regelgeving nodig is om marktfalen te compenseren (Coase, 1992, p. 714). Hierdoor zijn er instituties ontstaan. Markten falen doordat er onbedoelde (externe) effecten van productie of consumptie van derden optreden, die invloed hebben op de welvaart van anderen. Deze externe effecten zijn over het algemeen niet verwerkt in de prijs van producten. Het verwerken van externe effecten in de prijs van producten, gaat gepaard met hoge transactiekosten, aangezien externe effecten een hoge mate van complexiteit hebben en er veel actoren in het proces betrokken zijn. Vandaar dat overheden externe effecten zo veel mogelijk proberen te voorkomen in plaats van te beprijzen door middel van ruimtelijk orderingsbeleid.

Ook de Nederlandse woningmarkt wordt beïnvloed door de wisselwerking tussen actoren en instituties. In paragraaf 2.2.2 wordt dit verklaard vanuit historisch perspectief. Allereerst wordt de opbouw van de Nederlandse woningvoorraad beschreven in paragraaf 2.2.1. Tot slot wordt het handelen van eigenaren van koop- en huurwoningen verklaard vanuit hun doelstellingen (paragraaf 2.2.3).

2.2.1 De Nederlandse woningvoorraad

De Nederlandse woningmarkt bestaat uit een koopwoningmarkt, een huurwoningmarkt en een woningbeleggingsmarkt. De eindgebruiker kan ervoor kiezen om een woning te kopen (koopmarkt) of te huren (huurmarkt). Afhankelijk van het huurniveau behoort een woning tot de sociale huursector of de vrije huursector. In 2021 behoren woningen tot de sociale huursector met een aanvangshuur gelijk aan of minder dan € 752,33 per maand (Rijksoverheid, 2021). Dit vormt de liberalisatiegrens. Boven deze grens zijn woningen geliberaliseerd en behoren daarmee tot de vrije huursector. In figuur 2.2 is de opbouw van de totale woningvoorraad van bewoonde woningen in Nederland in 2018 weergegeven.

Figuur 2.2 Nederlandse woningvoorraad in 2018



Bron: BZK, 2019b, p. 30

In 2018 zijn er circa 74.000 woningen toegevoegd aan de woningvoorraad in Nederland (CBS, 2020a). Dit is circa 1% van de totale woningvoorraad in Nederland. Ook in de periode tussen 2012-2018 bedraagt de toename gemiddeld 'slechts' 61.000 woningen per jaar (BZK, 2018, p. 18). De totale woningvoorraad in Nederland staat hierdoor redelijk vast. Dit komt doordat het woningaanbod in beperkte mate reageert op prijsveranderingen (Van Ewijk e.a., 2006, p. 52). Het woningaanbod is hierdoor sterk prijsinelastisch. Volgens Rouwendal & Vermeulen (2007, p. 31) hangt dit samen met de sterke overheidsregulering van de ruimtelijke ordening in Nederland. Hierdoor is bouwgrond schaars. In figuur 2.1 kan de prijsinelasticiteit van de woningmarkt worden afgeleid uit de verticale lijn van het aanbod. Dit betekent dat op de korte termijn het aanbod niet meteen reageert op de vraag naar woningen. Dit komt doordat het bouwproces veelal een langjarig traject is, vanwege het verwerven van gronden, te doorlopen vergunningprocedures en bouwperiode van de woning.

2.2.2 De koop- en huurwoningmarkt

De koopwoningmarkt is uitgegroeid tot de grootste deelmarkt op de Nederlandse woningmarkt als gevolg van het beleid van de overheid in de 20ste eeuw om het eigen woningbezit te stimuleren (Van Arnhem e.a., 2015, p. 264). Eigenaren van woningen worden fiscaal bevoordeeld door het recht op hypotheekrenteaftrek op het belastbaar inkomen. Het idee hierachter is dat de woning gezien kan worden als vermogen en zodoende een bron van inkomsten. De bron van inkomsten vormt het woongenot en de huur die bespaard blijft. Geschat wordt dat de fiscale bevoordeling van huiseigenaren heeft geleid tot een prijsverhoging van koopwoningen tussen de 9% en 30%¹ (Conijn & Schilder, 2009).

Daartegenover staat een net iets kleinere huurwoningmarkt. Ook in deze sector speelt de overheid door middel van regulering een grote rol. In 1979 is verregaande huurprijsregulering in Nederland doorgevoerd en vastgelegd in de Huurprijzenwet Woonruimte (Van Arnhem e.a., 2015, p. 265). Hierdoor werd in één klap de gehele huursector gereguleerd en verdween de vrije huursector. De Huurprijzenwet Woonruimte ging ervan uit dat huurprijzen redelijk moesten zijn in verhouding tot de kwaliteit van de woonruimte. De woningkwaliteit werd beoordeeld op basis van een puntenstelsel, het woningwaarderingstelsel. Het aantal punten bepaalt de maximaal redelijke huurprijs. Dit puntenstelsel is tegenwoordig nog steeds van toepassing. Vanaf 1989 is in de loop der jaren de huurprijs van een deel van de huurmarkt weer vrijgegeven aan de markt, oftewel geliberaliseerd.

Naast huurprijsregulering heeft de sociale huursector te maken met subsidiering in de vorm van huurtoeslag en het huurbeleid van woningcorporaties. Huurders van sociale huurwoningen hebben recht op huurtoeslag voor het bekostigen van hun woning (Van Arnhem e.a., 2015, p. 266). De hoogte van deze toeslag is afhankelijk van het inkomen en de hoogte van de huur die betaald wordt. Daarnaast hebben woningcorporaties als doel om met name mensen met lagere inkomens te voorzien in betaalbare huisvesting. Hierdoor wordt veelal een lagere huur gevraagd ten opzichte van wat wettelijk is toegestaan op basis van de maximaal redelijke huurprijs (Conijn & Schilder, 2009, p. 12). Al deze factoren leiden ertoe dat de netto huur van sociale huurwoningen doorgaans lager is dan de huur die op de vrije markt tot stand komt (markthuur). De vraag naar sociale huurwoningen is hierdoor groot. Terwijl de prijselasticiteit van het aanbod op de sociale huurwoningmarkt zeer laag is, aangezien huurprijzen niet tot stand komen op de markt, maar door de overheid worden gereguleerd. Door de huurprijsregulering en het huurbeleid van woningcorporaties is de sociale huursector in Nederland relatief groot en de vrije huursector relatief klein in vergelijking tot andere landen (Hoekstra, 2019).

¹ De schattingen lopen uiteen van 30% (Briene e.a., 2005), 20 tot 24% (Boelhouwer e.a., 2001), resp. 9 tot 17% (Koning e.a., 2006), mede afhankelijk van de veronderstellingen die in het betreffende model zijn gemaakt.

2.2.3 De eigenaren van koop- en huurwoningen

Op de koopwoningmarkt worden woningen voornamelijk verhandeld tussen particulieren onderling (Ten Have, 2011, p. 51). Particulieren kunnen zowel als vrager en aanbieder tegelijkertijd op de markt opereren. Hierdoor is het aanbod van woningen afhankelijk van de vraag ernaar en is andersom de vraag afhankelijk van het aanbod. Op de huurwoningmarkt treden particulieren op als vragers en beleggers als aanbieders van woonruimte. Beleggers kunnen grofweg worden onderverdeeld in maatschappelijke beleggers (woningcorporaties) en commerciële beleggers (institutionele en particuliere beleggers).

Woningcorporaties hebben een belangrijke rol op de huurwoningmarkt in Nederland. Circa 71% van de huurwoningen, wat neerkomt op circa 29% van de totale woningvoorraad, is in bezit van woningcorporaties (CBS, 2020b). Hiervan bezitten woningcorporaties circa 1,9 miljoen sociale huurwoningen, oftewel circa 78% van de totale sociale woningvoorraad (BZK, 2019b, p. 30). Woningcorporaties dienen het algemeen belang door te voorzien in betaalbare huisvesting. Hierdoor hebben woningcorporaties primair geen winstoogmerk en handelen daardoor in hoofdzaak niet-marktconform (Conijn, 2006, p. 18).

De overige verhuurders bestaan voornamelijk uit institutionele en particuliere beleggers (Van Gool e.a., 2013, p. 149). De primaire doelstelling van woningbeleggers is het behalen van rendement uit de exploitatie van huurwoningen. Institutionele en particuliere beleggers bezitten in totaal circa 795.000 huurwoningen (Capital Value, 2019, p. 9). Institutionele beleggers bezitten circa 180.000 woningen, onderverdeeld in 40% sociale huur & 60% vrije huur. Institutionele beleggers beheren en beleggen het vermogen van pensioenfondsen en verzekeringsmaatschappijen om in de toekomst uit te keren aan pensioengerechtigden. Institutionele beleggers zoeken over het algemeen naar lange termijn beleggingen met een laag risicoprofiel en stabiel direct rendement (Buijs, 2013, p. 33).

Particuliere beleggers bezitten circa 615.000 woningen, onderverdeeld in 75% sociale huur & 25% vrije huur (Capital Value, 2019, p. 9). Particuliere beleggers willen voornamelijk hun inkomen en vermogen laten groeien door te beleggen in woningen. Het type belegger varieert van particulieren die een tweede woning verhuren tot aan vermogende particuliere beleggers met duizenden woningen in bezit (Buijs, 2013, p. 34). Over het algemeen hanteren particuliere beleggers een kortere investeringstermijn ten opzichte van institutionele beleggers en wordt gezocht naar beleggingen met een hoger rendement en hebben daardoor een hoger risicoprofiel (Arkenbout, 2018, p. 29). Dit rendement wordt voornamelijk gerealiseerd uit het indirect rendement.

2.3. Conclusie

Concluderend kan gesteld worden dat prijsvorming op de koop- en huurwoningmarkt in Nederland in sterke mate institutioneel is bepaald. Met name overheden hebben in Nederland een actieve rol op de woningmarkt door middel van regulering. De overheid wil namelijk grote prijsdalingen van woningen voorkomen, omdat de woningmarkt een grote invloed heeft op de welvaart van Nederland. Hierdoor wordt (on)bewust een grote invloed uitgeoefend op de prijsvorming van woningen. In feite beïnvloedt de overheid alle deelmarkten van het vierkwadrantenmodel. Ten eerste wordt het aanbod van woningen bepaald middels het ruimtelijk ordeningsbeleid van gemeenten. Hierdoor is bouwgrond schaars. Als gevolg hiervan neemt de totale woningvoorraad jaarlijks beperkt toe, waardoor het woningaanbod in beperkte mate reageert op prijsveranderingen. Tegelijkertijd heeft verregaande subsidiëring van de koop- en sociale huursector ertoe geleid dat zowel de vraag naar koop- als sociale huurwoningen groot is. Ten tweede wordt de activamarkt van eigenaar-gebruikers en beleggers beïnvloed door verkoop- en verhuurrestricties. Ten derde is de bouw- en ontwikkelingsmarkt weer afhankelijk van gemeenten die bouwgrond beschikbaar stellen. Kortom de Nederlandse woningmarkt functioneert verre van vrij en er is daardoor ook geen sprake van een evenwicht tussen vraag en aanbod.

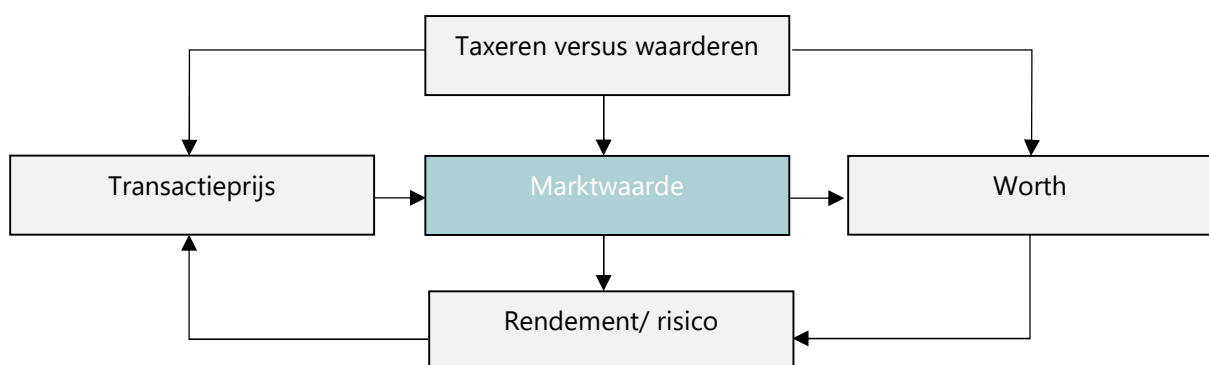
3. THEORETISCH KADER (2/2): WAARDE & PRIJS

In het vorige hoofdstuk is de werking van de deelmarkten van de Nederlandse woningmarkt beschreven. In dit hoofdstuk wordt het verschil tussen de marktwaarde en de prijs van woningen toegelicht. Allereerst door in paragraaf 3.1 de relevante waarde begrippen te beschrijven vanuit de taxatieleer. Vervolgens wordt de relatie tussen marktwaarde en prijs verklaard vanuit de (neo)klassieke theorie (paragraaf 3.2). Hierbij wordt ook verder stilgestaan bij het gedrag van de actoren en het karakter van de woningmarkt. Tot slot wordt in paragraaf 3.3 de toepassing van de marktwaarde en de prijs van woningen in geautomatiseerde waarderingsmodellen beschreven. Het hoofdstuk sluit af met een conclusie (paragraaf 3.4).

3.1 Transactieprijs, marktwaarde, worth & rendement

In dit onderzoek wordt de relatie tussen de transactieprijs en de marktwaarde van huurwoningen onderzocht. Impliciet wordt hiermee verondersteld dat er een verband is tussen de marktwaarde en de prijs van huurwoningen. De begrippen waarde en prijs worden in de praktijk echter veelvuldig door elkaar gebruikt (Ten Have, 2011, p. 35). Vanuit de taxatieleer wordt daarnaast een onderscheid gemaakt tussen de begrippen waarde en worth en het rendement/ risico van een belegging. Bovenstaande begrippen komen allen terug bij het waarderen en taxeren van vastgoed. In figuur 3.1 zijn de begrippen in hun onderlinge context weergegeven.

Figuur 3.1 Relatie transactieprijs, marktwaarde & worth



Taxeren is volgens Van Gool e.a. (2013, p. 304) het objectief schatten door een derde (externe taxateur) van de mogelijke prijs waartegen een object kan worden verkocht. Waarderen van vastgoed is het zelf (intern) vaststellen van de geldelijke waarde van een object. Volgens Vis (2013, p. 17) hangt het verschil tussen waarden en taxeren samen met het verschil tussen waarde en prijs. Een prijs is het bedrag dat betaald wordt voor een goed op de markt. Prijsvorming komt tot stand doordat actoren verschillende waarden hechten aan een object (Berkhout, 2013, p. 6). Waarderen hangt dus samen met verwachtingen van actoren. Hierdoor is waarde een subjectief begrip en daarmee lastig om te bepalen (Vis, 2013, p. 15).

In de praktijk van het waarderen en taxeren van vastgoed staat het begrip marktwaarde centraal. Het Nederlands Register Vastgoed Taxateurs (NRVT) sluit voor de definitie van het begrip marktwaarde aan op de internationale taxatierichtlijnen zoals de International Valuation Standards (IVS) en de European Valuation Standards (EVS). Marktwaarde wordt gedefinieerd als (NRVT, 2019, p. 4):

"Het geschatte bedrag waartegen vastgoed zou worden overgedragen op de waardepeildatum tussen een bereidwillige koper en een bereidwillige verkoper in een zakelijke transactie, na behoorlijke marketing en waarbij partijen zouden hebben gehandeld met kennis van zaken, prudent en niet onder dwang".

De marktwaarde is een verwachting van de mogelijke prijs die tot stand komt op de markt. De taxateur moet aannemen dat de verkoper bereidwillig is om te verkopen en er bereidwillige kopers zijn, ook als dit in werkelijkheid niet het geval is (Berkhout, 2013, p. 6). Het begrip marktwaarde veronderstelt daarbij dat kopers en verkopers rationeel handelen en volledig geïnformeerd zijn. In de praktijk wordt de marktwaarde van een object door taxateurs geschat op basis van historische transactieprices. Volgens Vis (2013, p. 16) kunnen hierdoor geen vergaande gevolgen worden ontleend aan taxaties. Tussen verschillende transacties bestaat namelijk geen causaal verband. Hierdoor hebben waarderingsuitspraken een zeer beperkte geldigheidsduur. Nieuwe informatie en ervaringen leiden tot nieuwe handelingen van kopers en verkopers, waardoor eerder tot stand gekomen prijzen hun waarden verliezen.

De marktwaarde van een object hoeft overigens niet gelijk te zijn aan de transactieprice van hetzelfde object. Dit komt door een aantal specifieke kenmerken van de vastgoedmarkt (Geltner e.a. 2007, p. 272):

- Onroerende goederen zijn heterogeen/ uniek;
- Transacties vinden zelden en onregelmatig plaats;
- De prijs die voor vastgoed betaald wordt, is mede afhankelijk van de informatie waarover koper en verkoper beschikken en hun onderhandelingsvaardigheden.

Bovenstaande kenmerken zijn ook van toepassing op de woningmarkt. Allereerst zijn woningen heterogeen als gevolg van de relatief lange bestaansduur van woningen. Hierdoor zijn er veel verschillende typen woningen met verschillende leeftijden (Boelhouwer & De Vries, 2004, p. 10). Ten tweede vinden transacties op de woningmarkt zelden plaats, aangezien kopers en verkopers slechts incidenteel actief zijn op de woningmarkt. Hierdoor beschikken kopers en verkopers van woningen over het algemeen over onvolledige marktinformatie. Transacties die plaatsvinden op de woningmarkt ontstaan doordat de waarde van een woning voor de koper hoger is dan de prijs die de koper betaald voor de woning. Andersom geredeneerd is de waarde van de woning voor de verkoper lager dan de verkoopprijs, anders zal de verkoper niet akkoord gaan met de prijs. Voor iedere koper en verkoper heeft de woning dus een individuele waarde (worth) of nut (Ten Have, 2011, p. 39). De individuele waarde van de woning voor zowel de koper als verkoper bepalen uiteindelijk de transactieprice. Hierbij is het minder

relevant of er sprake is van een marktconforme transactie, zoals het begrip marktwaarde veronderstelt. Hierdoor onderscheiden de begrippen worth en marktwaarde zich van elkaar.

De individuele waarde van een woning is ook afhankelijk van het doel dat kopers en verkopers voor ogen hebben met de woning. Op het moment dat de woning wordt gebruikt als een vermogensobject voor het behalen van rendement uit de exploitatie van de woning, dan wordt de aanschaf van de woning gezien als een belegging (Van Gool e.a., 2013, p. 24). De hoogte van het rendement is mede afhankelijk van het risico van de belegging (Vlek e.a., 2016, p. 49). Over het algemeen is het behalen van een hoger rendement onzekerder en andersom een lager rendement minder risicovol. Risico en rendement kunnen hierdoor niet los van elkaar gezien worden. De minimale rendementseis van de belegger bepaald uiteindelijk de maximale prijs die de belegger bereid is om te betalen. Het totale rendement van de belegging bestaat uit de optelsom van het direct en indirect rendement (Vlek e.a., 2016, p. 75):

- Direct rendement: het rendement dat behaald wordt uit de exploitatie van het object. Het direct rendement wordt berekend door de netto kasstroom in een tijdvak (opbrengsten minus exploitatielasten) te delen door de waarde van de belegging aan het begin van het tijdvak.
- Indirect rendement: de procentuele waardeverandering van het object. Het indirect rendement wordt berekend door het verschil tussen de waarde van het object aan het begin en eind van een tijdvak te delen door de waarde van het object aan het begin van het tijdvak.

3.2 (Neo)klassieke theorie: waarde en prijs verklaard

In de voorgaande paragraaf is geconstateerd dat het begrip marktwaarde uitgaat van enkele economische veronderstellingen. Deze economische veronderstellingen komen voort uit de leerstelling van de (neo)klassieke theorie (d' Amato e.a., 2017, p. 35). In deze paragraaf wordt verder ingegaan op de economische veronderstellingen van de (neo)klassieke theorie voor het verklaren van waarde en prijsvorming op markten.

Van oudsher is de economie als zelfstandige wetenschap ongeveer 250 jaar geleden ontstaan (Ten Have, 2011, p. 19). Vanaf dat moment splitste de economie zich af van de filosofie en de theologie. Niet langer was de gedachte dat de wereld werd bestuurd door God, maar dat er eerder sprake was van economische wetmatigheden. Deze ingrijpende verandering wordt aangeduid als de klassieke revolutie. Eén van de grondleggers van de klassieke theorie was Adam Smith. In zijn boek *'An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations'* (1776) wordt de markt van goederen en diensten omschreven als een markt waarbij vraag en aanbod automatisch naar een evenwicht bewegen. Hierdoor bestaan er geen overschotten of tekorten. De ordening van deze economische activiteiten komt tot stand door de prijsvorming op markten. Aangezien deze ordening automatisch gebeurt, is hiervoor geen

overheidsingrijpen noodzakelijk. Er is eerder sprake van een *'invisible hand'* die de prijs beweegt naar een evenwicht tussen vraag en aanbod.

In de klassieke theorie ligt de nadruk op de aanbodkant van de markt. De prijs van een goed wordt bepaald door de aanbieders van het betreffende goed en is afhankelijk van de bijbehorende productiekosten (Ten Have, 2011, p. 25). Binnen de klassieke theorie ontstond steeds meer kritiek op het benadrukken van de aanbodkant van de markt, terwijl de vraagzijde vrijwel volledig buiten beschouwing werd gelaten. Na 1870 onderging de klassieke theorie een geleidelijke metamorfose op basis van nieuwe inzichten vanuit een groep Oostenrijkse economen. Eén van de belangrijkste veronderstellingen is dat de waarde van een goed ook afhankelijk is van de waarde die de gebruiker aan dat goed hecht (vraagkant van de economie). Hierdoor ontstond het neoklassieke denken. De econoom Marshall wordt beschouwd als de grondlegger van de neoklassieke theorie dat marktprijzen zowel door vraag als aanbod worden beïnvloed. De neoklassieke theorie wordt tegenwoordig nog steeds gezien als de meest dominante stroming binnen de economie (d' Amato e.a., 2017, p. 35).

De (neo)klassieke theorie verklaart prijsvorming op de markt vanuit de volgende economische veronderstellingen (d' Amato e.a., 2017, p. 36):

- Actoren handelen rationeel en zijn volledig geïnformeerd;
- Vraag en aanbod bewegen naar een evenwicht (equilibrium);
- Er is sprake van een perfecte markt met volkomen concurrentie.

Allereerst wordt verondersteld dat actoren rationeel handelen door bij iedere keuze de kosten en baten zorgvuldig tegen elkaar af te wegen en pas tot handelen over te gaan indien de baten groter zijn dan de kosten (Boschma, 2002, p. 36). Actoren reageren hierbij alleen op prijssignalen en acteren niet op basis van hun gevoel. Het rationele gedrag van actoren is hierdoor in zekere zin voorspelbaar. Tegelijkertijd moeten actoren volledig geïnformeerd zijn om rationele keuzes te kunnen maken (d' Amato e.a., 2017, p. 37). Doordat actoren volledig geïnformeerde zijn, is de kans klein dat er een afwijking is tussen de prijs en de waarde van een goed. Ten tweede gaat de (neo)klassieke theorie er vanuit dat vraag en aanbod naar een evenwicht (equilibrium) bewegen, waaruit een evenwichtsprijs voorkomt (d' Amato e.a., 2017, p. 36). Doordat prijzen tot stand komen in markten die in evenwicht zijn, zal de waarde van een object gelijk zijn aan de prijs. Tot slot wordt verondersteld dat het equilibrium alleen tot stand kan komen in een perfecte markt, waarbij sprake is van volkomen concurrentie met voldoende vragers en aanbieders op de markt die vrij kunnen toe- en uittreden (Marquard & van der Post, 2012, p. 9).

Bovenstaande uitgangspunten zijn alleen niet van toepassing op de woningmarkt in Nederland. Ten eerste handelen actoren lang niet altijd rationeel, maar kunnen ook emotionele keuzes een rol spelen bij de aan- en verkoop van woningen (Ten Have, 2011, p. 37). Daarnaast beschikken kopers en verkopers

vaak niet over volledige marktinformatie, aangezien het aan- en verkopen van een woning geen alledaagse bezigheid is (Boelhouwer & De Vries, 2004, p. 11). Ten tweede reageert het woningaanbod in Nederland slechts in beperkte mate op prijsveranderingen (Van Ewijk e.a., 2006, p. 52). Hierdoor bewegen vraag en aanbod op de woningmarkt in Nederland niet automatisch naar een evenwicht. Ten derde is de woningmarkt in Nederland geen perfecte markt. De Nederlandse woningmarkt bestaat uit vele deelmarkten, afhankelijk van de locatie en type woning, waarin zowel kopers als verkopers een relatief sterke positie kunnen innemen. Van een gelijke marktmacht tussen kopers en verkopers is in dat geval geen sprake (Boelhouwer & De Vries, 2004, p. 11).

3.3 Geautomatiseerde waarderingsmodellen: waarde en prijs toegepast

Ondanks dat de marktwaarde en de prijs van woningen vanuit de theorie niet gelijk aan elkaar hoeven te zijn, worden geautomatiseerde waarderingsmodellen ingezet om in korte tijd op grote schaal koopwoningen op basis van historische transactieprizen te voorzien van een marktwaarde. Geautomatiseerde waarderingsmodellen worden in Engelstalige literatuur 'automated valuation models' (AVMs) genoemd. De eerste geautomatiseerde waarderingsmodellen zijn in de jaren 90' van de 20ste eeuw geïmplementeerd in de Verenigde Staten (Kane e.a., 2004, p. 4). Tegenwoordig worden AVM's nog steeds het vaakst toegepast in de Verenigde Staten (Kindt, & Metzner, 2019, p. 235). Binnen Europa is Groot-Brittannië hierin de koploper gevolgd door Nederland. Geautomatiseerde waarderingsmodellen worden in de praktijk voornamelijk gebruikt voor financieringsdoeleinden. Francke omschrijft een geautomatiseerd waarderingsmodel als volgt (Van Arnhem e.a., 2015, p. 181):

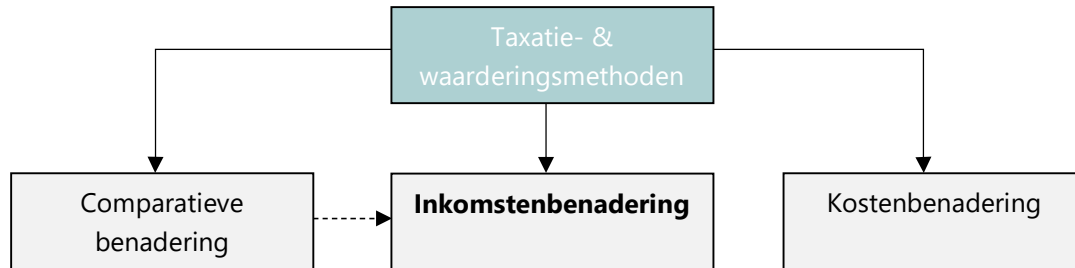
'Een geautomatiseerd waarderingsmodel genereert de marktwaarde (de geschatte prijs) van een taxatie-object op een specifieke waardepeildatum met behulp van één of meer statistische modellen en geeft daarbij een indicatie van de betrouwbaarheid van de marktwaarde.'

De eerste fasen in de ontwikkeling van het waarderingsmodel bestaan uit de modelspecificatie en de modelkalibratie (IAAO, 2018, p. 3). Tijdens de modelspecificatie wordt er een taxatiemethode gekozen die als basis dient voor het AVM-model (paragraaf 3.3.1). De taxatiemethode komt voort uit de analyse van de data en de taxatieleer. Tevens worden de variabelen bepaald die gebruikt worden in het model. Tijdens de modelkalibratie wordt vervolgens bepaald welke statistische modellen nodig zijn voor het schatten van de onbekende coëfficiënten van de variabelen in de wiskundige formules (paragraaf 3.3.2). Dit resulteert uiteindelijk in de geschatte marktwaarde.

3.3.1 Taxatie- en waarderingsmethoden

Geautomatiseerde waarderingsmodellen generen de marktwaarde op basis van een taxatiemethode. De belangrijkste 'traditionele' taxatie- & waarderingsmethoden worden in figuur 3.2 weergegeven.

Figuur 3.2 Overzicht taxatie- en waarderingsmethoden



Bron: IVS, 2020, p. 29

Bij de comparatieve benadering wordt de marktwaarde van een object bepaald door het object te vergelijken met soortgelijke transacties op basis van de object- en locatiemarken (Van Gool, e.a., 2013, p. 318). De comparatieve benadering wordt het meest toegepast als modelspecificatie van AVM's (Kindt, & Metzner, 2019, p. 227). De hedonische prijsstheorie valt onder de stroming van de comparatieve benadering (paragraaf 3.3.2). Het nadeel is dat de methode minder geschikt is om de marktwaarde van verhuurde en inkomsten genererende objecten in te schatten, omdat een verschil in huurinkomsten tussen vrijwel identieke huurwoningen een verschil in marktwaarde kan opleveren. De kostenbenadering bepaald de marktwaarde van een object op basis van de stichtingskosten van een vergelijkbaar object. Deze methode wordt vaak toegepast bij specifiek (incourant) vastgoed. Binnen dit segment vinden er nauwelijks (marktconforme) transacties plaats, vanwege de beperkte vraag en het aanbod. Huurwoningen zijn over het algemeen een stuk couranter en ook is er relatief veel vraag naar vanuit gebruikers en beleggers. Hierdoor is de kostenbenadering als taxatiemethode niet geschikt voor huurwoningen.

Aangezien huurwoningen inkomsten genereren is de inkomstenbenadering beter geschikt als taxatiemethode. Hieronder valt de discounted cashflow-methode (DCF-methode), oftewel de netto contante waarde methode (BZK, 2020, p. 20). Toekomstige exploitatiekasstromen worden contant gemaakt naar één waardepeildatum om de marktwaarde van huurwoningen in te schatten. Naast de DCF-methode behoren er ook eenvoudigere kapitalisatiemethoden zoals de bruto of netto aanvangsrendement methode (BAR & NAR) tot de inkomstenbenadering. Deze methoden geven echter geen inzicht in de toekomstige kasstromen van huurwoningen en zijn daardoor minder geschikt als taxatiemethode. Tot slot wordt de DCF-methode veelvuldig toegepast in de woningbeleggingssector en ook voorgeschreven in de Woningwet als taxatiemethode voor woningcorporaties die hun bezit in exploitatie waarderen voor de jaarrekening.

3.3.2 Hedonische prijstheorie versus machine learning algoritmes

Een statistisch model beschrijft de wiskundige relaties tussen de fysieke woning- & locatiekenmerken van woningtransacties, rekening houdend met historische marktcijfers en de huidige marktcondities. Waarderingsmodellen veronderstellen dat er een relatie bestaat tussen kenmerken en prijzen, waardoor prijsverschillen verklaard worden door de verschillende kenmerken van de woningen (Francke, 2010, p. 11). Dit vormt de basis van de hedonische prijstheorie. De meeste AVM's maken tegenwoordig gebruik van hedonische prijsmodellen (Kindt, & Metzner, 2019, p. 224). Hedonische prijsmodellen komen vaak voor doordat ze gebruik maken van meervoudige regressieanalyses, die over het algemeen relatief eenvoudig te implementeren en begrijpen zijn (Kok e.a., 2017, p. 204). Het nadeel van regressieanalyses is dat er één lineaire formule wordt gegenereerd om de marktwaarde in te schatten. Verondersteld wordt dat de formule constant is voor alle variabelen. Dit terwijl er ook variabelen zijn met een niet-lineair verband ten opzichte van de geschatte marktwaarde. Hierdoor is het mogelijk dat het gebruik van slechts één model statistisch gezien niet leidt tot de meest nauwkeurig geschatte marktwaarde. Daarnaast zijn de uitkomsten van het model afhankelijk van de door de onderzoeker gekozen verklarende variabelen.

In plaats van traditionele hedonische prijsmodellen worden er ook meer geavanceerde machine learning algoritmes toegepast in AVM's. Machine learning is een vorm van kunstmatige intelligentie. Deze methode is in opkomst voor het ontwikkelen van AVM's. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen expert systems en neural networks (Kindt & Metzner, 2019, p. 228). Een voorbeeld van een expert system is een decision tree model. Een beslisboom verdeelt de dataset in subgroepen en past per subgroep een regressieanalyse toe (Kok e.a., 2017, p. 205). De dataset wordt opgeknipt in volgorde van de meest verklarende variabelen. Het voordeel van een beslisboom is dat het kan omgaan met verschillende type data en het eenvoudig te begrijpen en navolgbaar is. Het nadeel van een beslisboom is dat het model de neiging heeft om onder of over te specificeren, doordat er respectievelijk te weinig variabelen in het model zijn opgenomen of essentiële variabelen niet herkend worden door het model. Hierdoor is de generaliseerbaarheid van de statistische uitkomsten beperkt. Om dit te voorkomen kan er ook gebruik worden gemaakt van meerdere beslisbomen om uiteindelijk tot een gemiddeld geschatte marktwaarde te komen. Hiervoor is het random forest model geschikt (Beimer & Francke, 2019, p. 16).

Een neuraal netwerk is een vorm van kunstmatige intelligentie waarbij het netwerk het vermogen heeft om te leren van de verbanden tussen de data, zonder dat dit geprogrammeerd hoeft te worden. Het model traint zichzelf herhaaldelijk door nieuwe combinaties te maken tussen de data input en output. In feite zijn neurale netwerken hierdoor dynamisch, in tegenstelling tot de meer statische expert systems. Het nadeel van neurale netwerken is dat het veelal als een black-box wordt beschouwd en grote datasets noodzakelijk zijn (Waller, 1999, p. 291).

Ondanks dat in de praktijk AVM's vaker gebruik maken van hedonische prijsmodellen, lijkt er op basis van diverse onderzoeken (Kok e.a., 2017; Beimer & Francke, 2019) een voorkeur te ontstaan voor het toepassen van machine learning algoritmes in AVM's, aangezien dit over het algemeen een kleinere standaardafwijking oplevert tussen de voorspelde marktwaarde en gerealiseerde transactieprizen. Dit geldt met name op het moment dat er sprake is van een groot aantal observaties met verschillende kenmerken (Francke & Kroon, 2021, p. 24). In dit onderzoek zijn het aantal beleggingstransacties relatief beperkt (paragraaf 6.1), waardoor ervoor gekozen is om meervoudige regressieanalyses toe te passen voor het verklaren van verschillen in prijzen en rendementen van woningbeleggingen (paragraaf 6.2).

3.4 Conclusie

In deze paragraaf zijn de begrippen (markt)waarde en prijs beschreven vanuit de taxatieleer. Geconcludeerd kan worden dat de prijs die betaald wordt voor vastgoed een gegeven is (objectief), het begrip worth uitgaat van een eigen interpretatie van de waarde van het vastgoed (subjectief) en het begrip marktwaarde hiertussen in kan worden geplaatst. Enerzijds omdat de marktwaarde een afgeleide is van de prijs die wordt betaald op de vastgoedmarkt en anderzijds vanwege het feit dat de marktwaarde een voorspelling is van de vermoedelijke prijs die tot stand komt op de vastgoedmarkt.

Verder kan gesteld worden dat het begrip marktwaarde is voortgekomen uit de fundamenteën van de (neo)klassieke idealen. Dat prijzen in de praktijk niet tot stand komen op basis van de veronderstellingen uit de (neo)klassieke theorie, hangt samen met zowel het gedrag van de betrokken actoren als het karakter van de woningmarkt in Nederland. Actoren handelen irrationeel vanwege een gebrek aan volledige marktkennis, waardoor de prijs die betaald wordt voor een goed niet gelijk hoeft te zijn aan de daadwerkelijke waarde van dat goed. Tegelijkertijd wordt dit versterkt door het heterogene karakter van de Nederlandse woningmarkt.

Tot slot kan de marktwaarde van huurwoningen het beste worden bepaald op basis van de discounted cashflow-methode (DCF-methode) door de toekomstige exploitatiekasstromen die worden gegenereerd in te schatten. Het toepassen van de DCF-methode als geautomatiseerd waarderingsmodel gaat hierdoor gepaard met aannames. Een statistisch model daarentegen gaat op basis van historische transactieprizen op zoek naar verklarende factoren voor de prijsverschillen tussen transacties. De verklarende factoren worden vervolgens onderling gewogen om tot een inschatting van de marktwaarde te komen.

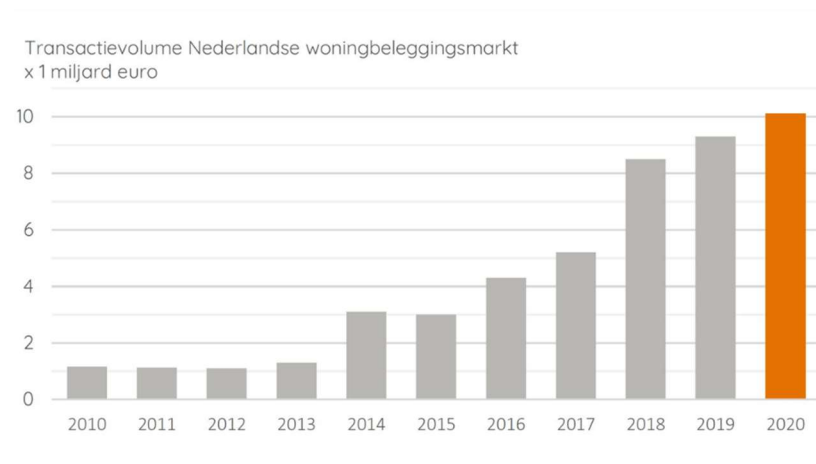
4. DE PRAKTIJK VAN DE WONING(BELEGGINGS)MARKT

In het vorige hoofdstuk is het verschil tussen de marktwaarde en de transactieprijs van woningen verklaard. In dit hoofdstuk wordt de ontwikkeling van de woningprijzen in Nederland uiteengezet. Allereerst door de ontwikkeling van het woningbeleggingsvolume en de aanvangsrendementen van woningbeleggingen in Nederland te beschrijven (paragraaf 4.1). Vervolgens wordt in paragraaf 4.2 de ontwikkeling van de rendementen van woningbeleggingen vergeleken met de prijsontwikkeling op de koop- en huurwoningmarkt. Tot slot worden de prijsverschillen tussen koop- en huurwoningen in Nederland verklaard (paragraaf 4.3). Door de onderlinge relatie tussen de verschillende deelmarkten (huur-, koop, & beleggingsmarkt) te analyseren, ontstaat een integraal beeld van prijsvorming op de Nederlandse woningmarkt. Het hoofdstuk sluit af met een conclusie (paragraaf 4.4).

4.1 De woningbeleggingsmarkt

In figuur 4.1 is het beleggingsvolume op de Nederlandse woningmarkt weergegeven tussen 2010-2020.

Figuur 4.1 Woningbeleggingsvolume Nederland (in miljard euro's)



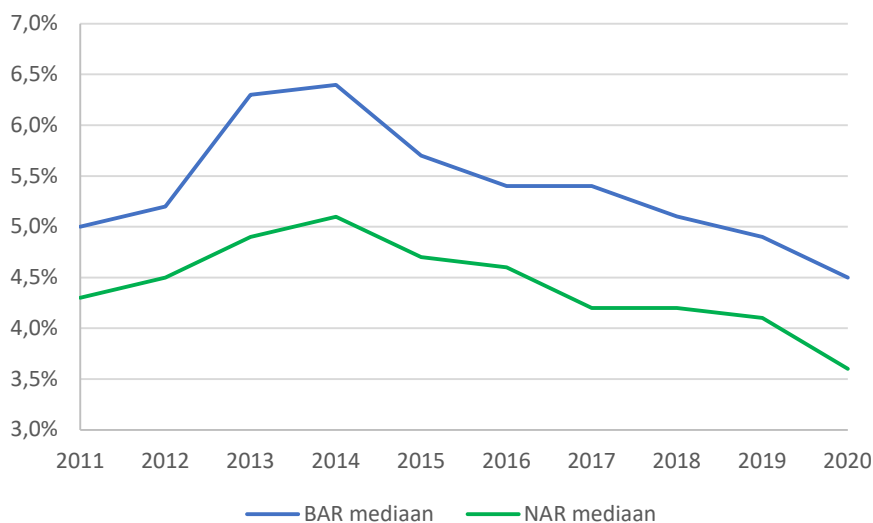
Bron: Capital Value, 2021

Uit figuur 4.1 blijkt dat het woningbeleggingsvolume in de afgelopen jaren sterk is toegenomen. Hiervoor zijn verschillende oorzaken. Allereerst hangt de groei van het woningbeleggingsvolume sterk samen met ontwikkelingen op de kapitaalmarkt. Monetair verruiming door de Europese Central Bank (ECB) heeft geleid tot een toename van het kapitaal binnen Europa en een aanhoudend lage rentestand (CBRE, 2020, p. 8). Hierdoor is het rendement op Nederlandse staatsobligaties historisch laag, waardoor beleggers zich zijn gaan richten op onder andere vastgoedbeleggingen. Ten tweede spelen andere economische en demografische factoren een belangrijke rol voor de toegenomen interesse in woningbeleggingen (Capital Value, 2019, p. 7). Nederland wordt internationaal gezien als een economisch en

politiek stabiel land. Dit komt mede door de economische groei van de afgelopen jaren en de relatief lage werkloosheid. Daarnaast is de afgelopen jaren zowel de Nederlandse bevolking als het aantal huishoudens sterk toegenomen, terwijl de woningbouwproductie hierbij achterbleef. Dit heeft er ook toe geleid dat steeds meer internationale beleggers actief zijn in Nederland. In 2020 investeerden internationale beleggers in totaal € 3 miljard in huurwoningen, oftewel 30% van het totale beleggingsvolume (Capital Value, 2021).

In figuur 4.2 wordt de ontwikkeling van het bruto en netto aanvangsrendement van woningbeleggingen in Nederland weergegeven tussen 2011-2020. Beide zijn kengetallen om het rendement van een vastgoedbelegging mee uit te drukken (Ten Have, 2011, p. 340). Het bruto aanvangsrendement (BAR) is de verhouding tussen de bruto huurinkomsten in jaar 1 van de exploitatie gedeeld door de transactieprijs. Het netto aanvangsrendement (NAR) is de verhouding tussen de netto huurinkomsten in jaar 1 van de exploitatie gedeeld door de transactieprijs. De bruto huurinkomsten worden gecorrigeerd voor de onroerende zaak gebonden lasten in jaar 1 van de exploitatie, wat resulteert in de netto huurinkomsten. In feite komt het NAR daarmee overeen met het direct rendement van een vastgoedbelegging.

Figuur 4.2 Ontwikkeling mediaan BAR/NAR woningbeleggingen



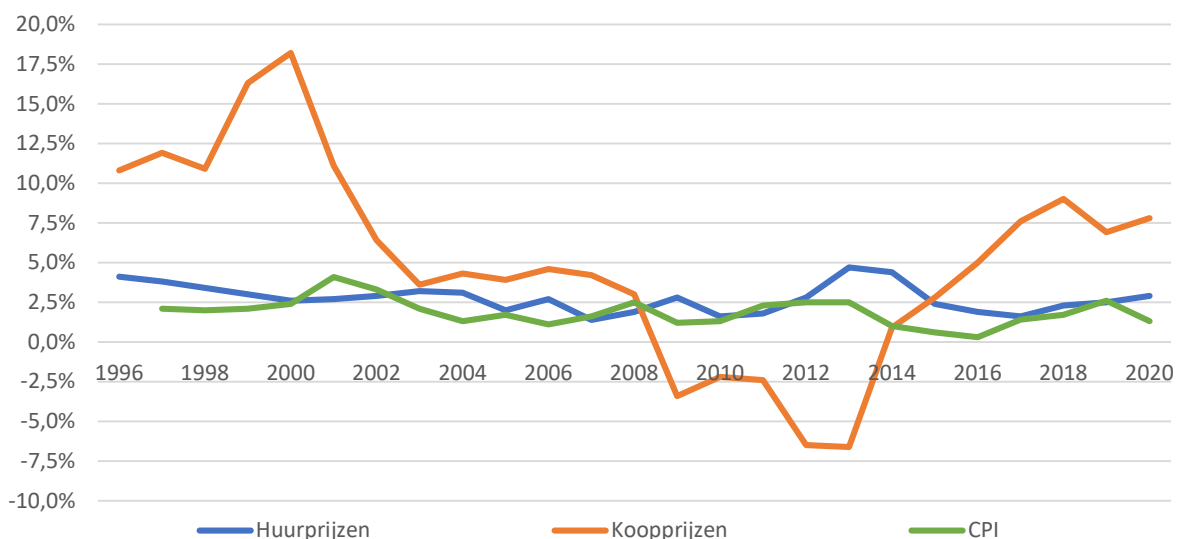
Bron: StiVAD, 2021

Uit figuur 4.2 blijkt dat in de periode tussen 2011 en 2014 de aanvangsrendementen van woningbeleggingen zijn gestegen. Dit was het gevolg van de nasleep van de kredietcrisis uit 2008. In 2014 vond er vervolgens herstel plaats op de Nederlandse koopwoningmarkt, met een toename van het aantal woningverkoop en stijgende verkoopprijzen. Daarnaast nam vanuit banken de belangstelling toe om woningportefeuilles te financieren tegen gunstige rentetarieven (Capital Value, 2015, p. 45). Mede hierdoor is de vraag naar woningbeleggingen toegenomen en heeft dit vanaf 2014 geresulteerd in een daling van de aanvangsrendementen.

4.2 De woningbeleggingsmarkt in relatie tot de koop- en huurwoningmarkt

Het rendement van woningbeleggingen wordt bepaald door de huur- en waardeontwikkeling van woningen op de huur- en koopmarkt. Huurwoningen kennen een relatief laag direct rendement, maar daarmee ook stabiele huurinkomsten met relatief lage risico's (Van Gool e.a., 2013, p. 108). De huurprijzen op de woningmarkt in Nederland zijn tussen 1996-2020 met gemiddeld circa 2,7% per jaar gestegen (figuur 4.3). De prijsinflatie, gemeten op basis van de consumentenprijsindex (CPI), bedroeg in dezelfde periode gemiddeld circa 1,9% per jaar. Hierdoor lijkt de ontwikkeling van de huurprijzen de ontwikkeling van de prijsinflatie redelijk te volgen. Vandaar dat beleggers met een laag risicoprofiel in woningen beleggen om ten minste het risico op inflatie (geldontwaarding) af te dekken (Arkenbout, 2018, p. 29). Dat huurprijzen zich in Nederland zeer stabiel ontwikkelen, hangt samen met de sterke huurprijsregulering en het huurbeleid van woningcorporaties. Huurprijzen van vrije sector huurwoningen zijn in de periode 2010-2020 gestegen met circa 3,6% per jaar (Pararius, 2020).

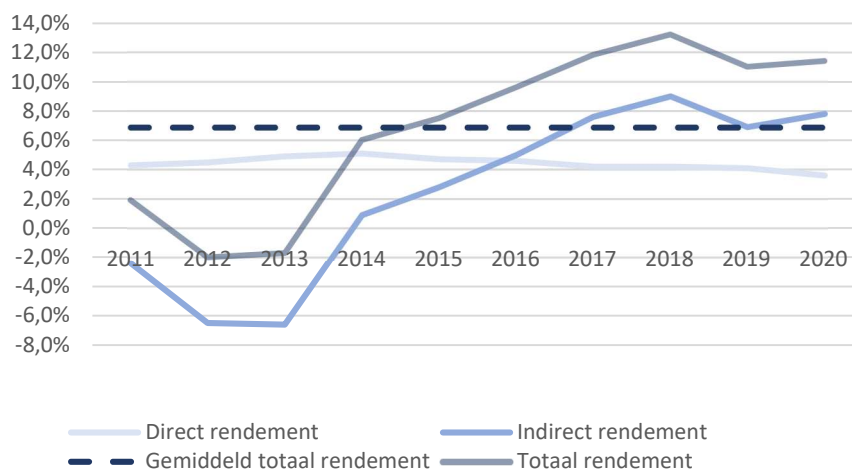
Figuur 4.3 Ontwikkeling koop- en huurprijzen woningmarkt Nederland



Bron: CBS, 2021a,b,c

De koopprijzen op de woningmarkt in Nederland zijn tussen 1996-2020 met gemiddeld circa 5,1% per jaar gestegen (figuur 4.3). Koopprijzen ontwikkelen zich een stuk volatieler ten opzichte van de huurprijzen van woningen. Het indirecte rendement van woningbeleggingen hangt sterk samen met de ontwikkeling van de koopprijzen (Buijs, 2013, p. 37). Hierdoor wordt het totale rendement met name beïnvloed door de ontwikkeling van de koopprijzen. In figuur 4.4 is de ontwikkeling van het direct, indirect en totaal rendement van woningbeleggingen tussen 2011 en 2020 weergegeven.

Figuur 4.4 Ontwikkeling (in)direct & totaal rendement woningbeleggingen



Bron: StiVAD & CBS, 2021a

Uit figuur 4.4 blijkt dat woningbeleggers gemiddeld een jaarlijks totaal rendement van 6,87% hebben behaald tussen 2011-2020. Overigens is het merendeel van de woningbeleggingstransacties uit StiVAD afkomstig van institutionele beleggers, waardoor dit vooral van toepassing is voor institutionele beleggers. Het gemiddeld jaarlijks totaal rendement ligt in lijn met het gewenst langjarig gemiddeld rendement van 5,00% tot 7,00% dat institutionele beleggers over het algemeen nastreven (Touw, 2019).

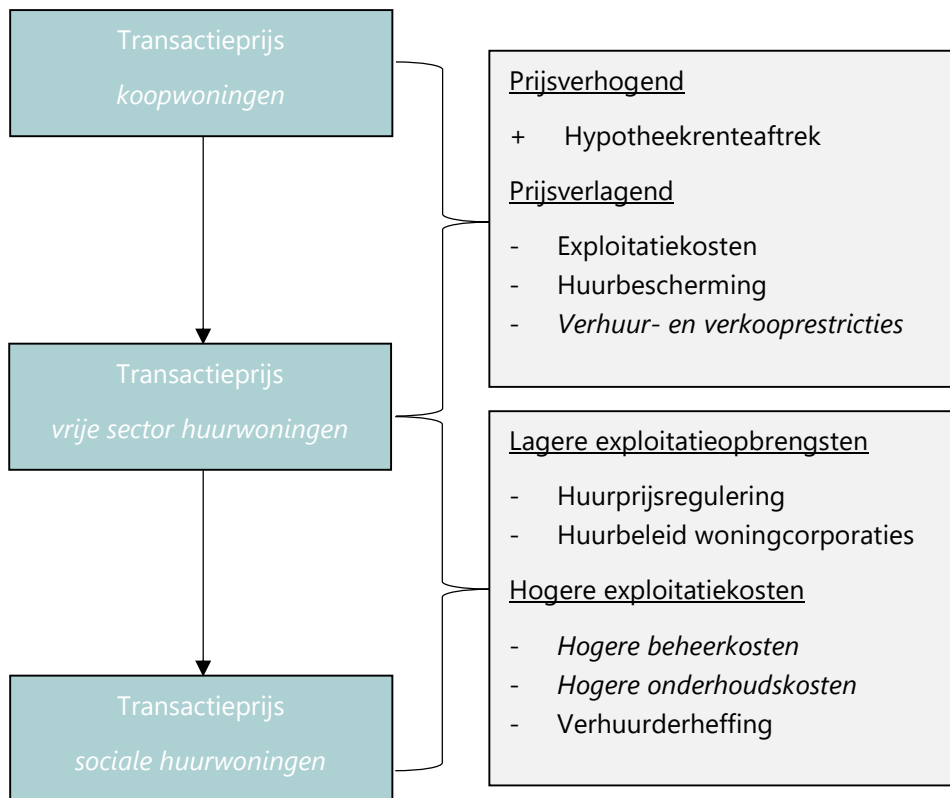
4.3 Prijsverschillen tussen koop- en huurwoningen

In Nederland is er een verschil in prijzen tussen koop- en huurwoningen. In figuur 4.5 zijn de belangrijkste factoren weergegeven die het verschil in prijzen tussen koop- en huurwoningen verklaren. Allereerst heeft de hypotheekrenteaftrek een prijsverhogend effect op koopwoningen (paragraaf 2.2.2). Ten tweede hebben verhuurders bij de verhuur van woningen te maken met exploitatiekosten (IVBN, 2015, p. 4). Ten derde hebben huurders recht op huurbescherming, waardoor huurcontracten niet zomaar kunnen worden beëindigd door de verhuurder (Windhorst, 2010, p. 16). Hierdoor kunnen huurwoningen ook niet op ieder gewenst moment worden verkocht tegen de veelal hogere prijs als koopwoning. Dit drukt de prijs die beleggers willen betalen voor huurwoningen.

In vergelijking tot vrije sector huurwoningen hebben sociale huurwoningen over het algemeen lagere huurinkomsten. Ten eerste vanwege wettelijk vastgestelde maximale huurprijzen. De maximale huurprijs wordt bepaald op basis van het puntensysteem van het woningwaarderingstelsel (WWS). Op het moment dat de huurprijs van een woning hoger ligt dan de maximale huurprijs, dan heeft de huurder recht op een huurverlaging (Rijksoverheid, 2020). Ten tweede wordt ieder jaar door de Rijksoverheid de maximale huurverhoging voor sociale huurwoningen vastgesteld. De jaarlijkse maximale huurverhoging is afhankelijk van het inkomen van de huurder. Ten derde is de mutatiegraad van sociale huurwoningen

doorgaans lager. De prikkel om te verhuizen is laag gezien de relatief lage huurprijs en/of het recht op huurtoeslag. Tegelijkertijd kunnen huurders van sociale huurwoningen financieel gezien lang niet altijd een woning huren in de vrije huursector of een woning kopen.

Figuur 4.5 Effecten op de prijzen van koop- en huurwoningen

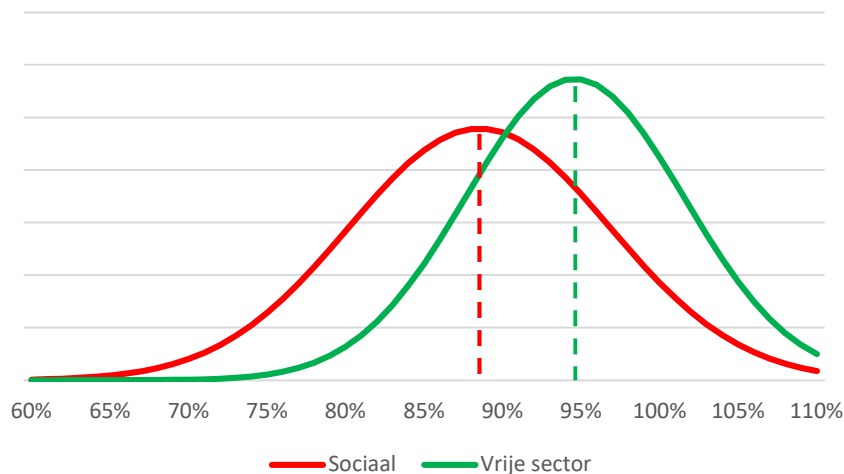


In de vrije huursector gelden geen maximale huurprijzen of huurverhogingen. De afgelopen jaren is er wel op gemeentelijk niveau in met name de G4 (Den Haag, Utrecht, Rotterdam & Amsterdam) regelgeving opgesteld voor de nieuwbouw van middeldure huurwoningen met een huurprijs tussen de circa € 752 - € 1.000 per maand. In de voorwaarden is onder andere de maximale aanvangshuur, de jaarlijkse huurverhoging en de termijn vastgelegd waarin woningen niet verkocht mogen worden als koopwoning. Verkoop- en verhuurrestricties drukken de prijs van huurwoningen, vanwege de beperkte huur- en verkooppotentie op korte termijn (Arkenbout, 2018, p. 3).

Naast lagere huurinkomsten hebben sociale huurwoningen in vergelijking tot vrije sector huurwoningen over het algemeen hogere exploitatiekosten. Woningcorporaties hebben veelal te maken met ouder en onderhoudsintensief bezit (BZK e.a., 2019a, p. 5). Tegelijkertijd zorgt de huurprijsregulering en het huurbeleid van woningcorporaties voor een hogere administratieve last. Tot slot zijn alle verhuurders van sociale huurwoningen, die meer dan 50 sociale huurwoningen in bezit hebben, een verhuurderheffing verschuldigd over de WOZ-waarde van de woningen. In 2019 bedroeg de verhuurderheffing circa € 1,7 miljard. Omgerekend is dit gemiddeld bijna € 700 per woning per jaar (Lijzenga e.a., 2020, p. 19). Uit onderzoek van Van der Blonk (2016) blijkt dat de verhuurderheffing leidt tot een verlaging van

het netto aanvangsrendement met circa 0,2%. Daardoor zal een belegger naar verwachting bereid zijn om voor een sociale huurwoning circa 5% minder te betalen in vergelijking tot een vrije sector huurwoning. Dit blijkt ook uit de analyse van de woningbeleggingstransacties in figuur 4.6.

Figuur 4.6 Normale verdeling transactieprijs/ leegwaarde verhouding 2018-2020



In figuur 4.6 is de verhouding weergegeven tussen de transactieprijs van woningen in verhuurde staat en de waarde van de woningen in niet verhuurde (lege) staat op basis van een normale verdeling. Zowel voor beleggingstransacties van sociale huurwoningen (153 transacties) als vrije sector huurwoningen (516 transacties) tussen 2018-2020. Uit figuur 4.6 blijkt dat de transactieprijs van woningen in verhuurde staat over het algemeen lager ligt dan de marktwaarde van de woningen in onverhuurde staat. Daarnaast is de spreiding van de ratio's bij sociale huurwoningen groter dan bij vrije sector huurwoningen.

4.4 Conclusie

In hoofdstuk twee is reeds geconcludeerd dat door sterke overheidsbemoeienis er geen sprake is van evenwicht tussen vraag en aanbod op de Nederlandse woningmarkt. Dit vertaalt zich ook in prijsverschillen tussen huur- en koopwoningen. In een evenwichtige markt is de prijs van huurwoningen in verhuurde staat min of meer gelijk aan de prijs van koopwoningen (onverhuurde staat). In Nederland ligt echter de prijs van huurwoningen over het algemeen lager dan de prijs van koopwoningen (onverhuurde staat), als gevolg van de subsidiëring van de koopsector, huurprijsregulering van sociale huurwoningen, het huurbeleid van woningcorporaties en exploitatiekosten & risico's van huurwoningen. Dit prijsverschil is het grootst bij sociale huurwoningen, vanwege over het algemeen lagere exploitatieopbrengsten en hogere exploitatielasten ten opzichte van vrije sector huurwoningen.

5. DETERMINANTEN VAN WONINGPRIJZEN

In het voorgaande hoofdstuk is de ontwikkeling van de prijzen en rendementen op de Nederlandse woningmarkt beschreven. Daarnaast zijn de prijsverschillen tussen koop- en huurwoningen verklaard. In dit hoofdstuk worden de belangrijkste factoren (determinanten) beschreven die van invloed zijn op de prijzen van koopwoningen (paragraaf 5.1). Vervolgens worden de factoren vertaald in de hypothesen van dit onderzoek. Het hoofdstuk sluit af met een conclusie (paragraaf 5.2).

5.1 Determinanten op de prijzen van koopwoningen

Uit de literatuurstudie blijkt dat er vrij veel onderzoek is verricht naar factoren die de ontwikkeling van woningprijzen beïnvloeden. Dit zijn veelal macro (economische) factoren. De ontwikkeling van woningprijzen wordt op de lange termijn met name verklaard door veranderingen in het inkomen en de hypotheekrente (Van der Windt, 2015). Daarnaast worden ook demografische ontwikkelingen, overheidsregulering, kredietvoorwaarden & het woningaanbod als factoren genoemd die de woningprijzen in Nederland beïnvloeden (Boelhouwer e.a. 1996; Boelhouwer e.a., 2001). Opvallend is dat diverse studies uitwijzen dat de woningprijs op de korte termijn met name wordt beïnvloed door de prijsverwachting die de koper haalt uit het voorliggende prijsverloop (Boelhouwer e.a., 2001; Boelhouwer & De Vries, 2004; Van der Windt, 2015). Doordat (ver)kopers anticiperen op een prijsdaling of stijging, bereikt de woningprijs hierdoor nooit een prijsevenwicht (De Vries, 2019). De woningmarkt drijft dus sterk op speculatieve en psychologische factoren.

Daarnaast valt in de literatuurstudie op dat er vrij veel kwantitatief onderzoek is verricht naar factoren die de prijzen van koopwoningen in Nederland beïnvloeden, maar dat er geen recent onderzoek is verricht naar de prijsbepalende factoren van huurwoningen. Mogelijk komt dit doordat transactiegegevens van woningbeleggingen niet altijd openbaar zijn of gepubliceerd worden. Daarnaast is het aantal jaarlijkse woningbeleggingstransacties beduidend lager in vergelijking tot bijvoorbeeld transacties van koopwoningen (paragraaf 6.1). In de literatuurstudie naar de prijsbepalende factoren van koopwoningen wordt met name een onderscheid gemaakt tussen fysieke woningkenmerken & locatiekenmerken zoals fysieke, sociale en functionele omgevingskenmerken (Van Dam & Visser, 2006). Deze opbouw wordt ook in dit onderzoek gehanteerd (paragraaf 5.1.1 & 5.1.2).

Intermezzo: de koopprijs per m² verklaard uit woning- en locatiekenmerken

Verreweg in de meeste gevallen vormen de bereikbaarheid van werkgelegenheid & aanwezigheid van (stedelijke) voorzieningen de belangrijkste determinanten die de koopprijs per m² bepalen (Van Dam & Visser, 2006; De Groot e.a., 2010; Garretsen & Marlet, 2017). De totale variantie van de koopprijs per m² die verklaard wordt door zowel de woning- als de locatiekenmerken varieert van circa 50% - 60% (Van Dam & Visser, 2006) tot circa 77% (De Groot e.a., 2010). Beimer & Francke (2019) komen zelfs tot een totale verklaringskracht van 89% indien alleen naar appartementen wordt gekeken. Een verklaring hiervoor kan zijn dat appartementen met name in steden voorkomen en daarmee in de nabijheid liggen van voorzieningen.

5.1.1 Fysieke woningkenmerken

Volgens onderzoek van Dam & Visser (2006, p. 13) bepalen de fysieke woningkenmerken voor circa 50% de prijzen van koopwoningen. Van de fysieke woningkenmerken vormen de oppervlakte/ inhoud van de woning, het bouwjaar, staat van onderhoud, het energielabel en het woningtype de belangrijkste factoren die de prijzen van koopwoningen verklaren. Door de woningprijzen te corrigeren voor de oppervlakte van de woning, daalt de invloed van fysieke woningkenmerken naar 18% tot 28%.

Het belang van het bouwjaar komt terug in het onderzoek van Francke & Van der Minne (2012) naar de waardebepaling van grond en opstal. Zij stellen dat leeftijd een belangrijke determinant is voor de prijs van de opstal. Naarmate een opstal ouder is treedt er namelijk fysieke en/of functionele veroudering op. Hierbij is sprake van een niet-lineair verband. Zo wordt er in Nederland ruim 20% meer betaald voor een jaren 30' opstal en voor een jaren 60' opstal ruim 17% minder ten opzichte van een jaren 80' opstal. De hogere prijs van een jaren 30' opstal wordt verklaard door architectonische karakteristieken die over het algemeen hoger worden gewaardeerd. Dit wordt het 'vintage' effect genoemd. Ook uit het onderzoek van Liu (2012) blijkt dat voor woningen in Nederland die gebouwd zijn tussen 1906-1945 of na 1980 meer wordt betaald in vergelijking tot woningen die tussen 1945-1980 zijn gebouwd. Dit komt doordat na de Tweede Wereldoorlog in de wederopbouwperiode in een korte tijdsperiode grootschalige woningbouw in Nederland plaatsvond met een inferieure bouwkwiteit (Van Dam & Visser, 2006, p. 56).

Naast het bouwjaar bepaald volgens Francke & Van der Minne (2012, p. 21) ook de mate van onderhoud de prijs van de opstal. Voor een slecht onderhouden woning wordt ruim 70% minder betaald in vergelijking tot een goed onderhouden woning. Daarbij zijn oudere opstallen duurder om te onderhouden dan jongere opstallen. Dit komt doordat bij eenzelfde staat van onderhoud, de fysieke slijtage bij oudere opstallen hoger is dan bij jongere opstallen.

Het bouwjaar hangt sterk samen met de energiezuinigheid van een woning. In de loop der jaren zijn namelijk steeds hogere eisen gesteld ten aanzien van isolatie en duurzame materialen voor nieuwbouwwoningen. Hierdoor zal een oudere woning over het algemeen minder energiezuinig zijn in vergelijking tot jongere woningen. In Nederland kan de energiezuinigheid van een woning worden gemeten op basis van het energielabel, variërend van klasse A (zeer zuinig) tot G (zeer onzuinig). Een energiezuinige woning betekent over het algemeen lagere energielasten en meer wooncomfort. Volgens Brounen en Kok (2011) worden er voor woningen in Nederland met een gunstig energielabel een prijspremie betaald en voor woningen met een ongunstig energielabel een prijskorting. De prijspremie bedraagt gemiddeld € 10.000 voor koopwoningen met energielabel A-B en de prijskorting gemiddeld € 15.000 voor koopwoningen met energielabel F-G ten opzichte van koopwoningen met energielabel D (Brounen, 2019). Opvallend is dat in de loop der jaren met name de prijskorting voor ongunstige energielabels F-G is toegenomen.

De prijskorting is ongeveer gelijk aan het verschil in toekomstige energielasten, terwijl dit voor de prijspremie ongeveer de helft van de energiebesparing bedraagt. Het lijkt er dus op dat een ongunstig energielabel een groter (negatief) effect heeft op de transactieprijs van koopwoningen in vergelijking tot koopwoningen met een gunstig energielabel. Overigens is het effect van het energielabel op de prijs van koopwoningen aanzienlijk minder in de vier grote steden van Nederland (Amsterdam, Den Haag, Rotterdam en Utrecht). Blijkbaar wordt het energielabel in overspannen woningmarkten minder zwaar meegewogen door woningkopers (Brounen, 2018).

Tot slot heeft ook het woningtype invloed op de prijzen van koopwoningen. Over het algemeen zijn grondgebonden woningen groter dan appartementen en zijn appartementen oververtegenwoordigd op centrale locaties waar de woningprijzen hoger liggen (Buitelaar e.a., 2020, p. 6). Indien de woningen gecorrigeerd worden voor de woonoppervlakte en de locatie dan blijkt dat appartementen gemiddeld circa 18% duurder zijn dan grondgebonden woningen. Dit wordt vooral veroorzaakt door het verschil met rijwoningen. De transactieprijs per m² van 2-onder-1-kapwoningen en vrijstaande woningen ligt over het algemeen juist hoger. Volgens Liu (2012, p. 356) komt dit doordat de bouwkosten van 2-onder-1-kapwoningen en vrijstaande woningen hoger zijn in vergelijking tot rijwoningen. Bij appartementen differentiëren de gemiddelde prijzen per m² uitgesplitst naar type appartement (benedenwoning, bovenwoning, maisonnette, galerijflat, portiekflat) nauwelijks van elkaar (Van Dam & Visser, 2006, p. 54).

Concluderend bepaalt de oppervlakte van de woning voor een belangrijk deel de prijzen van koopwoningen. Daarnaast betekent dit dat er nog een groot deel onverklaarde variantie resteert, die vooral gezocht moet worden in de locatiekenmerken van woningen. Iemand die een huis koopt, koopt namelijk niet alleen een woning, maar kiest daarmee ook voor de woonomgeving.

5.1.2. Locatiekenmerken

In deze paragraaf worden de locatiekenmerken beschreven die van invloed zijn op de prijzen van koopwoningen door een onderscheid te maken tussen fysieke, sociale en functionele omgevingskenmerken (Van Dam & Visser, 2006).

Fysieke omgevingskenmerken

Over het algemeen wordt verondersteld dat natuurvoorzieningen een positief effect hebben op de prijzen van koopwoningen. De effecten variëren echter per studie. Verschillen tussen studies in binnen- en buitenland zijn vooral het gevolg van verschillen in meegenomen woonomgevingskenmerken, het aantal woningtransacties en meetmethoden (Van Dam & Visser, 2006, p. 64). De meerwaarde van natuurvoorzieningen is afhankelijk van de belevingswaarde. Uit onderzoek van Daams e.a. (2016) blijkt dat woningkopers bereid zijn om een hogere prijs te betalen voor woningen binnen een straal van 7 kilometer van natuur in Nederland die als aantrekkelijk wordt ervaren. Woningprijzen liggen circa 1,6% hoger vanaf 6 tot 7 kilometer van aantrekkelijke natuur en circa 16% hoger binnen een straal van 0,5 kilometer.

Daarnaast kan er sprake zijn van negatieve fysieke omgevingskenmerken, vanwege (geluid)overlast in de nabijheid van bedrijventerreinen, snelwegen, openbaar vervoer of voorzieningen. De effecten op de prijzen van koopwoningen variëren echter per studie. Theebe (2002, p. 177) toont aan dat de prijzen van woningen in een omgeving met hoge geluidsniveaus maximaal 10% lager ligt in vergelijking tot woningen in een omgeving met lage geluidsniveaus. Overigens blijkt in het onderzoek van De Groot e.a. (2010, p. 73) de invloed van overlast op woningprijzen beperkt en constateren Merx & De Vries (2018) zelfs geen effect. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat er de afgelopen jaren meer nieuwbouwwoningen zijn gerealiseerd rondom snelwegen. Het hogere woongenot compenseert in dat geval voor overlast.

Samenvattend constateren Van Dam & Visser (2006, p. 72) dat fysieke woonomgevingskenmerken slechts beperkt invloed hebben op de prijzen van koopwoningen. De Groot e.a. (2010, p. 67) komen tot een iets groter effect van de nabijheid van natuurvoorzieningen op woningprijzen, maar in verhouding tot andere verklarende factoren is dit ook hier beperkt.

Sociale omgevingskenmerken

Naast de fysieke woonomgevingskenmerken hebben Van Dam & Visser (2006, p. 75) onderzocht of ook sociale (culturele en economische) woonomgevingskenmerken de woningprijzen beïnvloeden. Hiermee wordt bijvoorbeeld het imago en de veiligheid, sociale status en etniciteit van een wijk of buurt bedoeld. De sociale status kan worden gemeten op basis van het gemiddeld inkomen, opleidingsniveau en

werkloosheidspercentage binnen een wijk of buurt. Niet name de sociale status van de buurt en het relatieve aandeel niet-westerse allochtonen blijkt de woningprijzen negatief te beïnvloeden.

Functionele omgevingskenmerken

De belangrijkste functionele omgevingskenmerken zijn werkgelegenheid, de nabijheid van verkeersinfrastructuur en stedelijke voorzieningen. In vrijwel alle studies waarin locatiefactoren zijn meegenomen, wordt de bereikbaarheid van werkgelegenheid als de belangrijkste factor beschouwd, die de prijzen van koopwoningen beïnvloeden. De nabijheid van werkgelegenheid wordt door Van Dam & Visser (2006, p. 92) gemeten op basis van de bereikbaarheid over de weg binnen een straal van 45 minuten. Volgens De Groot e.a. (2010, p. 67) verklaart de bereikbaarheid per auto, rekening houdend met files, maar liefst 25% van de totale grondprijverschillen in Nederland. De nabijheid van een autosnelweg leidt met name in landelijk gebied tot hogere woningprijzen als gevolg van een betere bereikbaarheid (Van Dam & Visser, 2006, p. 92). Tot slot vormen stedelijke voorzieningen, zoals de aanwezigheid van een historische binnenstad, de nabijheid van winkels en culturele voorzieningen een belangrijke verklaring voor grondprijverschillen in Nederland (De Groot e.a., 2010, p. 71). Over het algemeen geldt dat hoe verder weg van het stadscentrum of openbare vervoersvoorziening, des te lager de woningprijs per m². Dit vormt ook de kern van traditionele locatie theorieën (De Groot e.a., 2010, p. 19).

In tabel 5.1 op de volgende pagina zijn de onderzoekshypothesen opgesteld. Daarnaast zijn per hypothese de belangrijkste determinanten weergegeven die de transactieprijs per m² van de woningbeleggingen beïnvloeden.

5.2 Conclusie

Prijverschillen tussen koopwoningen in Nederland worden verklaard door fysieke woning- en locatiekenmerken. Volgens de literatuur zijn de locatiekenmerken hierbij doorslaggevend, aangezien de prijsverschillen tussen woningen in Nederland groot zijn voor woningen die vergelijkbaar zijn op basis van de fysieke woningkenmerken. Hierdoor wordt geconcludeerd dat de woningmarkt in Nederland bestaat uit regionale deelmarkten. Het is echter nog te vroeg om te concluderen of de transactieprijs van huurwoningen door dezelfde woning- en locatiekenmerken wordt beïnvloed in vergelijking tot koopwoningen, aangezien hiernaar geen recent onderzoek is verricht. Dit onderzoek bevindt zich daarvoor in een nichemarkt en wordt in de praktijk onderzocht op basis van de woningbeleggingstransacties.

Tabel 5.1 Onderzoekshypothesen

Transactieprij per m²

H1: Fysieke woningkenmerken beïnvloeden de transactieprij per m2 van woningbeleggingen
▪ Gebruiksoppervlakte ▪ Bouwjaar ▪ Energielabel ▪ Woningtype
H2: Fysieke omgevingskenmerken beïnvloeden de transactieprij per m2 van woningbeleggingen
▪ Afstand tot groenvoorzieningen ▪ Stedelijkheid ▪ WOZ-waarde
H3: Sociale omgevingskenmerken beïnvloeden de transactieprij per m2 van woningbeleggingen
▪ Criminaliteit ▪ Werkloosheid ▪ (Eigendomsverhouding) woningvoorraad ▪ Etniciteit ▪ Inkomen
H4: Functionele omgevingskenmerken beïnvloeden de transactieprij per m2 van woningbeleggingen
▪ Bereikbaarheid van werkgelegenheid ▪ Nabijheid van verkeersinfrastructuur ▪ Nabijheid van stedelijke voorzieningen
H5: Transactiekenmerken beïnvloeden de transactieprij per m2 van woningbeleggingen
▪ Transactiejaar ▪ Huur per woning per maand per m² ▪ Leegwaarde per m²

6. ONDERZOEKSMETHODOLOGIE

"If you torture the data long enough, it will confess" (Coase, 1965)

In het vorige hoofdstuk zijn uit de literatuurstudie de onderzoekshypothesen geformuleerd. In dit hoofdstuk wordt de onderzoeksmethodologie verder uitgewerkt. Allereerst wordt in paragraaf 6.1 een beschrijving gegeven van de woningbeleggingstransacties. Vervolgens wordt in paragraaf 6.2 toegelicht welke statistische toetsen er zijn gebruikt voor het verklaren van de prijsverschillen tussen de woningbeleggingstransacties. In paragraaf 6.3 volgt de operationalisering van de variabelen van de hypothesen. In paragraaf 6.4 wordt toegelicht welke parameters noodzakelijk zijn in het DCF-model. Het hoofdstuk sluit af met een conclusie (paragraaf 6.5).

6.1 Beschrijvende statistiek

De totale database bestaat uit 743 woningbeleggingstransacties in 2018-2020. Een aantal transacties lijken afwijkend te zijn ten opzichte van de rest. Dit vormen zogenaamde outliers met extreme waarden (De Vocht, 2008, p. 144). In dit onderzoek is ervoor gekozen om 74 woningbeleggingstransacties (circa 10% van het totaal) niet mee te nemen in de analyse vanwege de volgende redenen:

- Van portefeuille transacties is alleen de totale koopsom bekend en niet de individuele transactieprijs per woningcomplex. Hierdoor bestaat de koopsom uit verschillende woningcomplexen met verschillende kenmerken, terwijl in dit onderzoek juist de verschillen tussen woningcomplexen met unieke kenmerken wordt onderzocht;
- Indien bepaalde objectgegevens niet bekend zijn, zoals het adres of de vierkante meters;
- Niet marktconforme transacties, bijvoorbeeld tussen woningcorporaties onderling;
- Onrealistische transactiegegevens, waarvan de koopsom of huurgegevens niet te controleren zijn. Bijvoorbeeld transacties met extreem lage kapitalisatiefactoren (< 12 keer), transacties met een huur-/leegwaarde verhouding boven de 7,00% (veelal zijn dit transacties van onzelfstandige studentenwoningen), leegwaarderatio's onder de 80% voor nieuwbouw vrije sector huurwoningen of leegwaarderatio's boven de 110%.

Hierdoor blijven er 669 woningbeleggingstransacties over in de analyse. In tabel 6.1 is de totale transactieprijs van de woningbeleggingen vergeleken met het totale woningbeleggingsvolume.

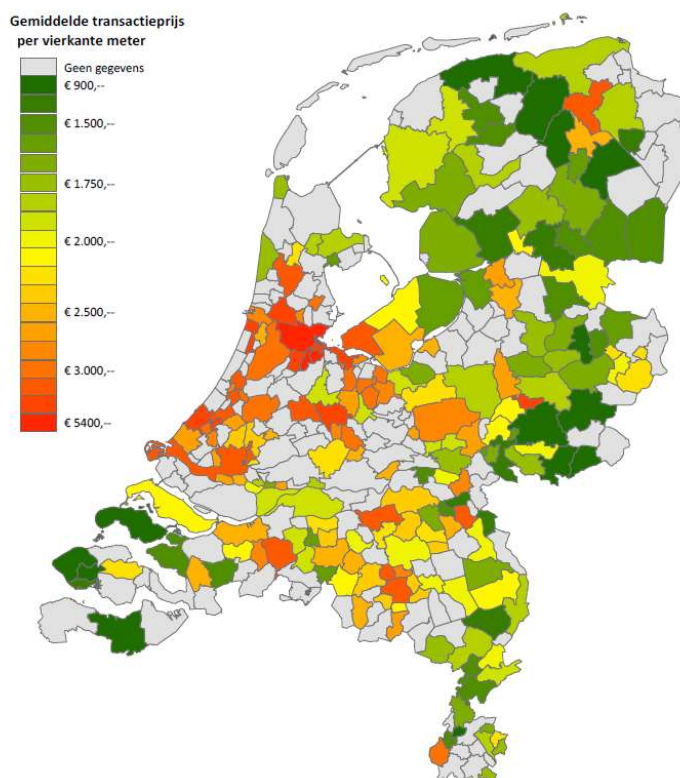
Tabel 6.1 Aandeel van de woningbeleggingstransacties in totale woningbeleggingsvolume

Jaar	Totale transactieprijs	Totale woningbeleggingsvolume*	Aandeel totaal (%)
2018	2.755.000.000	8.500.000.000	32%
2019	1.613.000.000	9.300.000.000	17%
2020	3.183.000.000	10.000.000.000	32%
Totaal	7.551.000.000	27.800.000.000	27%

Bron: database & *Capital Value, 2021

Uit tabel 6.1 blijkt dat niet alle woningbeleggingstransacties in Nederland tussen 2018-2020 onderdeel uitmaken van de analyse. Opvallend is dat het aandeel ten opzichte van het totale woningbeleggingsvolume in 2019 het laagst is. Dit komt met name doordat in 2019 een grote portefeuilletransactie uit de analyse is weggelaten. In 2019 heeft Heimstaden circa 9.500 woningen gekocht van Round Hill met een totaal volume van circa € 1,4 miljard (PropertyNL, 2019). Indien deze portefeuille wel wordt meegenomen, is gemiddeld circa 1/3^e deel van het totale beleggingsvolume in 2018-2020 bekend. In totaal zijn de transacties verspreid over 206 gemeenten en alle COROP-gebieden in Nederland. In figuur 6.1 wordt de spreiding weergegeven van de gemiddelde transactiepreizen per m² per gemeenten in Nederland.

Figuur 6.1: gemiddelde transactieprijs huurwoningen 2018-2020

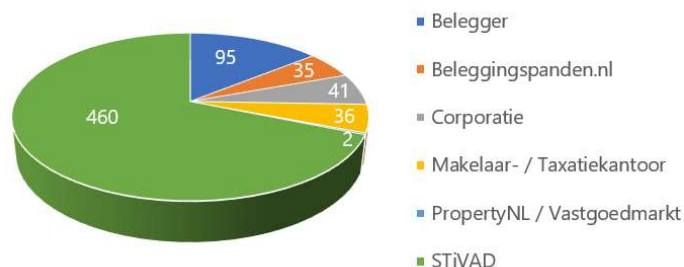


Uit figuur 6.1 blijkt dat de hoogste transactiepreizen per m² voorkomen in de regio Amsterdam, gevolgd door de Randstad & grote steden in de rest van Nederland. De laagste transactiepreizen per m² zijn gerealiseerd aan de randen van Nederland. Dit zou je ook verwachten, aangezien het aantal inwoners, de omgevingsadressendichtheid en groei-verwachtingen van het aantal huishoudens bepalend zijn voor de vraag naar woningen in zowel het heden als toekomst en daardoor mede de prijzen van huurwoningen beïnvloeden (Capital Value, 2019, p. 11). Verder valt op dat er

van de in totaal 355 gemeenten in Nederland (2018) er in 149 gemeenten geen transacties hebben plaatsgevonden of dit niet bekend is. Dit heeft ermee te maken dat het jaarlijkse transactievolume van huurwoningen veel lager is in vergelijking tot het jaarlijkse transactievolume van koopwoningen. Uitgaande van 236.000 transacties van koopwoningen in 2020 voor een gemiddelde transactieprijs van € 334.000 per woning, resulteert dit in een transactievolume van circa € 78,8 miljard (CBS, 2021d,e).

Oftewel het transactievolume van huurwoningen bedraagt in 2020 'slechts' circa 12,7% van het transactievolume van koopwoningen en circa 4% van het transactievolume van huurwoningen dat bekend is. De woningbeleggingstransacties zijn afkomstig vanuit verschillende bronnen (figuur 6.2).

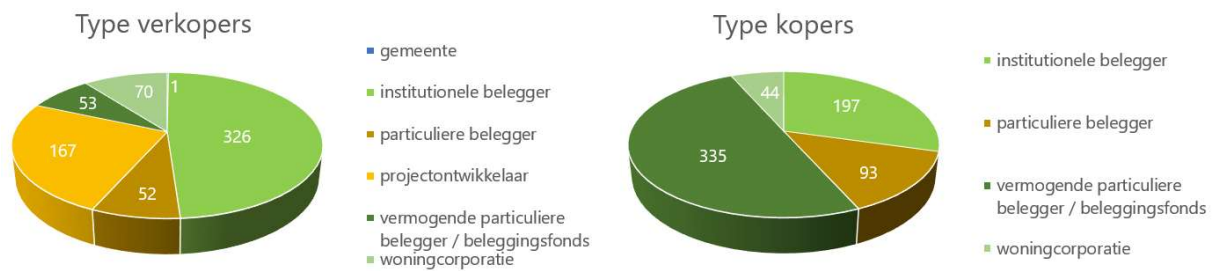
Figuur 6.2 Aantal woningbeleggingstransacties per bron



Uit figuur 6.2 blijkt dat verreweg de meeste woningbeleggingstransacties, circa 2/3^e deel, afkomstig is van Stichting Vastgoeddata (STiVAD). Deelnemers van STiVAD, voornamelijk institutionele beleggers, melden hun transacties middels dit platform met als doel om de transparantie van de Nederlandse vastgoedmarkt te vergroten. Daarnaast hebben taxateurs toegang tot de database om zo de kwaliteit van vastgoedtaxaties te verbeteren. Het overige deel van de transacties is afkomstig uit het eigen netwerk van corporaties, beleggers, makelaars & taxatiekantoren, het landelijke platform voor het (ver-)kopen van beleggingspanden of nieuwssites gericht op commercieel vastgoed zoals de PropertyNL/ Vastgoedmarkt. Tot slot zijn er prospectussen en brochures van beleggingsfondsen in woningen geraadpleegd.

Als gekeken wordt naar de objectgegevens valt op dat 56% van de woningbeleggingstransacties bestaat uit meergezinswoningen en 44% uit eengezinswoningen. Dit ligt in lijn met de verdeling van de totale Nederlandse huurwoningmarkt naar woningtype (BZK, 2018, p. 17). De gemiddelde gebruiksoppervlakte van de woningbeleggingstransacties bedraagt 82 m². De gemiddelde gebruiksoppervlakte van transacties van vrije sector huurwoningen in Nederland is in het vierde kwartaal van 2020 circa 87 m² (NVM, 2021). Verder hebben de woningbeleggingstransacties een gemiddeld bouwjaar van 1994. Ten opzichte van de totale Nederlandse woningvoorraad, hebben de woningbeleggingstransacties een relatief jong bouwjaar. Van de woningbeleggingstransacties bestaat circa 1/4^e uit nieuwbouw en 3/4^e uit bestaande bouw. Verder is ongeveer 3/4^e verhuurd in de vrije huursector en 1/4^e in de sociale huursector. Dat er relatief weinig transacties plaatsvinden in de sociale huursector, komt doordat het merendeel van de sociale huurwoningen in Nederland in bezit zijn van woningcorporaties die primair geen winstoogmerk hebben (paragraaf 2.2.3). Hierdoor zullen woningcorporaties minder snel geneigd zijn om tot verkoop over te gaan. Uit figuur 6.3 blijkt dat woningcorporaties een beperkte rol spelen op de woningbeleggingsmarkt. In figuur 6.3 is het aantal woningbeleggingstransacties uitgesplitst per type (ver)koper.

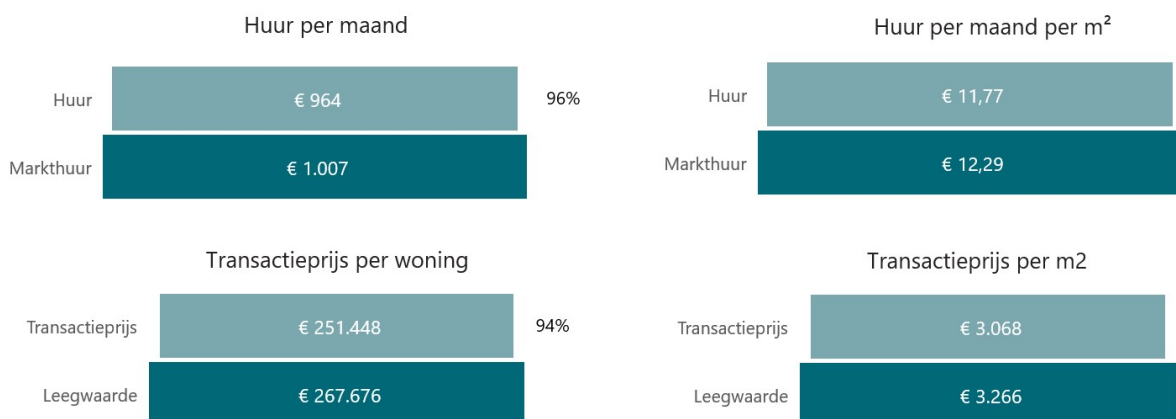
Figuur 6.3 Aantal woningbeleggingstransacties per type verkoper & koper



Uit figuur 6.3 valt op dat ongeveer de helft van de woningbeleggingen is verkocht door institutionele beleggers, gevolgd door projectontwikkelaars met een aandeel van 25%. Projectontwikkelaars zijn actief in de nieuwbouwsector. Als kopers zijn met name (vermogen de) particuliere beleggers en beleggingsfondsen actief, gevolgd door institutionele beleggers. Vermoedelijk komt dit doordat institutionele beleggers met name verouderd bezit verkopen aan (vermogen de) particuliere beleggers en beleggingsfondsen. De gemiddelde omvang van de beleggingstransacties bestaat uit 45 woningen.

Tot slot is in figuur 6.4 een analyse gemaakt van de woningbeleggingstransacties en aangevuld met additionele gegevens. Uit figuur 6.4 blijkt dat er op totaal niveau weinig verschil zit tussen de huidige huur en de markthuurl. Dit betekent dat de woningbeleggingstransacties over het algemeen marktconform verhuurd zijn en er weinig huurpotentie is. Verder valt op dat de transactieprijzen in de buurt van de geschatte leegwaarde zit. Dit is eerder ook geconstateerd in paragraaf 4.3. Dit betekent dat woningbeleggers bereid zijn om een relatief hoge prijs te betalen en/of anticiperen op een verdere prijsstijging de komende jaren.

Figuur 6.4 Kengetallen woningbeleggingstransacties



Concluderend wordt de database beschouwd als representatief voor de totale woningbeleggingsmarkt, vanwege de spreiding van de transacties door heel Nederland en differentiatie in fysieke woningkenmerken. In de volgende paragraaf worden de belangrijkste statistische toetsen van dit onderzoek toegelicht.

6.2 Inferentiële statistiek

Het doel van dit onderzoek is om de transactieprijs per m² van woningbeleggingen te verklaren op basis van de verschillen in kenmerken. Om dit te onderzoeken is gekozen voor een kwantitatieve onderzoeksmethode. Hieraan liggen de volgende redenen ten grondslag:

- De prijs van woningbeleggingen is uit te drukken in meetbare indicatoren;
- Er wordt een hoge mate van zekerheid nagestreefd om prijsverschillen van woningbeleggingstransacties te verklaren en generaliseerbare uitspraken te kunnen doen;
- Er zijn vanuit de literatuurstudie hypothesen geformuleerd (tabel 5.1) die vervolgens getoetst worden in de praktijk (hoofdstuk zeven);
- De causaliteit (oorzakelijkheid) tussen de prijs van woningbeleggingen en de verklarende variabelen staat hierbij centraal.

De hypothesen worden getoetst door gebruik te maken van verschil- en samenhanganalyses (correlatie & regressie). Hierbij is het van belang dat de uitkomsten niet op toeval berusten. Dit wordt onderzocht door het significantieniveau van de statistische toets te meten. Het significantieniveau geeft de kans aan dat de hypothese die wordt getoetst ten onrechte wordt verworpen. In de statistiek is het gebruikelijk om als significantieniveau kleiner dan 5% te hanteren en wordt daardoor ook in dit onderzoek gehanteerd (Marquard e.a., 2016, p. 34). Met behulp van regressieanalyses wordt getoetst of er een (voorspellend) lineair verband is tussen variabelen. Hebben één of meerdere onafhankelijke variabelen (X) invloed op de afhankelijke variabele (Y). In dit onderzoek wordt onderzocht welke variabelen van invloed zijn op de transactieprijs per m² van de woningbeleggingstransacties. De transactieprijs per m² is hierdoor de te verklaren of verklaarde variabele Y. De verklarende variabelen X komen voort uit de literatuurstudie (hoofdstuk vijf) en worden geoperationaliseerd in paragraaf 6.3. De best passende lineaire vergelijking wordt geschat op basis van de kleinste-kwadrantenmethode door de som van de gekwadrateerde afstand van alle punten tot de lineaire lijn zo klein mogelijk te maken. In formulevorm ziet de lineaire vergelijking bij meervoudige regressie er als volgt uit (Buijs, 2017, p. 427):

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

Legenda

Y = afhankelijke variabele (transactieprijs per m²)

X = onafhankelijke variabele

n = totaal aantal onafhankelijke variabelen

α = constante

β = regressiecoëfficiënt

ε = storingsterm/ residu

In bovenstaande formule is α het punt waar de lineaire lijn de verticale Y-as snijdt en β gelijk aan de richtingscoëfficiënt die de steilheid van de lineaire lijn bepaald (kan zowel positief als negatief zijn). De storingsterm ε representeert de afstand tussen de lineaire lijn en de datapunten (residuen). Vanwege deze afstand kan het model nooit voor 100% de uitkomst Y verklaren uit de opgenomen variabelen X.

De sterkte van het verband tussen de variabelen X en Y wordt onderzocht met behulp van correlatieanalyses. De samenhang tussen de variabelen wordt uitgedrukt in de correlatiecoëfficiënt r , die ligt tussen de -1 en 1, waarbij -1 staat voor perfecte negatieve correlatie, 0 voor geen correlatie en 1 voor perfecte positieve correlatie. Over het algemeen vertonen variabelen een sterke correlatie met de afhankelijke variabele Y bij een waarde van $-0,65 \leq$ of $\geq 0,65$ (Buijs, 2017, p. 412). Een hoge mate van correlatie tussen variabele X en Y vergroot de verklaringskracht van de lineaire vergelijking. Het kwadraat van de correlatiecoëfficiënt (R^2 of determinatiecoëfficiënt) is een maatstaf voor de verklaringskracht van een regressieanalyse. De R^2 geeft namelijk het percentage weer van de totale variantie (spreiding) van variabele Y dat verklaard wordt door de onafhankelijke variabelen X.

Het correct uitvoeren van een regressieanalyse is sterk afhankelijk van een goede modelspecificatie. Vandaar dat minimaal aan de volgende voorwaarden moet worden voldaan (De Vocht, 2008, p. 199):

1. Alle variabelen hebben een interval- of ratioschaal;
2. Het verband tussen iedere onafhankelijke variabele X en de afhankelijke variabele Y is lineair;
3. De uitkomsten Y hebben een gelijke variantie (standaarddeviatie) voor iedere waarde van X;
4. Er is geen multicollineariteit;
5. De storingsterm van het model is normaal verdeeld.

De data in dit onderzoek is getoetst op bovenstaande voorwaarden. In Bijlage 1 zijn enkele grafische weergaven van deze toets weergegeven. Nominale variabelen die niet voldoen aan voorwaarde één zijn getransformeerd in dummyvariabelen. Voorwaarde twee is getoetst met behulp van enkelvoudige regressie. Indien variabelen op ratioschaal geen lineair verband hebben, zijn de variabelen logaritmisch getransformeerd en gecontroleerd op lineariteit. Alle onafhankelijke variabelen X zijn afgezet tegen de residuen van het model. Voorwaarde drie is gecontroleerd door de residuen van het model af te zetten tegen de voorspelde waarden. De punten liggen evenwichtig rond de horizontale nullijn. Hierdoor is de variantie constant. Multicollineariteit kan optreden indien onafhankelijke variabelen sterk met elkaar correleren. Dit is niet wenselijk, aangezien iedere onafhankelijke variabele X afzonderlijk bij moet dragen aan de te verklaren variabele Y. Met behulp van de variance inflation factor (VIF) is nagegaan of er sprake is van multicollineariteit tussen variabelen. Van de variabelen die sterk met elkaar correleren, $VIF > 10$ of correlatiecoëfficiënt $\geq 0,7$ tussen onafhankelijke variabelen, is er telkens één uit het model gehaald. Tot slot is voorwaarde vijf gecontroleerd met behulp van een Normal probability plot. De residuen liggen na transformatie rondom de diagonaal, waardoor de residuen normaal verdeeld zijn.

Tot slot is het van belang dat de belangrijkste verklarende variabelen zijn meegenomen in de analyse. Door het weglaten van essentiële variabelen in het model treedt er omitted-variable bias op (Arnold e.a., 2019, p. 119). Dit resulteert erin dat een variabele variantie verklaart die eigenlijk aan een andere, niet in de analyse meegenomen, variabele toebehoort. Vandaar dat zoveel mogelijk verklarende variabelen dienen te worden opgenomen in het model. Tegelijkertijd moeten overbodige variabelen worden weggelaten. Het toevoegen van te veel verklarende variabelen kan namelijk leiden tot overspecificatie van het model waarbij het aantal vrijheidsgraden (aantal waarnemingen - aantal variabelen) te laag is. De generaliseerbaarheid van de onderzoeksresultaten neemt toe naarmate er meer vrijheidsgraden zijn.

6.3 Operationalisering

De operationalisatie vindt plaats op basis van de kenmerken die een rol spelen in het verklaren van transactieprijzen. Francke (2018, p. 6) onderscheidt hierin fysieke woningkenmerken, locatiekenmerken, verkoop- en marktcondities en de eigendomssituatie. Allereerst is de transactieprijs gecorrigeerd voor de gemiddelde oppervlakte van de woningen. De oppervlakte van de woning bepaald namelijk het grootste deel van de transactieprijs. De transactieprijzen zijn, voor zover mogelijk, gecontroleerd in het Kadaster. De oppervlakten en de bouwjaar van de woningen zijn niet gecontroleerd. Ontbrekende oppervlakten en bouwjaar zijn opgezocht via de website van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) van het Kadaster. Indien bekend is dat woningcomplexen ingrijpend zijn gerenoveerd of verduurzaamd, is het renovatiejaar als bouwjaar overgenomen. Het gemiddelde energielabel van de woningen is gecontroleerd via de website energielabel.nl en het woningtype via de website van Google Street View.

Ten tweede is per beleggingstransactie de gemeente, wijk en buurt opgezocht van het woningcomplex, volgens de indeling van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) op 1 januari 2018. Vervolgens is voor de locatiekenmerken gebruik gemaakt van de openbare database van het CBS, Kerncijfers wijken en buurten 2018. Zoals het aantal en de afstand tot groen- en stedelijke voorzieningen, infrastructuur, het aantal banen, criminaliteits- en werkgelegenheidscijfers, het aandeel huur- en koopwoningen, het aandeel eengezins- en meergezinswoningen, het aandeel personen op basis van het gemiddeld inkomen, het aandeel allochtonen, de mate van stedelijkheid en de gemiddelde WOZ-waarde op buurt-, wijk- & gemeenteniveau. Locatiegegevens zijn uitgedrukt in aantallen en als gemiddelde afstand op meerdere schaalniveaus (straal binnen x aantal kilometers) op buurt-, wijk- & gemeenteniveau. In de analyse is uiteindelijk slechts één variabele hiervan meegenomen, de variabele met de grootste correlatie met de afhankelijke variabele, aangezien de variabelen min of meer hetzelfde meten. Indien voor 2018 geen cijfers bekend zijn, is het eerst voorgaande jaar gehanteerd waarin wel cijfers bekend zijn. In bijlage 2 zijn de definities van de verklarende variabelen opgenomen.

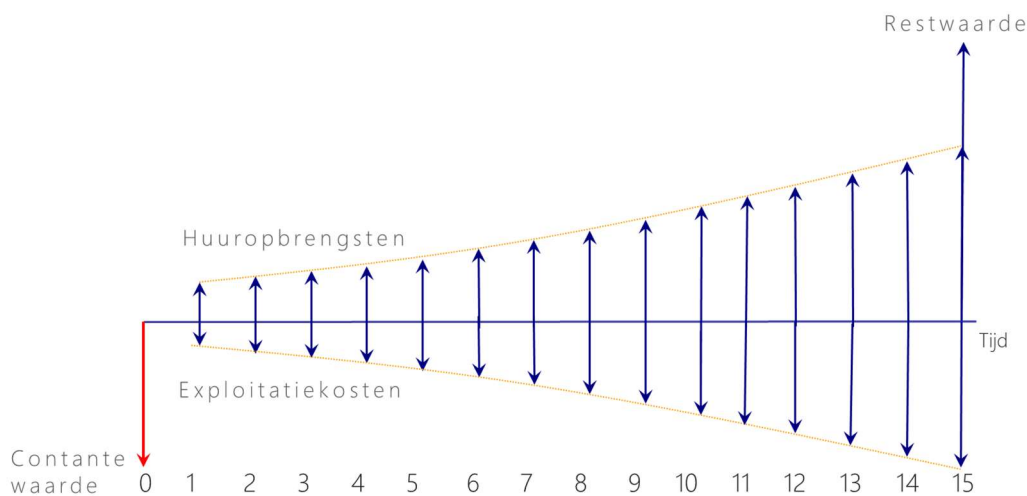
Ten derde zijn in de database zowel transacties van nieuwbouw als bestaande bouw opgenomen. Er zit een verschil in de aankoopkosten van nieuwbouw en bestaande bouw. Nieuwbouw wordt in de regel vrij op naam (v.o.n.) aangeboden. Dat wil zeggen inclusief btw en notaris- en kadasterkosten (Ten Have, 2011, p. 307). Bestaande bouw wordt in de regel kosten koper (k.k.) aangeboden. Dat betekent dat de notaris- en kadasterkosten niet in de koopsom zijn opgenomen. Daarnaast is er bij bestaande bouw 2% overdrachtsbelasting (prijspeil 2018-2020) verschuldigd over de aankoopprijs, terwijl nieuwbouw hiervan is vrijgesteld. Voor de overige aankoopkosten, de notaris- en kadasterkosten, wordt in de taxatiepraktijk meestal 1% gehanteerd over de marktwaarde (BZK, 2020, p. 86). Hierdoor is de transactieprijs van nieuwbouw en bestaande bouw niet helemaal zuiver met elkaar te vergelijken. Vandaar dat in dit onderzoek wordt uitgegaan van de transactieprijs v.o.n. In de database zijn de kosten koper transacties met 3% gecorrigeerd, bestaande uit 2% overdrachtsbelasting en 1% overige aankoopkosten.

Ten vierde kunnen vergelijkbare huurwoningen die verkocht zijn op verschillende tijdstippen een andere prijs hebben als gevolg van andere marktcondities (Van Arnhem e.a., 2015, p. 191). Vandaar dat het transactiejaar als dummy variabele is opgenomen in de regressieanalyses. Binnen hetzelfde transactiejaar worden namelijk gelijke marktomstandigheden verondersteld. Ten vijfde is voor circa 95% van de woningbeleggingstransacties sprake van volledig eigendom (grond + opstal). Van het overige deel is de grond uitgegeven in erfpacht. Ongeveer 3/4^e van de met erfpacht belaste beleggingstransacties, is gedeeltelijk of eeuwigdurend afgekocht. Hierdoor is in de analyse geen rekening gehouden met het type recht dat is overgedragen.

6.4 Belangrijkste parameters in het DCF-model

In hoofdstuk drie is geconcludeerd dat huurwoningen het beste gewaardeerd kunnen worden met behulp van de DCF-methode. In het DCF-model wordt de waarde van een kasstroom uitgedrukt in het prijspeil van het moment dat deze worden ontvangen of uitgegeven (Vlek, 2016, p. 25). Vandaar dat de kasstromen jaarlijks worden geïndexeerd. Vervolgens moeten al deze kasstromen worden teruggerekend, contant gemaakt, naar een geldswaarde op één en hetzelfde moment, de waardepeildatum. Dit heet verdisconteren en de rente die daarvoor gebruikt wordt, de discontovoet. Hierdoor is de discontoringvoet een uitdrukking van het looptijdrendement van de belegging. Over het algemeen geldt dat naarmate kasstromen verder in de toekomst liggen, deze gepaard gaan met een hogere mate van risico en lastiger zijn te voorspellen. Tegelijkertijd is de contante waarde van kasstromen geringer aan het einde van de beschouwingsperiode (Van Gool, e.a., 2013, p. 334). Als beschouwingsperiode wordt in de praktijk vaak een periode van 10 of 15 jaar gehanteerd. In dit onderzoek wordt een beschouwingsperiode van 15 jaar gehanteerd, zodat wordt aangesloten bij het Handboek modelmatig waarderen marktwaarde (BZK, 2020, p. 21). In figuur 6.5 is een vereenvoudigd kasstroomschema weergegeven.

Figuur 6.5 Kasstroomschema bij exploitatieperiode van 15 jaar



Bron: eigen bewerking

In theorie kunnen verschillende kasstromen contant worden gemaakt met verschillende disconteringsvoeten, aangezien iedere kasstroom andere risico's met zich meebrengt (Van Gool, e.a., 2013, p. 332). Dit is echter niet af te leiden uit de woningbeleggingstransacties. Vandaar dat in dit onderzoek de kasstromen contant worden gemaakt met één disconteringsvoet, afhankelijk van het scenario:

- Doorexploiteren: verondersteld wordt dat ieder jaar een deel van de huurders verhuist. De leeggekomen woningen worden opnieuw verhuurd tegen de markthuur dan wel de maximale huur volgens het woningwaarderingstelsel;
- Uitponden: verondersteld wordt dat de huurwoningen bij mutatie leeg worden verkocht. In tegenstelling tot het doorexploiteerscenario vindt er dus geen mogelijke huurverhoging plaats, maar wordt daarvoor in de plaats verkoopinkomsten en -kosten opgenomen.

De hoogste waarde van de twee scenario's is de marktwaarde. In theorie is er ook een hybride scenario mogelijk, waarbij een deel van de vrijgekomen woningen weer wordt verhuurd en een deel wordt verkocht (Van Arnhem, 2015, p. 272). Rekenkundig gezien is dit scenario lastiger te onderbouwen, aangezien dit betekent dat er nog meer aannames moeten plaatsvinden. Vandaar dat er geen hybride scenario is gehanteerd voor het modelmatig bepalen van de marktwaarde. In het vervolg van deze paragraaf worden de parameters beschreven die nodig zijn in het DCF-model voor het inschatten van de marktwaarde. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen exploitatieparameters (paragraaf 6.4.1), tijdreeksen (paragraaf 6.4.2) en waarderingsparameters (paragraaf 6.4.3). De exploitatieparameters zijn eenmalige inputparameters die gedurende de beschouwingsperiode wijzigen als gevolg van mutaties en indexaties (tijdreeksen). Tot slot zijn waarderingsparameters, zoals de exit yield en disconteringsvoet, in het DCF-model nodig om respectievelijk de restwaarde en het looptijdrendement te schatten.

6.4.1 Exploitatieparameters

De exploitatieparameters zijn de verwachte opbrengsten en kosten gedurende de beschouwingsperiode. De huidige huurprijs is bekend van de woningbeleggingstransacties. De verwachte verkoopopbrengst bij individuele verkoop vrij van huur en/of gebruik (leegwaarde) en de verwachte huurprijs bij mutatie (markthuur) zijn ingeschat op basis van koop- en huurtransacties van de Nederlandse Vereniging voor Makelaars (NVM). In het DCF-model wordt de leegwaarde als verkoopopbrengst in het uitpondscenario opgenomen en de markthuur als huuropbrengst in het doorexploiteerscenario.

Exploitatiekosten zijn de periodiek terugkerende uitgaven die aan een vastgoedobject gebonden zijn en die voor rekening van de eigenaar komen (Ten Have, 2011, p. 349). Exploitatiekosten bestaan uit onderhoudskosten, beheerkosten en kosten voor belastingen en verzekeringen (Van Arnhem, 2015, p. 279). Onderhoud is gedurende de beschouwingsperiode nodig om woningen in dezelfde technische en bouwkundige staat te houden. Beheerkosten zijn kosten die gemaakt worden voor de verhuur en de aansturing en toezicht op het onderhoud van de woningen. Daarnaast worden er kosten gemaakt voor het verzekeren van de woningen. Onder belastingen vallen de onroerendezaakbelasting (OZB), rioolheffing, waterschapsbelasting en de verhuurderheffing.

Van de woningbeleggingstransacties zijn de exploitatiekosten alleen bekend die afkomstig zijn van StiVAD (460 transacties). Daarnaast is er geen uitsplitsing bekend van de exploitatiekosten. Dit betekent dat er alleen een inschatting kan worden gemaakt van de totale exploitatiekosten per transactie. Van de transacties afkomstig van StiVAD zijn een aantal outliers met zowel absolute als relatieve lage/hoge exploitatiekosten, alsmede de transacties waarvan bekend is dat er een jaarlijkse erfpachtcanon betaald wordt, uit de analyse gehaald. Hierdoor blijven er 403 woningbeleggingstransacties over in de analyse.

6.4.2 Tijdreeksen

Tijdreeksen zijn van toepassing op de jaarlijkse waarde-/prijsontwikkeling van de exploitatieparameters. De ontwikkeling van de leegwaarde van de woningen is gebaseerd op de verwachte prijsstijgingen op basis van gegevens van de Prijsindex Bestaande Koopwoningen (PBK) van het Kadaster. Hierbij is een uitsplitsing gemaakt per provincie en de vier grote steden, vanwege regionale verschillen. Er is niet uitgegaan van de daadwerkelijk gerealiseerde prijsstijgingen, aangezien dit niet bekend is bij de koper. Na twee jaar is verondersteld dat de leegwaardeontwikkeling de veronderstelde prijsinflatie van 2,00% volgt.

De prijsinflatie volgens het Centraal Planbureau (CPB, 2020) wordt als basis gehanteerd voor de jaarlijkse indexatie van de huurinkomsten, zowel voor de huidige huurinkomsten als de markthuur en de maximaal redelijke huur volgens het woningwaarderingstelsel. Voor 2021 wordt aangesloten bij de meest recente prognose van het CPB. Vanaf 2022 en verder wordt aangesloten bij de lange termijn verwachting van de Europese Centrale Bank (ECB). Over het algemeen wordt de ontwikkeling van de exploitatiekosten gere-

lateerd aan de prijsinflatie en vermeerderd met een opslag (Van Arnhem, 2015, p. 282). Langjarig blijkt uit cijfers van het CPB (2020) uit het verleden dat de reële groei van de lonen gemiddeld 0,5% boven inflatie uitkomt. Vandaar dat de exploitatiekosten jaarlijks worden geïndexeerd met de prijsinflatie + 0,5%.

De toekomstige kasstromen in een DCF-model worden beïnvloed door het aantal woningen dat jaarlijks muteert. De jaarlijkse mutatiegraad wordt uitgedrukt als percentage van het aantal vrijgekomen woningen door reguliere opzeggingen binnen het complex ten opzichte van de nog in het complex aanwezige aantal woningen (BZK, 2020, p. 56). Aangezien niet van tevoren vaststaat hoeveel woningen er gedurende de beschouwingsperiode muteren, wordt ook wel gesproken over de mutatiekans. De mutatiegraad bepaald de snelheid waarmee woningen worden wederverhuurd in het doorexploiteerscenario en de snelheid waarmee woningen worden verkocht in het uitpondscenario. Hierdoor beïnvloedt de mutatiegraad de huur- en verkoopopbrengsten gedurende de beschouwingsperiode.

In de taxatiepraktijk wordt de mutatiegraad veelal bepaald op basis van het aantal jaarlijkse mutaties uit het verleden. Deze mutatiekans hoeft uiteraard niet te gelden voor de toekomst. Daarnaast zijn er vele factoren van invloed op de mutatiegraad, zoals de locatie, woningtype, bouwjaar, oppervlakte, huursegment, looptijd van het huurcontract, de verhouding tussen de contracthuur en de markthuur en de leeftijd van de huurders (Albers & Mandour, 2020, p. 5). In dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van de openbare database van De Lokale Monitor Wonen en de woningbeleggingstransacties afkomstig uit StiVAD voor het inschatten van de mutatiegraad.

6.4.3 Waarderingsparameters

In het DCF-model dient de verkoopopbrengst (eind-/ restwaarde) van de resterende woningen in verhuurd staat aan het einde van de beschouwingsperiode (eind jaar 15) te worden ingeschat. De eindwaarde maakt in een DCF-model een belangrijk deel uit van de totale marktwaarde. Volgens Ten Have (2002, p. 100) bedraagt de eindwaarde circa 40% van de marktwaarde op basis van een 15-jarige beschouwingsperiode. Er zijn verschillende methoden om de eindwaarde in te schatten:

- De waardeontwikkelingsmethode gaat ervan uit dat de waarde van het woningcomplex jaarlijks toeneemt met bijvoorbeeld de prijsinflatie. Van Gool e.a. (2013, p. 208) veronderstellen dat deze methode vaak wordt toegepast bij woningen. Uit eigen ervaring in de taxatiepraktijk wordt deze methode echter nauwelijks gebruikt voor het waarderen van woningen.
- De rendementswaardemethode bepaald de eindwaarde op basis van de contante waarde van de kasstromen na het einde van de beschouwingsperiode. Deze methode wordt voorgeschreven in de basisversie van het Handboek modelmatig waarderen marktwaarde 2020 (BZK, 2020, p. 78). Het nadeel is dat de kasstromen over een lange periode moeten worden ingeschat.

- De leegwaarderatiemethode bepaald de eindwaarde door een ratio toe te passen op de leegwaarde. De leegwaarde aan het begin van de beschouwingsperiode wordt verhoogd met de verwachte leegwaardeontwikkeling (Smulders, 2013, p. 17).
- Bij de exit-yieldmethode wordt de netto of bruto kasstroom aan het einde van de beschouwingsperiode gedeeld door de eindwaarde (Van Gool e.a., 2013, p. 209). Hierdoor lijkt de exit yield op het bruto aanvangsrendement (BAR). Het enige verschil is dat de exit yield wordt ingeschat aan het einde van de beschouwingsperiode (Smulders, 2013, p. 5).

Intermezzo: de exit yield-methode toegelicht

Uit onderzoek van Smulders (2013, p. 32) blijkt dat de exit yield-methode verreweg de meest toegepaste methode is onder (institutionele) beleggers en adviesorganisaties. Aangezien de database van dit onderzoek grotendeels bestaat uit transacties van institutionele beleggers, is gekozen om de eindwaarde in te schatten op basis van de exit-yieldmethode. Hierbij wordt uitgegaan van de bruto kasstroom, aangezien van circa 40% van de beleggingstransacties de exploitatiekosten niet bekend zijn. De exit yield wordt doorgaans bepaald door het huidige bruto aanvangsrendement (BAR) te vermeerderen met een verouderings- en een risico-opslag. In dit onderzoek wordt een relatieve opslag gehanteerd, aangezien een absolute opslag een (te) grote invloed heeft op de exit yield naarmate het aanvangsrendement lager is. De exit yield wordt bepaald door het BAR te vermeerderen met een relatieve verouderingsopslag en te corrigeren voor een eventuele wijziging van de huur-/leegwaarde verhouding eind jaar 15.

Uit onderzoek van Windhorst (2010) is gebleken dat zowel de contracthuur per woning, het aantal m² gebruiksoppervlakte per woning als de leegwaarde per m² per woning belangrijke factoren zijn voor het verklaren van het bruto aanvangsrendement van woningbeleggingen. Hierdoor is de verwachting dat deze factoren ook van invloed zijn op de exit yield. Deze factoren kunnen worden samengevat in de verhouding tussen de huurinkomsten en de leegwaarde van de woningen. Vandaar dat wordt verondersteld dat de huur-/leegwaarde verhouding een belangrijke verklarende factor is voor de exit yield.

Tot slot wordt de exit yield in sterke mate beïnvloed door de marktomstandigheden. De ontwikkeling van de exit yield is namelijk afhankelijk van de verwachte huur- & waardegroei. Echter het inrijzen van een extra risico-opslag is volgens Smulders (2013, p. 65) arbitrair. Enerzijds is de marktontwikkeling lastig te voorspellen, anderzijds is dit al opgenomen in de verwachte huur- en leegwaardeontwikkeling. Daarnaast wordt verondersteld dat de niet te alloceren risico's in de disconteringsvoet zitten opgenomen. Vandaar dat in dit onderzoek geen markt risico-opslag voor de exit yield is gehanteerd.

Intermezzo: de opbouw van de disconteringsvoet

Er zijn vele methoden om een disconteringsvoet te bepalen. Een vaak toegepaste methode is de opslagmethode. Meestal wordt de risicovrije rentevoet als vertrekpunt genomen en verhoogd met een vastgoed sectorspecifieke opslag en een opslag voor het markt- en objectrisico (BZK, 2020, p. 73). Het probleem van deze methode is dat deze opslagen niet uit beleggingstransacties worden herleid, maar arbitrair op gevoel worden bepaald (Van Gool e.a., 2013, p. 334). Een betere methode is om de beleggingstransacties te analyseren, waarbij de disconteringsvoet de resultante is van de transacties. In dit onderzoek wordt deze methode gehanteerd. Hiervoor moeten er aannames worden gedaan over de toekomstige kasstromen. Dit maakt het in de praktijk lastig om de DCF-methode te hanteren als geautomatiseerd waarderingsmodel. De DCF-methode berust namelijk op voorspellingen van toekomstig gedrag van een groot aantal economische en vastgoedmarkt gerelateerde marktindicatoren (TEGoVA, 2016, p. 320). Vandaar dat de modelmatige marktwaarden worden getoetst aan de prijzen van de woningbeleggingstransacties.

6.5 Conclusie

Geconcludeerd is dat de database met woningbeleggingstransacties als representatief kan worden beschouwd voor de totale woningbeleggingsmarkt. Wel hebben institutionele beleggers de overhand als type (ver)koper en zijn de transacties met name verhuurd in de vrije sector. Dit komt door de institutionele context waarbinnen zowel de actoren handelen als de woningbeleggingsmarkt is ingebed (hoofdstuk 2). Hierdoor moeten de uitkomsten van de analyse binnen de institutionele context van de Nederlandse woningmarkt worden geplaatst.

Het methodologisch hoofdstuk heeft duidelijk gemaakt hoe het empirisch onderzoek, naar de factoren die de prijzen van huurwoningen beïnvloeden, wordt uitgevoerd. Op basis van meervoudige regressieanalyses kunnen de verschillen in de transactieprijs per m² van de woningbeleggingen worden verklaard. Hierdoor kunnen de onderzoekshypothesen worden getoetst in de praktijk (hoofdstuk 7).

Het methodologisch hoofdstuk heeft ook duidelijk gemaakt hoe het empirisch onderzoek naar het modelmatig waarderen van huurwoningen op basis van woningbeleggingstransacties wordt uitgevoerd. De ontbrekende parameters in het DCF-model (exploitatieparameters, tijdreeksen & waarderingsparameters) worden statistisch onderbouwd op basis van de analyse van de kenmerken van de woningbeleggingstransacties (hoofdstuk 8). Hierdoor kunnen uitspraken plaatsvinden over de toepassing van de DCF-methode als geautomatiseerd waarderingsmodel voor huurwoningen.

7. ANALYSE WONINGBELEGGINGEN: TRANSACTIEPRIJS VERKLAARD

In het vorige hoofdstuk is de onderzoeksmethodologie uiteengezet. In dit hoofdstuk worden de hypothesen uit de literatuur (hoofdstuk vijf) getoetst aan de woningbeleggingstransacties in de praktijk. Onderzocht wordt welke variabelen van invloed zijn op de transactieprijs per m² (paragraaf 7.1). De variabelen zijn onderverdeeld in fysieke woningkenmerken, locatiekenmerken en transactiekenmerken. Het hoofdstuk sluit af met een conclusie (paragraaf 7.2).

7.1 De transactieprijs per m² van woningbeleggingen verklaard

7.1.1 Fysieke woningkenmerken

Fysieke woningkenmerken zijn kenmerken van de woning zelf. Vanuit de literatuur is geconstateerd dat de oppervlakte van de woning, het bouwjaar, staat van onderhoud, het energielabel en het woningtype de belangrijkste fysieke woningkenmerken zijn die de prijzen van koopwoningen verklaren (paragraaf 5.1.1). In figuur 7.1 is de regressieanalyse van de fysieke woningkenmerken weergegeven voor het verklaren van de transactieprijs per m² van huurwoningen.

Figuur 7.1 Regressieanalyse fysieke woningkenmerken

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	669
Model	60.5726042	8	7.57157552	F(8, 660)	=	92.97
Residual	53.7524707	660	.081443137	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.5298
				Adj R-squared	=	0.5241
Total	114.325075	668	.171145322	Root MSE	=	.28538

transactieprijs	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
gogemiddeld_log	-.3975269	.0445588	-8.92	0.000	-.4850209 -.3100329
tussen1940_1960	-.4828493	.0756963	-6.38	0.000	-.631484 -.3342147
tussen1960_1975	-.4966869	.0415298	-11.96	0.000	-.5782333 -.4151404
tussen1975_1990	-.4016816	.0337141	-11.91	0.000	-.4678815 -.3354818
tussen1990_2005	-.3168978	.0288462	-10.99	0.000	-.3735391 -.2602565
voor1940	-.2278026	.0514217	-4.43	0.000	-.3287724 -.1268328
EGW	-.1526677	.0310551	-4.92	0.000	-.2136465 -.0916889
Student	-.3732158	.089278	-4.18	0.000	-.5485189 -.1979126
_cons	9.819164	.1928333	50.92	0.000	9.440523 10.1978

*Referentiecategorie: vanaf2005 (bouwjaarklasse), MGW (woningtype)

Uit figuur 7.1 blijkt dat circa 52% (adjusted R-squared van 0.5241) van de totale variantie van de transactieprijs per m² wordt verklaard door de fysieke woningkenmerken. Zowel het model als de parameters zijn statistisch significant ($P < 0.05$). Verder blijkt uit de regressieanalyse dat de gemiddelde gebruiksoppervlakte (go) per woning een negatief significant verband heeft met de transactieprijs per m². Dit wordt verklaard door de wet van de afnemende meeropbrengsten (Francke, 2010, p. 13). De transactieprijs per m² neemt namelijk minder dan evenredig toe met de grootte van de woning (paragraaf 5.1.1).

Ten tweede is in paragraaf 5.1.1 geconstateerd dat er een niet-lineair verband is tussen de transactieprijs en het bouwjaar van een woning. Dit blijkt ook uit de analyse van de beleggingstransacties (tabel 7.1).

Tabel 7.1 transactieprijs per m² per bouwjaarklasse

Bouwjaarklasse	Aantal	Gemiddelde transactieprijs per m ²	Standaarddeviatie transactieprijs per m ²	Gemiddelde GO per m ²
< 1940	39	€ 3.126	€ 1.740	62
1940 - 1960	17	€ 2.216	€ 721	57
1960 - 1975	59	€ 1.661	€ 392	104
1975 - 1990	111	€ 1.780	€ 481	106
1990 - 2005	158	€ 2.071	€ 515	102
≥ 2005	285	€ 3.229	€ 1.424	92

Uit tabel 7.1 blijkt dat de transactieprijs per m² van de woningen daalt naarmate de woning ouder is, maar met een bouwjaar vóór 1960 juist weer toeneemt. Voor de woningen in de bouwjaarklasse 1940-1960 wordt dit verklaard door de gemiddeld kleinere gebruiksoppervlakte van de woningen ten opzichte van woningen met een bouwjaar na 1960. Woningen vóór 1940 hebben weliswaar gemiddeld ook een kleinere gebruiksoppervlakte, maar tegelijkertijd een beduidend hogere transactieprijs per m². Een verklaring hiervoor is dat met name voor jaren 30' woningen meer wordt betaald vanwege architectonische karakteristieken en voor woningen met een bouwjaar tussen 1960-1980 juist minder vanwege over het algemeen een inferieure bouwkwaliteit (Van Dam & Visser, 2006; Francke & Van der Minne, 2012; Liu, 2012). Overigens dient hierbij te worden opgemerkt dat het aantal woningbeleggingstransacties met een bouwjaar vóór 1940 of tussen 1940-1960 relatief beperkt is. Dit verklaart waarom er voor beide bouwjaarklassen geen significant verband is met de transactieprijs per m² (bijlage 3.1).

Ten derde is in paragraaf 5.1.1 geconstateerd dat er een prijsverschil is tussen woningen per energielabel (Brounen & Kok, 2011). Dit blijkt ook uit de analyse van de woningbeleggingstransacties (tabel 7.2).

Tabel 7.2 transactieprijs per m² per energielabelklasse

Energie-labelklasse	Aantal	Gemiddelde transactieprijs per m ²	Standaarddeviatie transactieprijs per m ²	Gemiddeld bouwjaar	Gemiddelde GO per m ²
A	279	€ 3.141	€ 1.354	2015	62
B-C	279	€ 2.067	€ 861	1991	57
D-G	111	€ 2.248	€ 1.286	1948	104

Uit tabel 7.2 blijkt dat er een niet-lineair verband is tussen de transactieprijs per m² en het energielabel van een woning. Immers woningen met een relatief ongunstig energielabel D-G hebben een hogere gemiddelde transactieprijs per m² ten opzichte van woningen met een relatief gunstig energielabel B-C. Een verklaring hiervoor is dat woningen met een relatief ongunstig energielabel D-G veelal jaren 30' woningen zijn en daardoor een hogere architectonische waarde hebben (tabel 7.3).

Tabel 7.3 transactieprijs per m² per regio & energielabelklasse

Regio	Label A	Label B-C	Label D-G	Bouwjaar label D-G
Grootstedelijk	€ 4.666	€ 3.069	€ 3.098	1932
Grote steden en overige Randstad	€ 3.159	€ 2.545	€ 2.105	1942
Regionaal	€ 2.383	€ 1.866	€ 1.518	1964
Krimpgebieden	€ 1.882	€ 1.608	€ 1.339	1970

Uit tabel 7.3 blijkt dat per regio de transactieprijs per m² afneemt, naarmate het energielabel ongunstiger is. Nederland is hierbij onderverdeeld in verschillende regio's, aangezien in paragraaf 6.1 is geconstateerd dat de transactieprizen per gemeenten differentiëren. De indeling is gebaseerd op het aantal inwoners, de verwachte groei van het aantal huishoudens en de omgevingsadressendichtheid van gemeenten (Capital Value, 2019, p. 11). Opvallend is dat de transactieprijs per m² juist toeneemt voor woningen met een label D-G ten opzichte van label B-C in grootstedelijke regio's (de G4 met omliggende gemeenten en Eindhoven). Een verklaring hiervoor is dat de woningen veelal jaren 30' woningen zijn. Het gemiddelde bouwjaar in de overige regio's is, met name in regionale en krimpgebieden, beduidend hoger voor label D-G woningen. Overigens leidt het toevoegen van de energielabelklassen aan de regressieanalyse nauwelijks tot een betere verklaring van de transactieprijs per m² (bijlage 3.2). Kortom het lijkt erop dat het bouwjaar- en het energielabelklasse min of meer dezelfde variantie van de transactieprijs per m² verklaren (multicollineariteit). Dit blijkt ook uit de correlatieanalyse, aangezien het bouwjaar- en energielabelklasse met een correlatiecoëfficiënt van -0.78 sterk met elkaar correleren (bijlage 3.3). Hierdoor kan één van de twee variabelen beter uit de analyse worden weggelaten.

Ten vierde is in paragraaf 5.1.1 geconstateerd dat appartementen, na correctie voor de gebruiksoppervlakte, gemiddeld duurder zijn dan grondgebonden woningen (Buitelaar e.a., 2020, p. 6). Dit blijkt ook uit de analyse van de woningbeleggingstransacties (tabel 7.3).

Tabel 7.4 transactieprijs per m² per woningtype

Woning-type	Aantal	Gemiddelde transactieprijs per m ²	Standaarddeviatie transactieprijs per m ²	Gemiddeld bouwjaar	Gemiddelde GO per m ²
EGW	293	€ 1.898	€ 578	1994	119
MGW	360	€ 3.068	€ 1.438	1997	78
Student	16	€ 2.627	€ 774	1932	26

Uit tabel 7.4 blijkt dat er een relatief groot prijsverschil is tussen eengezinswoningen (EGW) en meergezinswoningen (MGW). Dit terwijl het gemiddelde bouwjaar van de woningen ongeveer gelijk is aan elkaar. Meergezinswoningen zijn weliswaar kleiner, maar dit verklaart niet het volledige prijsverschil. Hier lijkt de locatie van de woningen een rol in te spelen (tabel 7.5).

Tabel 7.5 transactieprijs per m² per regio & woningtype

Regio	Prijs per m ² EGW	Prijs per m ² MGW	Aantal EGW	Aantal MGW
Grootstedelijk	€ 2.796	€ 4.115	12	104
Grote steden en overige Randstad	€ 2.385	€ 2.975	58	127
Regionaal	€ 1.784	€ 2.466	48	30
Krimpgebieden	€ 1.504	€ 1.812	175	99

Uit tabel 7.5 blijkt dat er met name transacties hebben plaatsgevonden van meergezinswoningen in stedelijke gebieden en transacties van eengezinswoningen in niet-stedelijke gebieden. Verder valt op dat het prijsverschil tussen eengezins- en meergezinswoningen met name in grootstedelijke gebieden groot is. Een mogelijke verklaring is dat meergezinswoningen zijn oververtegenwoordigd op centrale locaties.

Intermezzo: de transactieprijs per m² verklaard uit fysieke woningkenmerken

Opvallend is dat de gebruiksoppervlakte, het bouw-/renovatiejaar en het woningtype ongeveer de helft van de totale variantie van de transactieprijs per m² van de woningbeleggingstransacties verklaren (figuur 7.1). In plaats van het bouw-/renovatiejaar kan ook het energielabel worden meegenomen, aangezien beide variabelen min of meer dezelfde mate van variantie van de transactieprijs per m² verklaren. De staat van het onderhoud is niet meegenomen, aangezien dit niet bekend is van de woningbeleggingen. De verklaringskracht van de fysieke woningkenmerken is ongeveer twee keer zo hoog in vergelijking tot het onderzoek van Van Dam & Visser (2006) naar de prijsdeterminanten van koopwoningen. Hieruit kan geconcludeerd worden dat fysieke woningkenmerken een belangrijke rol spelen in het verklaren van prijsverschillen tussen huurwoningen.

7.1.2 Fysieke omgevingskenmerken

Vanuit de literatuur is geconstateerd dat de hoeveelheid groen en water, de bebouwingsdichtheid en de kwaliteit van de bebouwde omgeving en openbaar gebied van invloed zijn op de prijzen van koopwoningen (paragraaf 5.1.1). In figuur 7.2 is de regressieanalyse van de fysieke omgevingskenmerken weergegeven voor het verklaren van de transactieprijs per m² van huurwoningen.

Figuur 7.2 Regressieanalyse fysieke woning- & omgevingskenmerken

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	669
Model	84.3344187	8	10.5418023	F(8, 660)	=	231.99
Residual	29.9906562	660	.045440388	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.7377
				Adj R-squared	=	0.7345
Total	114.325075	668	.171145322	Root MSE	=	.21317

transactieprijsvhem2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
gogemiddeld_log	-.277168	.0246405	-11.25	0.000	-.3255513	-.2287847
tussen1940_1960	-.5111445	.055141	-9.27	0.000	-.6194175	-.4028715
tussen1960_1975	-.4461716	.0309188	-14.43	0.000	-.5068827	-.3854604
tussen1975_1990	-.3233764	.025126	-12.87	0.000	-.3727128	-.2740399
tussen1990_2005	-.1888877	.0221133	-8.54	0.000	-.2323087	-.1454667
voor1940	-.2872769	.0385089	-7.46	0.000	-.3628916	-.2116622
adressendichtheid_gemeente_log	.2463828	.0135694	18.16	0.000	.2197385	.2730272
wozwaarde_gemeente_log	.682523	.038447	17.75	0.000	.6070298	.7580161
_cons	-1.039145	.522204	-1.99	0.047	-2.064527	-.0137637

*Referentiecategorie: vanaf2005 (bouwjaarklasse)

Uit figuur 7.2 blijkt dat circa 73% (adjusted R-squared van 0.7345) van de totale variantie van de transactieprij per m² wordt verklaard door de fysieke omgevingskenmerken. Zowel het model als de parameters zijn statistisch significant (P < 0.05). Hierbij valt op dat de omgevingsadressendichtheid en de gemiddelde WOZ-waarde op gemeenteniveau sterk bijdragen aan het verklaren van de transactieprij per m² van huurwoningen. Uit de analyse blijkt dat het aantal inwoners, de bevolkingsdichtheid, de omgevingsadressendichtheid en het aantal woningen behoorlijk correleren met de transactieprij per m² (bijlage 3.4). Overigens lijken de fysieke omgevingskenmerken min of meer dezelfde variantie te verklaren, vanwege de hoge mate van correlatie onderling. De omgevingsadressendichtheid per gemeente vertoont de grootste correlatie met de transactieprij per m² en is hierdoor in de analyse opgenomen. De overige fysieke omgevingskenmerken zijn buiten beschouwing gelaten. De omgevingsadressendichtheid per gemeente dient hierdoor als proxy voor de overige fysieke omgevingskenmerken.

Intermezzo: de transactieprij per m² verklaard uit fysieke omgevingskenmerken

Concluderend lijkt de nabijheid van natuurvoorzieningen niet direct de transactieprij per m² van de woningbeleggingstransacties te beïnvloeden. Daarentegen is de invloed van de mate van stedelijkheid en de WOZ-waarde op de transactieprij per m² sterk. Wel wordt het woningtype hierdoor weggedrukt uit de regressieanalyse. Door het toevoegen van de gemiddelde WOZ-waarde per gemeente kan geconcludeerd worden dat de transactieprij per m² wordt beïnvloed door de woningprijzen in de omgeving.

7.1.3 Sociale omgevingskenmerken

Vanuit de literatuur is geconstateerd dat sociale kenmerken, zoals veiligheid, het werkloosheidspercentage, de samenstelling van de woningvoorraad en de bevolking, het inkomen en het opleidingsniveau van invloed zijn op de prijzen van koopwoningen (paragraaf 5.1.1). Uit de analyse blijkt dat het aantal woninginbraken, vernielingen & (gewelds- en seksuele) misdrijven of criminele activiteiten per 1.000 inwoners, het relatieve aandeel personen met een bijstands-, arbeidsongeschiktheids- of werkloosheidsuitkering en het aandeel personen met een migratieachtergrond, westers en niet-westers niet de transactieprijs per m² van huurwoningen verklaren.

Daarnaast toont het aandeel huurwoningen en meergezinswoningen een positieve correlatie en het aandeel koopwoningen en eengezinswoningen een negatieve correlatie met de transactieprijs per m² op buurt-, wijk- en gemeenteniveau (bijlage 3.5). Een verklaring hiervoor is dat huurwoningen en meergezinswoningen zijn oververtegenwoordigd in stedelijke gebieden, waar de woningprijzen hoger liggen. Overigens blijkt de samenstelling van de woningvoorraad sterk te correleren met de omgevingsadrendichtheid per gemeente (bijlage 3.6). Tot slot neemt de transactieprijs per m² toe, naarmate het gemiddeld inkomen van personen/inkomensontvangers per buurt, wijk of gemeente toeneemt (bijlage 3.7). Het aandeel personen per gemeente die behoren tot de 20% hoogste inkomens in Nederland correleert het sterkst met de transactieprijs per m².

Intermezzo: de transactieprijs per m² verklaard uit sociale omgevingskenmerken

Concluderend lijken criminaliteit, werkloosheid, de samenstelling van de woningvoorraad en etniciteit niet direct de transactieprijs per m² van huurwoningen te beïnvloeden. Daarentegen verklaart het gemiddeld inkomen per gemeente een deel van de transactieprijs per m². Al blijft de totale verklaringskracht gelijk ten opzichte van de fysieke woning- en omgevingskenmerken (bijlage 3.8). Dit komt doordat het gemiddeld inkomen en de WOZ-waarde min of meer hetzelfde verklaren, aangezien beide variabelen sterk met elkaar correleren (bijlage 3.9). Mensen met een hoger inkomen kunnen namelijk een hogere huur betalen, terwijl de hoogste huren worden gerealiseerd op locaties waar een grote vraag is naar woningen, wat resulteert in een hogere WOZ-waarde. Tot slot is het gemiddeld opleidingsniveau niet van alle buurten, wijken of gemeenten bekend, waardoor dit niet is meegenomen in de analyse. Al is het vermoeden dat het opleidingsniveau sterk correleert met het inkomen.

7.1.4 Functionele omgevingskenmerken

Vanuit de literatuur is geconstateerd dat de bereikbaarheid en afstand tot werkgelegenheid, infrastructuur en voorzieningen van invloed zijn op de prijzen van koopwoningen (paragraaf 5.1.1). In figuur 7.3 is de regressieanalyse van de functionele omgevingskenmerken weergegeven voor het verklaren van de transactieprijs per m² van huurwoningen.

Figuur 7.3 Regressieanalyse fysieke woning- & functionele omgevingskenmerken

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	669
Model	85.995857	11	7.81780518	F(11, 657)	=	181.31
Residual	28.3292179	657	.043119053	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.7522
				Adj R-squared	=	0.7481
Total	114.325075	668	.171145322	Root MSE	=	.20765

transactieprijsvhem2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
gogemiddeld_log	-.2690471	.0241308	-11.15	0.000	-.3164299	-.2216644
tussen1940_1960	-.5058813	.053753	-9.41	0.000	-.6114297	-.4003328
tussen1960_1975	-.4335042	.0302927	-14.31	0.000	-.4929865	-.374022
tussen1975_1990	-.320487	.0245933	-13.03	0.000	-.3687779	-.2721962
tussen1990_2005	-.1775938	.0217941	-8.15	0.000	-.2203882	-.1347994
voor1940	-.3173277	.0380852	-8.33	0.000	-.3921111	-.2425443
adressendichtheid_gemeente_log	.1419888	.021448	6.62	0.000	.099874	.1841036
wozwaarde_gemeente_log	.5340557	.0481578	11.09	0.000	.439494	.6286175
attracties50km_gemeente_log	.1045011	.0246829	4.23	0.000	.0560342	.152968
hotels10km_wijk_log	.0428465	.0107952	3.97	0.000	.0216493	.0640437
afstandoverstapstation_wijk_log	-.0329813	.0111768	-2.95	0.003	-.0549278	-.0110348
_cons	1.107484	.6429928	1.72	0.085	-.1550843	2.370053

*Referentiecategorie: vanaf2005 (bouwjaarklasse)

Uit figuur 7.3 blijkt dat circa 75% (adjusted R-squared van 0.7481) van de totale variantie van de transactieprijs per m² wordt verklaard door de functionele omgevingskenmerken. Zowel het model als de parameters zijn statistisch significant (P < 0.05). Hierbij valt op dat de verklaringskracht van het model 'slechts' licht is toegenomen. Dit komt doordat het aantal banen binnen 10 kilometer van de gemeente sterk correleert met de omgevingsadressendichtheid. De transactieprijs per m² neemt toe, naarmate het aantal banen binnen 10 kilometer van de gemeente toeneemt. Dit is logisch, aangezien mensen zich vestigen in de nabijheid van werkgelegenheid. Aangezien de omgevingsadressendichtheid een grotere bijdrage levert aan het verklaren van de transactieprijs per m², vanwege de hogere Bèta-waarde, kan het aantal banen beter worden weggelaten uit de regressieanalyse (bijlage 3.10).

Daarnaast blijkt uit de analyse dat naarmate de afstand tot een oprit van een hoofdverkeersweg (rijks- of provinciale weg) toeneemt, de transactieprijs per m² ook toeneemt. Een mogelijke verklaring is dat er (geluid)overlast kan worden ervaren in de nabijheid van bijvoorbeeld snelwegen (paragraaf 5.1.1). Daarentegen neemt de transactieprijs per m² toe, naarmate de gemiddelde afstand van alle inwoners op wijkniveau tot een treinstation of belangrijk overstapstation afneemt. Dit komt doordat belangrijke openbaarvervoersvoorzieningen vaak in de nabijheid van het stadscentrum liggen.

Ten slot blijkt uit de analyse dat naarmate de afstand tot stedelijke voorzieningen afneemt en het aantal stedelijke voorzieningen in de omgeving toeneemt, zoals winkels, horeca, culturele en maatschappelijke voorzieningen, de transactieprijs per m² ook toeneemt (bijlage 3.11). Dit sluit aan op de theorie dat de woningprijzen toenemen, naarmate de afstand tot het centrum kleiner is (De Groot e.a., 2010, p. 19). Opvallend is dat met name niet-alledaagse voorzieningen, zoals het aantal attracties en hotels, de grootste bijdrage leveren aan het verklaren van de transactieprijs per m². Een mogelijke verklaring hiervoor is dat niet alledaagse voorzieningen vooral zijn gevestigd op centrale locaties.

Intermezzo: de transactieprijs per m² verklaard uit functionele omgevingskenmerken

Concluderend lijken met name de afstand tot werkgelegenheid en stedelijke voorzieningen een belangrijke bijdrage te leveren aan het verklaren van de transactieprijs per m². Met name niet-alledaagse voorzieningen. Al verklaren de functionele omgevingskenmerken min of meer dezelfde mate van variantie in vergelijking tot de fysieke omgevingskenmerken.

7.1.5 Transactiekenmerken

In de literatuur is geconstateerd dat vergelijkbare huurwoningen die verkocht zijn op verschillende tijdstippen een andere prijs kunnen hebben als gevolg van wisselende marktcondities (paragraaf 4.1). Daarnaast heeft ook het huurniveau invloed op de transactieprijs (paragraaf 4.3). In figuur 7.4 is de regressieanalyse weergegeven van alle woning- & omgevingskenmerken, inclusief het transactiejaar en de gemiddelde huur per maand per m², voor het verklaren van de transactieprijs per m² van huurwoningen.

Figuur 7.4 Regressieanalyse alle woning (omgevings)kenmerken inclusief transactiejaar en huur

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	669
Model	104.205121	12	8.68376007	F(12, 656)	=	562.90
Residual	10.1199541	656	.015426759	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.9115
				Adj R-squared	=	0.9099
Total	114.325075	668	.171145322	Root MSE	=	.1242

transactieprijsvhm2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
gogemiddeld_log	.1582873	.0202479	7.82	0.000	.1185287	.1980459
tussen1940_1960	-.0907134	.0347329	-2.61	0.009	-.1589145	-.0225123
tussen1960_1975	-.1933464	.0203209	-9.51	0.000	-.2332482	-.1534445
tussen1975_1990	-.1573835	.0159878	-9.84	0.000	-.188777	-.12599
tussen1990_2005	-.0918248	.0132865	-6.91	0.000	-.117914	-.0657355
voor1940	-.0814297	.0236837	-3.44	0.001	-.1279347	-.0349248
adressendichtheid_gemeente_log	.0768654	.0109635	7.01	0.000	.0553376	.0983932
wozwaarde_gemeente_log	.2986387	.0257803	11.58	0.000	.2480168	.3492605
afstandtreinstation_wijk_log	-.0251676	.0092265	-2.73	0.007	-.0432845	-.0070506
jaar2018	-.1407977	.0111192	-12.66	0.000	-.1626312	-.1189642
jaar2019	-.0959786	.0132882	-7.22	0.000	-.1220711	-.069886
huurvemaandm2_log	.8907406	.0298068	29.88	0.000	.8322123	.9492688
_cons	.9689007	.3138662	3.09	0.002	.3525973	1.585204

*Referentiecategorie: vanaf2005 (bouwjaarklasse), jaar2020 (transactiejaar)

Uit figuur 7.4 blijkt dat de verklaringskracht van de totale variantie van de transactieprijs per m² toeneemt naar circa 91% (adjusted R-squared = 0.9099). Dit is een zeer sterke correlatie. Zowel het model als de parameters zijn statistisch significant ($P < 0.05$). Verder blijkt er geen sprake te zijn van multicollineariteit, $VIF < 10$ (bijlage 3.12). Wel worden de stedelijke voorzieningen weggedrukt uit het model en kan de gemiddelde afstand tot een belangrijk overstapstation worden vervangen voor de gemiddelde afstand tot een treinstation van alle inwoners op wijkniveau. Daarnaast blijkt de hoogte van de huur per m² van alle parameters de grootste invloed te hebben op de transactieprijs per m². Dit komt doordat de prijs die een belegger bereid is om te betalen, afhankelijk is van het beoogde rendement dat valt te behalen en het rendement weer afhankelijk is van de verwachte opbrengsten van de exploitatie van de woningen (hoofdstuk drie). Tot slot verschillen de transactiepreizen van de huurwoningen per jaar (tabel 7.4).

Tabel 7.6 transactieprijs per m² per jaar

Trans-actiejahr	Aantal	Gemiddelde trans-actieprijs per m ²	Standaarddeviatie transactieprijs per m ²	Gemiddeld bouwjaar	Gemiddelde GO per m ²
2018	264	€ 2.314	1.034	1996	97
2019	133	€ 2.525	1.169	1991	92
2020	272	€ 2.779	1.463	1993	95

Uit tabel 7.6 valt op dat de transactiepreizen zijn toegenomen in de periode 2018-2020. Een verklaring hiervoor is de relatief sterke toename van de prijzen voor koopwoningen in de afgelopen jaren (paragraaf 4.2). De leegwaarde van de woningen beïnvloedt namelijk in sterke mate de transactieprijs van de huurwoningen. De gemiddelde leegwaarde per m² correleert met een correlatiecoëfficiënt van 0.98 zeer sterk met de transactieprijs per m² (bijlage 3.13). Vandaar dat de gemiddelde leegwaarde per m² niet is meegenomen in de regressieanalyse. De correlatie is te sterk, waardoor andere verklarende factoren worden weggedrukt uit het model. Daarnaast correleert de gemiddelde leegwaarde per m² met een correlatiecoëfficiënt van circa 0.9 zeer sterk met de huur per maand per m². Hierdoor verklaren beide parameters min of meer dezelfde mate van variantie van de transactieprijs per m². Tot slot is de leegwaarde van de woningbeleggingstransacties een eigen schatting van de mogelijke verkoopwaarde in 'lege' staat en daarmee geen objectief gegeven.

Intermezzo: de transactieprijs per m² verklaard uit transactiekekenmerken

Concluderend wordt de transactieprijs per m² grotendeels bepaald door de huur per maand per m². Daarnaast heeft het transactiejaar invloed op de transactieprijs, aangezien de transactiepreizen van huurwoningen de afgelopen jaren zijn gestegen. Tot slot is de transactieprijs van huurwoningen sterk afhankelijk van de ontwikkeling van de prijzen van koopwoningen.

Intermezzo: externe validiteit transactieprijs per m²

Om de externe validiteit van de uitkomsten te toetsen, zijn de woningbeleggingstransacties opgedeeld in sociale en vrije sector huurtransacties. In paragraaf 6.1 is namelijk geconcludeerd dat circa 3/4^e van de woningbeleggingen bestaat uit vrije sector huurtransacties en circa 1/4^e deel uit sociale huurtransacties. Het kan dus zijn dat de onderzoeksuitkomsten verschillen per deelpopulatie. Uit de regressieanalyses blijkt dat de totale variantie van de transactieprijs per m² van de sociale huurtransacties voor circa 69% verklaard wordt door enkel de fysieke woning- & omgevingskenmerken (bijlage 3.14). Voor de vrije sector huurtransacties is dit circa 80% (bijlage 3.15). Door de transactiekenmerken toe te voegen ligt de verklaringskracht van de transactieprijs per m² van de sociale en vrije huurtransacties dicht bij elkaar, respectievelijk 88% en 91% (bijlage 3.16 & 3.17). Een verklaring hiervoor is dat huurprijzen op de sociale huurwoningmarkt sterk zijn gereguleerd en daardoor een grotere bijdrage leveren aan het verklaren van de transactieprijs per m² (paragraaf 2.2.2).

7.2 Conclusie

De transactieprijs per m² wordt voor ongeveer de helft van de totale variantie verklaard door fysieke woningkenmerken zoals de gemiddelde gebruiksoppervlakte en het bouw-/renovatiejaar. Maximaal een kwart van de overige variantie van de transactieprijs per m² wordt verklaard door locatiekenmerken, met name de mate van stedelijkheid en de gemiddelde WOZ-waarde op gemeenteniveau. Hieruit kan worden geconcludeerd dat de prijzen van huurwoningen worden beïnvloed door de prijzen van koopwoningen en het voorzieningenniveau in de omgeving. Hierbij valt op dat de prijzen van huurwoningen met name verklaard worden door locatiekenmerken op gemeenteniveau in plaats van wijk- of buurt-niveau. Transactiekenmerken zoals het transactiejaar en met name de huur per maand per m² verklaren een groot gedeelte van de rest. Statistisch gezien is de verklaringskracht van de transactieprijs per m² met een verklaarde variantie van 91% zeer sterk te noemen. Dit lijkt mogelijkheden te bieden om de marktwaarde in te schatten op basis van meervoudige regressieanalyses (hoofdstuk acht).

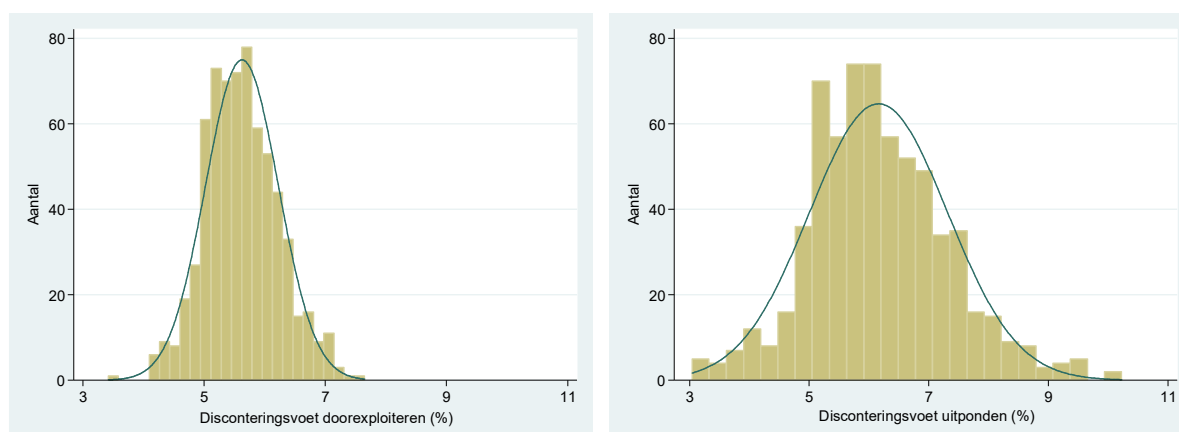
8. MODELMATIG WAARDEREN: DISCOUNTED CASHFLOW-METHODE

In het vorige hoofdstuk zijn de belangrijkste factoren verklaard die van invloed zijn op de prijzen van huurwoningen. In dit hoofdstuk wordt onderzocht hoe de discounted cashflow-methode (DCF) kan worden toegepast voor het modelmatig waarderen van huurwoningen. Aangezien niet alle variabelen van de woningbeleggingstransacties bekend zijn, vinden hierover aannames plaats. Dit onderzoek geeft een richting en invulling aan de ontbrekende variabelen die noodzakelijk zijn in het DCF-model. Zowel de disconteringsvoet als resultante van het DCF-model (paragraaf 8.1) als de exploitatiekostenratio, de mutatiegraad en de exit yield worden statistisch onderbouwd (paragraaf 8.2). Hierdoor kan de marktwaarde van de woningbeleggingstransacties modelmatig worden ingeschat en de nauwkeurigheid van het DCF-model worden getoetst op basis van de afwijking tussen de transactieprijs en de modelmatige marktwaarde (paragraaf 8.3). Het hoofdstuk sluit af met een conclusie (paragraaf 8.4).

8.1 Output van het DCF-model

Door de exploitatieparameters, de tijdreeksen en de exit yield in te vullen in het DCF-model is het looptijdrendement (disconteringsvoet) van de woningbeleggingstransacties berekend. In het DCF-model is zowel een doorexploiteer- als uitpondscenario opgesteld en veronderstelt dat de transactieprijs in beide scenario's gelijk is. In figuur 8.1 is de spreiding van de disconteringsvoeten weergegeven.

Figuur 8.1 Spreiding disconteringsvoeten doorexploiteren en uitponden



Uit figuur 8.1 blijkt dat zowel de disconteringsvoeten in het doorexploiteerscenario (linker grafiek) als het uitpondscenario (rechter grafiek) normaal verdeeld zijn, vanwege de klokvormige en symmetrische vorm. Opvallend is dat de normale verdeling van het uitpondscenario vlakker is in vergelijking tot het doorexploiteerscenario. Dit duidt erop dat de spreiding van de disconteringsvoeten in het uitpondscenario groter is. Dit blijkt ook uit de hogere standaarddeviatie in het uitpondscenario (tabel 8.1).

Tabel 8.1 disconteringsvoet per scenario

Variabele	Aantal	Gemiddelde disconteringsvoet	Standaarddeviatie disconteringsvoet
DV doorexploiteren	669	5,62%	0,60%
DV uitponden	652	6,16%	1,16%

Uit tabel 8.1 blijkt dat de gemiddelde disconteringsvoet in het doorexploiteerscenario lager is in vergelijking tot de gemiddelde disconteringsvoet in het uitpondscenario. Dit betekent dat er een hoger rendement wordt behaald met uitponden, maar er tegelijkertijd ook meer risico's zijn in vergelijking tot doorexploiteren. Dit komt doordat de ontwikkeling van de koopprijzen in Nederland een stuk volatieler is ten opzichte van de ontwikkeling van de huurprijzen (paragraaf 4.2). In het uitpondscenario is er sprake van één extreme waarde met een disconteringsvoet van -0,52%. Deze outlier is uit de analyse weggelaten. Daarnaast is verondersteld dat de onzelfstandige studenteneenheden niet individueel zijn uit te ponden. Hierdoor blijven er in het uitpondscenario 652 woningbeleggingstransacties over.

Aangezien institutionele beleggers de overhand hebben als type (ver)koper (figuur 6.2) en institutionele beleggers over het algemeen woningen op langere termijn doorexploiteren (paragraaf 2.2.3), wordt in het vervolg van deze paragraaf de disconteringsvoeten uit het doorexploiteerscenario nader geanalyseerd. Allereerst door de verschillen in fysieke woningkenmerken te analyseren. In tabel 8.2 is het verschil in disconteringsvoet tussen de verschillende woningtypen weergegeven.

Tabel 8.2 disconteringsvoet (DV) per woningtype

Woningtype	Aantal	Gemiddelde DV doorexploiteren	Standaarddeviatie DV doorexploiteren	Gemiddelde huur per maand per m ²
EGW	293	5,60%	0,58%	€ 7,61
MGW	360	5,64%	0,63%	€ 12,28
Student	16	5,80%	0,28%	€ 14,15

Uit tabel 8.2 blijkt dat er nauwelijks een verschil is tussen de disconteringsvoet voor eengezinswoningen (EGW) en meergezinswoningen (MGW). Een mogelijke verklaring hiervoor is dat het beleid de afgelopen jaren vooral gericht is geweest op binnenstedelijke bouwopgaven, waardoor er met name meergezinswoningen in de steden zijn bijgebouwd, waar de woningprijzen hoger liggen. Aan de andere kant hebben eengezinswoningen een relatief lage huur per m² en daarmee zou je een lagere disconteringsvoet verwachten. Kennelijk wegen beide aspecten tegen elkaar op, waardoor er geen sprake is van een significant verschil. Er lijkt wel een verschil te zijn in de disconteringsvoet en het bouwjaar (tabel 8.3).

Tabel 8.3 disconteringsvoet (DV) per bouwjaarklasse

Bouwjaarklasse	Aantal	Gemiddelde DV doorexploiteren	Standaarddeviatie DV doorexploiteren
< 1940	39	6,00%	0,72%
1940 - 1960	17	5,93%	0,52%
1960 - 1975	59	6,01%	0,60%
1975 - 1990	111	5,88%	0,53%
1990 - 2005	158	5,68%	0,51%
≥ 2005	285	5,34%	0,53%

Uit tabel 8.3 blijkt dat de gemiddelde disconteringsvoet toeneemt naarmate de woning ouder is, maar met een bouwjaar tussen 1940-1960 juist weer licht afneemt. Een verklaring hiervoor is dat woningen met een ouder bouwjaar als risicovoller worden beschouwd vanwege fysieke en/of functionele veroudering (paragraaf 5.1.1). Woningen vóór 1940 worden daarentegen als minder risicovol beschouwd vanwege karakteristieke elementen. Overigens is het aantal transacties met een bouwjaar vóór 1960 wel beperkt. Vandaar dat de uitkomsten met enige voorzichtigheid geïnterpreteerd moeten worden en er alleen een significant verschil is in de disconteringsvoet van de bouwjaarklasse vanaf 2005 en tussen 1960-2005, maar niet tussen de overige bouwjaarklassen (bijlage 3.18). Een variabele die samenhangt met het bouwjaar is het energielabel (tabel 8.4).

Tabel 8.4 disconteringsvoet (DV) per energielabelklasse

Energielabel- klasse	Aantal	Gemiddelde DV doorexploiteren	Standaarddeviatie DV doorexploiteren
A	279	5,33%	0,52%
B-C	279	5,77%	0,53%
D-G	111	6,00%	0,62%

Uit tabel 8.4 blijkt dat de gemiddelde disconteringsvoet toeneemt naarmate het energielabel ongunstiger is. Een verklaring hiervoor is dat woningen met een relatief ongunstig energielabel minder energiezuinig zijn, waardoor huurders hogere energielasten hebben en daarmee een lagere netto huur kunnen betalen. Tegelijkertijd gaat dit gepaard met hogere toekomstige kosten voor het verduurzamen van de woningen. Kortom er zijn hogere risico's voor de eigenaar. Er blijkt sprake te zijn van een significant verschil tussen de verschillende energielabelklassen (bijlage 3.19). Op totaalniveau is de kans op toeval weliswaar 6,5%, maar dit verschilt niet veel van het significantieniveau van maximaal 5% waaraan getoetst wordt.

Ten tweede zijn de verschillen in disconteringsvoeten per regio geanalyseerd. In paragraaf 7.1.1 is geconstateerd dat er een verschil is tussen de transactieprijzen per m² per regio. Vandaar dat in tabel 8.5 de transactieprijzen en disconteringsvoeten per regio zijn uitgesplitst.

Tabel 8.5 transactieprijs per m² & disconteringsvoet (DV) per regio

Regio	Aantal	Gemiddelde prijs per m ²	Gemiddelde DV doorexploiteren
Grootstedelijk	125	€ 3.896	5,56%
Grote steden & overige Randstad	192	€ 2.774	5,57%
Regionaal	274	€ 2.030	5,56%
Krimpgebieden	78	€ 1.622	6,09%

Uit tabel 8.5 blijkt dat de disconteringsvoet in krimpgebieden aanzienlijk hoger is in vergelijking tot de overige regio's in Nederland. Hieruit valt te concluderen dat woningbeleggingen in krimpgebieden als risicovoller worden beschouwd. Dit komt doordat krimpgebieden te maken hebben met een (verwachte) daling van het aantal huishoudens (Capital Value, 2019, p. 11). Opvallend is dat het verschil in gemiddelde disconteringsvoet in de overige gebieden minimaal is, terwijl er wel een prijsverschil is waar te nemen op basis van de gemiddelde prijs per m².

Ten derde zijn de verschillen in disconteringsvoeten per transactiejaar geanalyseerd. In paragraaf 7.1.5 is geconstateerd dat de transactieprijs per m² is toegenomen in de periode 2018-2020. In tabel 8.6 is de jaarlijkse ontwikkeling van de disconteringsvoet weergegeven.

Tabel 8.6 disconteringsvoet (DV) per transactiejaar

Transactiejaar	Aantal	Gemiddelde DV doorexploiteren	Standaarddeviatie DV doorexploiteren
2018	264	5,74%	0,57%
2019	133	5,66%	0,56%
2020	272	5,50%	0,63%

Uit tabel 8.6 blijkt dat de gemiddelde disconteringsvoet is gedaald tussen 2018-2020. Een verklaring hiervoor is de toegenomen vraag naar woningbeleggingen (hoofdstuk vier). Hierdoor zijn beleggers over het algemeen bereid om meer te betalen voor woningbeleggingen en zullen zij genoeg moeten nemen met een lager verwacht looptijdrendement (disconteringsvoet) of anticiperen op een hogere verwachte jaarlijkse huur- en waardegroei.

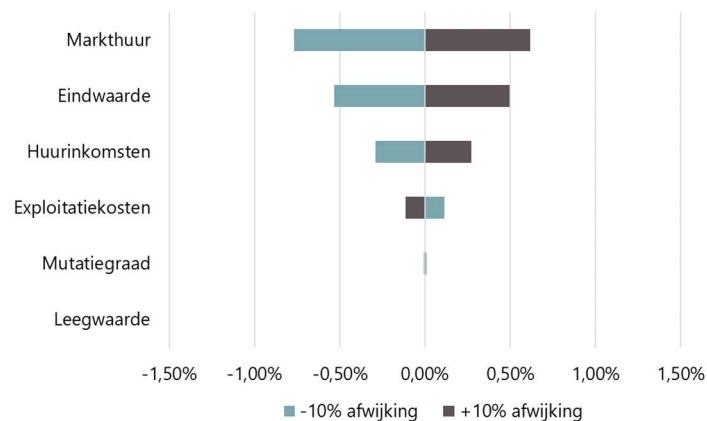
Intermezzo: verschilanalyse disconteringsvoet (rendement/risico)

Concluderend zijn er hogere risico's bij uitpanden ten opzichte van doorexploiteren. Daarnaast nemen de risico's toe naarmate woningen ouder zijn, met uitzondering van woningen vóór 1940, of een ongunstiger energielabel hebben. Tegelijkertijd is de risicoperceptie van woningbeleggingen de afgelopen jaren gedaald, maar worden woningbeleggingen in krimpgebieden als risicovoller beschouwd. Tot slot is er geen verschil in risicoperceptie geconstateerd tussen eengezins- en meergezinswoningen.

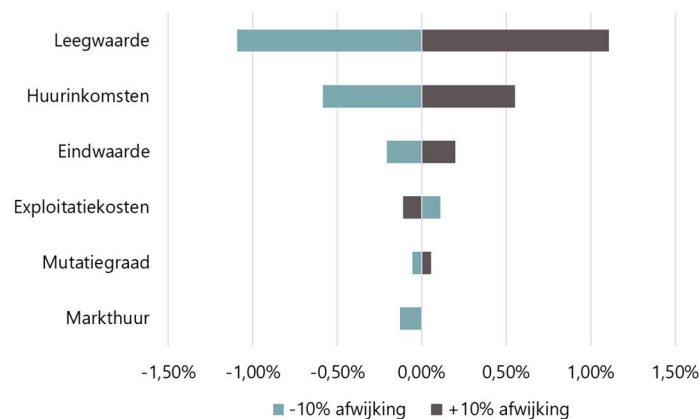
Intermezzo: gevoeligheidsanalyse disconteringsvoet

In paragraaf 6.4 is geconstateerd dat de DCF-methode berust op aannames over de toekomstige kasstromen. Vandaar dat het effect van wijzigingen in de input parameters van het DCF-model op de geschatte disconteringsvoet is getoetst op basis van een gevoeligheidsanalyse. De gevoeligheidsanalyse geeft per parameter aan wat het effect is op de disconteringsvoet op het moment dat één van de input parameters met 10% toe- of afneemt. In figuur 8.2 is de gevoeligheidsanalyse voor de disconteringsvoet doorexploiteren weergegeven en in figuur 8.3 voor de disconteringsvoet uitponden.

Figuur 8.2 Gevoeligheidsanalyse disconteringsvoet doorexploiteren



Figuur 8.3 Gevoeligheidsanalyse disconteringsvoet uitponden



Uit figuur 8.2 blijkt dat in het doorexploiteerscenario de markthuur en de eindwaarde de grootste invloed hebben op de disconteringsvoet. Het effect van de eindwaarde is in het doorexploiteerscenario een stuk groter in vergelijking tot het uitpondscenario, doordat alle woningen nog in bezit zijn aan het einde van de beschouwingsperiode. Uit figuur 8.3 blijkt dat in het uitpondscenario de leegwaarde en de huurinkomsten de grootste invloed hebben op de disconteringsvoet. Tot slot blijkt de impact van de mutatiegraad en de exploitatiekosten in beide gevallen beperkt. Dit komt doordat het merendeel van de transacties marktconform is verhuurd en de exploitatiekosten in verhouding tot de huuropbrengsten een kleiner deel uitmaken van de totale kasstromen.

8.2 Input van het DCF-model

In deze paragraaf worden de ontbrekende inputparameters van de woningbeleggingstransacties statistisch onderbouwd. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen exploitatieparameters (paragraaf 8.2.1), tijdreeksen (paragraaf 8.2.2) en waarderingsparameters (paragraaf 8.2.3). De exploitatieparameters zijn eenmalige inputparameters in het DCF-model, zoals de leegwaarde, markthuur en exploitatiekosten. De tijdreeksen zijn jaarlijks terugkerende parameters, zoals de jaarlijkse mutatiegraad & indexatiecijfers, die de exploitatieparameters beïnvloeden. Tot slot wordt aan het einde van de beschouwingsperiode de eindwaarde ingeschat met behulp van de exit yield (waarderingsparameter).

8.2.1 Exploitatieparameters: exploitatiekostenratio

De exploitatiekosten van de woningbeleggingstransacties zijn geanalyseerd en als percentage uitgedrukt ten opzichte van de huurinkomsten. Dit resulteert in de exploitatiekostenratio. Vervolgens is de samenhang tussen de exploitatiekostenratio en de verklarende factoren onderzocht met behulp van meervoudige regressieanalyses. Uiteindelijk kan hiermee de exploitatiekostenratio van de woningbeleggingstransacties worden ingeschat.

Ten eerste is de leeftijd van de woningen relevant voor het verklaren van de exploitatiekostenratio, aangezien oudere woningen over het algemeen meer onderhoud vergen vanwege fysieke slijtage (paragraaf 5.1.1). Ten tweede is de exploitatiekostenratio van nieuwbouwtransacties significant lager ten opzichte van transacties van bestaande bouw (bijlage 3.20). Een verklaring hiervoor is dat er bij nieuwbouw vaker gebruik wordt gemaakt van duurzame materialen die minder onderhoud vergen (paragraaf 5.1.1). Ten derde kunnen meergezinswoningen hogere onderhoudskosten hebben in vergelijking tot eengezinswoningen, vanwege de aanwezigheid van een lift. Ten vierde bepaalt de huurprijs per woning de hoogte van de exploitatiekostenratio, aangezien dit de noemer is waardoor wordt gedeeld. Ten vijfde is de huursector van invloed op de hoogte van de exploitatiekosten, aangezien sociale huurwoningen over het algemeen hogere exploitatielasten hebben in vergelijking tot vrije sector huurwoningen (paragraaf 4.3). Tot slot heeft een woning met een hogere leegwaarde over het algemeen ook een hogere WOZ-waarde en daarmee een hogere onroerendezaakbelasting en verhuurderheffing.

De samenhang tussen de verschillende variabelen is in figuur 8.4 weergegeven. Het woningtype is uit de correlatiematrix weggelaten, aangezien dit uit meer dan 2 categorieën bestaat. Overigens blijkt uit de analyse dat de verschillende woningtypen geen significant verband hebben met de exploitatiekostenratio (bijlage 3.21). Vandaar dat het woningtype is weggelaten uit de analyse.

Figuur 8.4 Correlatiematrix variabelen exploitatiekostenratio

	Exploiti~n	leefti~g	Nieuwb~n	Hu~d_log	Huur~r_n	Leegwa~g
Exploitati~n	1.0000					
leeftijd_log	0.5870*	1.0000				
	0.0000					
Nieuwbouw~n	-0.4915*	-0.9033*	1.0000			
	0.0000	0.0000				
Huurpe~d_log	-0.5826*	-0.5391*	0.4136*	1.0000		
	0.0000	0.0000	0.0000			
Huursector_n	-0.4123*	-0.2746*	0.1626*	0.6078*	1.0000	
	0.0000	0.0000	0.0158	0.0000		
Leegwaarde~g	-0.4743*	-0.4910*	0.3730*	0.8925*	0.5478*	1.0000
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	

Uit figuur 8.4 blijkt dat de exploitatiekostenratio sterk correleert met de leeftijd en de huur per maand. De exploitatiekostenratio neemt toe naarmate de leeftijd van het complex ouder is en daalt naarmate de huur per maand toeneemt. Daarnaast correleert de bouwklasse sterk met de leeftijd en de huur per maand met de leegwaarde per woning (correlatiecoëfficiënt > 0.7). De bouwklasse en de leegwaarde per woning zijn niet opgenomen in de analyse, aangezien beide factoren het minst bijdragen aan het verklaren van de exploitatiekostenratio. Tot slot is huursector weggelaten, aangezien dit min of meer al verklaard wordt door de huur per maand. Dit resulteert in de volgende regressieanalyse (figuur 8.5).

Figuur 8.5 Regressieanalyse exploitatiekostenratio

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	403
Model	1.43523087	2	.717615437	F(2, 400)	=	159.98
Residual	1.79424013	400	.0044856	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.4444
				Adj R-squared	=	0.4416
Total	3.22947101	402	.00803351	Root MSE	=	.06697

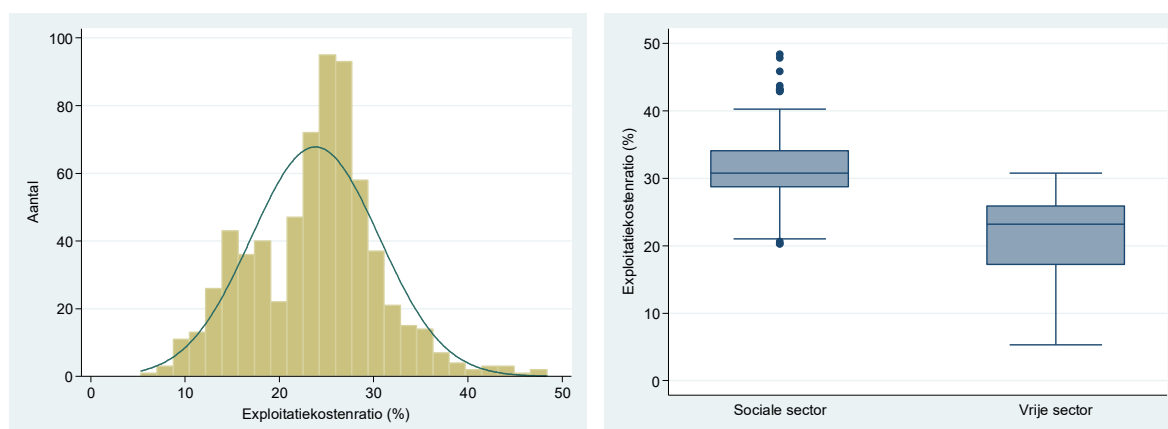
Exploitatiekos~n	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
leeftijd_log	.0230086	.0026457	8.70	0.000	.0178073 .0282099
Huurpermaand_log	-.1434664	.0169249	-8.48	0.000	-.1767393 -.1101936
_cons	1.150036	.1190123	9.66	0.000	.9160682 1.384004

Uit figuur 8.5 blijkt dat de verklaringskracht van de totale variantie van de exploitatiekostenratio circa 44% bedraagt (adjusted R-squared = 0.4416). Zowel het model als de parameters zijn statistisch significant ($P < 0.05$). Dit verband is behoorlijk, maar niet sterk. Desondanks is er in dit onderzoek voor gekozen om de exploitatiekostenratio in te schatten op basis van de leeftijd en de huur per maand, aangezien beide factoren zowel vanuit de analyse als in de taxatiepraktijk de grootste bijdrage leveren aan het voorspellen van de exploitatiekostenratio. Dit resulteert in de volgende formule:

$$\text{Exploitatiehuur} = 1.150036 + 0.0230086 \cdot \ln(\text{Leeftijd}) + -.1434664 \cdot \ln(\text{Huurpermaand})$$

Door de leeftijd van het complex en de gemiddelde huur per maand in de regressieformule in te vullen, kan de exploitatiekostenratio in jaar 1 van de beschouwingsperiode worden ingeschat. Verondersteld wordt dat de woningen niet tussentijds gerenoveerd worden. Voor met name oudere woningen is dit discutabel, aangezien eigenaren met een doorexplotatiestrategie over het algemeen te maken hebben met duurzaamheidsdoelstellingen. Echter indien woningen tussentijds worden verduurzaamd, heeft dit effect op de onderliggende parameters zoals de (markt)huur, leegwaarde en eindwaarde van het woningcomplex. Hierdoor dienen er meer aannames plaats te vinden die rekenkundig lastig te onderbouwen zijn. In figuur 8.6 is de spreiding van de geschatte exploitatiekostenratio weergegeven.

Figuur 8.6 Exploitatiekostenratio woningbeleggingstransacties



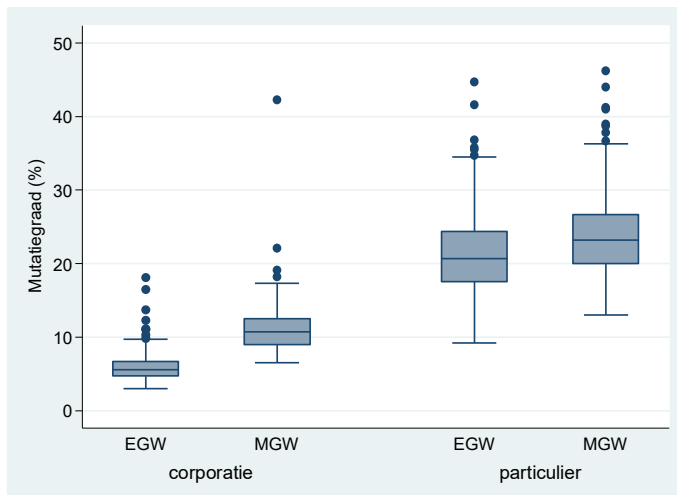
Uit figuur 8.6 blijkt dat de exploitatiekostenratio rondom het gemiddelde van circa 24% normaal is verdeeld, vanwege de klokvormige en symmetrische vorm. Aangezien de huur per maand een belangrijke verklarende factor is voor de exploitatiekostenratio, is eveneens een uitsplitsing gemaakt tussen de sociale en vrije huursector. Uit de boxplot in figuur 8.6 valt af te lezen dat de exploitatiekostenratio van sociale huurwoningen over het algemeen hoger is in vergelijking tot vrije sector huurwoningen. Een verklaring hiervoor is de lagere huurinkomsten en hogere exploitatielasten voor sociale huurwoningen (paragraaf 4.3). Dit verschil blijkt statistisch significant te zijn (bijlage 3.22).

8.2.2 Tijdreeksen: mutatiegraad

De mutatiegraad is geanalyseerd met behulp van verschilanalyses op basis van zowel de gemeentelijke cijfers als de woningbeleggingstransacties. Ten eerste blijkt uit de analyse van de gemeentelijke cijfers dat de gemiddelde mutatiegraad significant lager is voor corporatiewoningen ten opzichte van particuliere huurwoningen (bijlage 3.23). Een verklaring hiervoor is dat woningcorporaties veelal woningen verhuren onder de liberalisatiegrens om te voorzien in betaalbare huisvesting (paragraaf 2.2.3). De prikkel voor huurders om te verhuizen is laag gezien de relatief lage huurprijs en/of het recht op huurtoeslag (paragraaf 4.3). Ten tweede blijkt uit de analyse dat de gemiddelde mutatiegraad per gemeente signi-

ficant hoger is voor meergezinswoningen (MGW) ten opzichte van eengezinswoningen (EGW) (bijlage 3.24). Een verklaring hiervoor is dat eengezinswoningen over het algemeen groter zijn en beschikken over een tuin (paragraaf 5.1.1). De prikkel om te verhuizen is hierdoor lager. In figuur 8.7 is de spreiding van de mutatiegraad weergegeven tussen de corporatie- en particuliere sector en het woningtype.

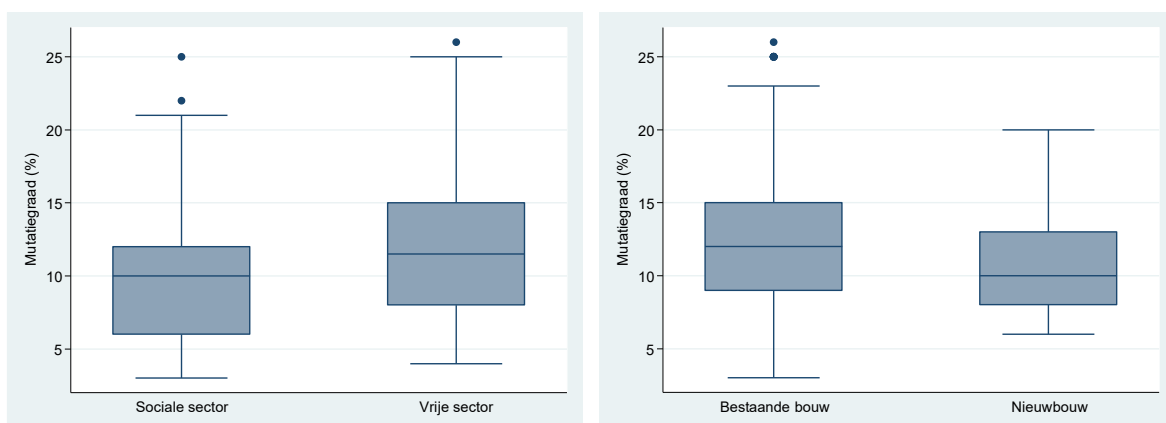
Figuur 8.7 Mutatiegraad per type eigenaar & woning



Uit figuur 8.7 blijkt dat de mediane mutatiegraad voor corporatiewoningen en eengezinswoningen lager is ten opzichte van respectievelijk particuliere huurwoningen en meergezinswoningen. Uit de analyse van de woningbeleggingstransacties blijkt er echter geen significant verschil te zijn tussen de mutatiegraad van sociale en vrije sector huurwoningen en ook niet tussen eengezins- en meerge-

zinswoningen (bijlage 3.25 & 3.26). Hierbij moet wel worden opgemerkt dat het aantal transacties van sociale huurwoningen met 39 relatief beperkt is. Daarnaast is de kans op toeval dat de mutatiegraad van sociale huurwoningen lager is ten opzichte van vrije sector huurwoningen 'slechts' 6%, terwijl statistische regels voorschrijven dat de kans op toeval niet groter mag zijn dan 5% (Marquard, 2016, p. 15). De mutatiegraad is wel significant hoger voor bestaande bouw ten opzichte van nieuwbouw (bijlage 3.27). Een verklaring hiervoor is dat nieuwbouwwoningen over het algemeen meer woongenot opleveren (paragraaf 5.1.2). Daarnaast heeft de huurder van een nieuwbouwwoning doorgaans hogere investeringskosten op het moment dat de woning kaal wordt opgeleverd. Hierdoor is de prikkel om te verhuizen lager. In figuur 8.8 is de spreiding van de mutatiegraad weergegeven per huursector en bouwklasse.

Figuur 8.8 Mutatiegraad per huursector (links) & bouwtype (rechts)



Uit de linker boxplot van figuur 8.8 blijkt dat de spreiding van de kwartielgrenzen (eerste en derde kwartiel) varieert tussen de 6,00% en 15,00%. Beide grenzen worden in dit onderzoek als minimale en maximale mutatiegraad gehanteerd voor de eengezins- en meergezinswoningen. Uit de rechter boxplot van figuur 8.8 blijkt dat de mutatiegraad voor bestaande bouw circa 2,00% hoger is op de kwartielgrenzen in vergelijking tot nieuwbouw. Dit verschil is overgenomen voor de inschatting van de mutatiegraden. Daarnaast is ervoor gekozen om wel een verschil aan te brengen in de mutatiegraad van sociale huurwoningen en vrije sector huurwoningen en tussen eengezins- en meergezinswoningen op basis van de gemeentelijke cijfers. De gemeentelijke database is namelijk een stuk omvangrijker in vergelijking tot de database met woningbeleggingstransacties uit StiVAD. De mutatiegraad van meergezinswoningen is respectievelijk in de sociale huursector 4,00% en in de vrije huursector 2,00% hoger ingeschat in vergelijking tot eengezinswoningen.

Tot slot is de vrije huursector nog onderverdeeld in het middeldure en dure huursegment. Het middeldure huursegment is tot € 1.000 en in de grootstedelijke gemeenten tot € 1.200. Het dure huursegment is vanaf € 1.000 of in de grootstedelijke gemeenten vanaf € 1.200. Tot de grootstedelijke gemeenten behoren onder andere Amsterdam, Rotterdam, Den Haag, Utrecht en Eindhoven (Capital Value, 2019, p. 11). Verondersteld is dat de mutatiegraad toeneemt, naarmate de huurprijs hoger is, aangezien de prikkel om te verhuizen toeneemt. In tabel 8.7 is de onderverdeling van de mutatiegraden weergegeven.

Tabel 8.7 Onderverdeling mutatiegraden per huursegment, bouwklasse & woningtype

	< liberalisatiegrens	Middeldure huursegment	Dure huursegment
Nieuwbouw			
EGW	6,00%	10,00%	11,00%
MGW	8,00%	12,00%	13,00%
Bestaande bouw			
EGW	6,00%	12,00%	13,00%
MGW	10,00%	14,00%	15,00%

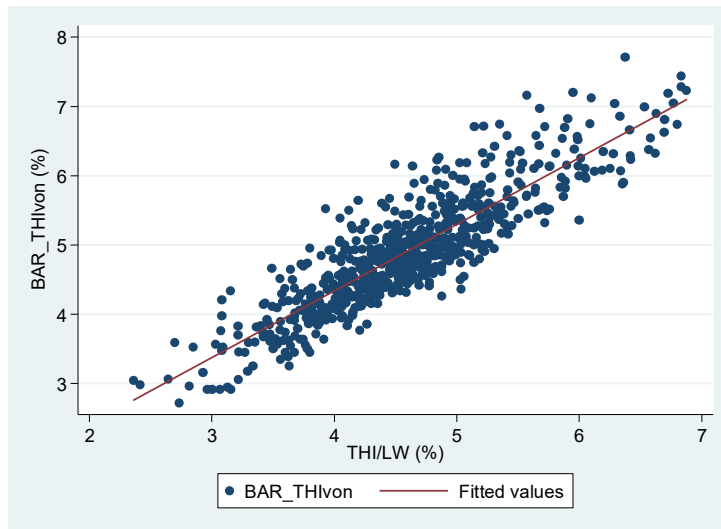
In tabel 8.7 ontbreekt nog de mutatiegraad van studentenwoningen. De mutatiegraad van studentenwoningen ligt over het algemeen hoger ten opzichte van eengezins- en meergezinswoningen. Vandaar dat de mutatiegraad van de studentenwoningen wordt ingeschat op 25%, ongeveer gelijk aan de maximale mutatiegraad van de woningbeleggingstransacties (figuur 8.6).

8.2.3 Waarderingsparameters: verhouding BAR versus exit yield

In paragraaf 6.4.3 is toegelicht dat de eindwaarde in dit onderzoek wordt ingeschat op basis van de exit yield methode. De exit yield wordt bepaald door het bruto aanvangsrendement (BAR) te vermeerderen met een relatieve verouderingsopslag en te corrigeren voor een eventuele wijziging van de huur-/leegwaarde verhouding eind jaar 15. Er vindt een correctie plaats voor veroudering, aangezien de leeftijd

van de woningen aan het einde van de beschouwingsperiode is toegenomen. Uit de analyse blijkt namelijk dat het gemiddelde BAR toeneemt naarmate de gemiddelde leeftijd van de woningen toeneemt, met uitzondering van woningen met een bouwjaar vóór 1940 (bijlage 3.28). Vandaar dat alle transacties met een bouwjaar vóór 1940 uit de analyse zijn gehaald. Daarnaast zijn ook nieuwbouwtransacties uit de analyse gehaald, aangezien hierbij nog geen veroudering heeft plaatsgevonden. Tot slot zijn nog enkele outliers weggelaten. Hierdoor blijven er 448 transacties over in de analyse.

Figuur 8.9 BAR v.o.n. versus huur-/leegwaarde verhouding



Uit figuur 8.9 valt af te lezen dat er sprake is van een sterk verband tussen het BAR en de huurinkomsten-/leegwaarde verhouding. Een lagere huurinkomsten-/leegwaarde verhouding betekent een relatief grote huur- en/of verkooppotentie. Hierdoor zijn de verhuur en/of verkoopprijs's beperkt. Andersom stijgt het BAR naarmate de huurinkomsten-/leegwaarde verhouding ook stijgt. Een hogere huur-

inkomsten-/leegwaarde verhouding betekent een relatief kleine huur- en of verkooppotentie. Hierdoor zijn er meer verhuur en/of verkoopprijs's. Aangezien de exit yield het bruto rendement is aan het einde van de beschouwingsperiode, wordt verondersteld dat de huur-/leegwaarde verhouding eveneens sterk zou moeten correleren met de exit yield. Dit resulteert in de volgende lineaire formule (figuur 8.10).

Figuur 8.10 Regressieanalyse BAR, bouw-/renovatiejaar & huur-/leegwaarde verhouding

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	448
Model	224.440004	2	112.220002	F(2, 445)	=	754.94
Residual	66.148238	445	.148647726	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.7724
				Adj R-squared	=	0.7713
Total	290.588242	447	.650085554	Root MSE	=	.38555

BAR_thivon	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
THILW	.9201855	.0263957	34.86	0.000	.8683098	.9720612
leeftijd_log	.1706358	.0256552	6.65	0.000	.1202154	.2210561
_cons	.1953821	.1269901	1.54	0.125	-.0541926	.4449568

Uit figuur 8.10 blijkt dat de verklaringskracht van de totale variantie van het BAR circa 77% bedraagt (adjusted R-squared = 0.7713). Hierdoor is de correlatie tussen het BAR en het bouw-/renovatiejaar en de huur-/leegwaarde verhouding sterk. Zowel het model als de parameters zijn statistisch significant ($P < 0.05$). Dit resulteert in de volgende formules voor het inschatten van het BAR en de exit yield:

(1)

$$BAR_{thivon} = 0.1953821 + 0.9201855 (THILW) + 0.1706358 \ln(Leeftijd)$$

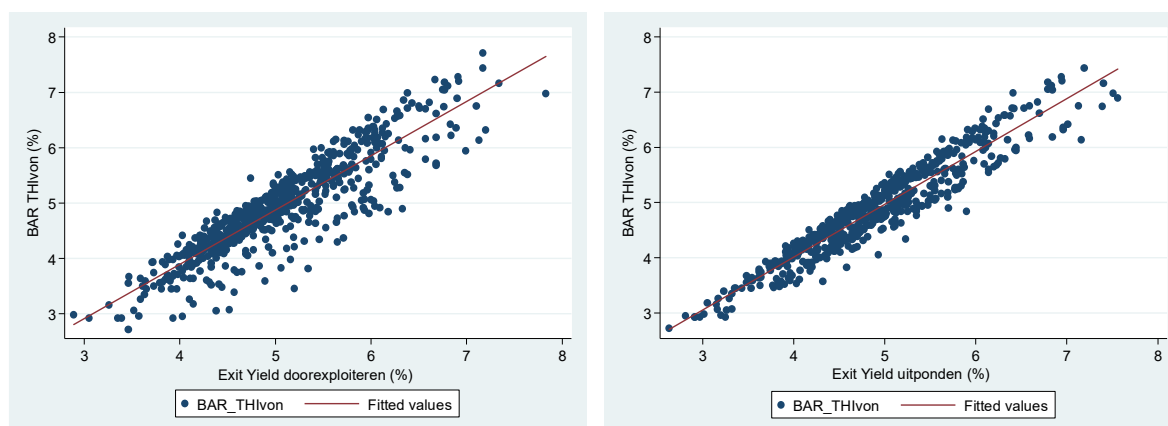
(2)

$$ExitYield_{thivon} = 0.1953821 + 0.9201855 (THILWeindjaar15) + 0.1706358 \ln(Leeftijd - 15 \text{ jaar})$$

Met behulp van de eerste formule kan de modelmatige BAR worden ingeschat. Door vervolgens de leeftijd van het complex en de huurinkomsten-/leegwaarde verhouding aan het einde van de beschouwingsperiode in de tweede formule in te vullen, kan de modelmatige exit yield worden ingeschat. Het verschil tussen de modelmatige BAR en de exit yield is vervolgens als risico-opslag gehanteerd op het daadwerkelijke BAR van de woningbeleggingstransacties. Dit resulteert in de geschatte exit yield.

Aangezien het BAR het vertrekpunt vormt voor het BAR, correleren beide variabelen zeer sterk met elkaar, met respectievelijk een correlatiecoëfficiënt van 0.89 in het doorexploiteerscenario en 0.95 in het uitpondscenario (bijlage 3.29). In figuur 8.11 is de verhouding tussen het BAR en de exit yield in het doorexploiteer- (linker grafiek) en uitpondscenario (rechter grafiek) weergegeven.

Figuur 8.11 Verhouding BAR & Exit Yield



Uit figuur 8.11 blijkt dat de exit yield en het BAR zeer sterk in lijn liggen met elkaar. In het doorexploiteerscenario is de spreiding groter. Dit komt doordat in het doorexploiteerscenario de huurinkomsten gedurende de 15-jaars beschouwingsperiode harder kunnen stijgen dan de leegwaarde, als gevolg van een relatief groot verschil tussen de contract- en mutatiehuur, waardoor de huur-/leegwaarde verhouding eind jaar 15 toeneemt. Dit resulteert in een hogere risico-opslag. In het uitpondscenario worden de woningen na mutatie individueel verkocht, waardoor het verschil in de contract- en mutatiehuur geen invloed heeft op de huur-/leegwaarde verhouding eind jaar 15.

8.3 De marktwaarden modelmatig bepaald

Door naast de exploitatieparameters, de tijdreeksen en de exit yield ook de modelmatige disconteringsvoet als input variabele toe te voegen in het DCF-model, kan per transactie de modelmatige marktwaarde worden berekend. In paragraaf 8.3.1 wordt toegelicht op welke wijze de modelmatige exit yield en disconteringsvoet tot stand zijn gekomen. Het verschil tussen de transactieprijs en de modelmatige marktwaarde geeft vervolgens inzicht in de nauwkeurigheid van het DCF-model (paragraaf 8.3.2).

8.3.1 De modelmatige exit yield & disconteringsvoet

De exit yield is ingeschat met als vertrekpunt het daadwerkelijke bruto aanvangsrendement (BAR) van de woningbeleggingstransacties (paragraaf 8.2.3). Het BAR van een te waarden complex is echter niet van tevoren bekend. Vandaar dat de exit yield moet worden ingeschat met als vertrekpunt de modelmatige BAR (figuur 8.12).

Figuur 8.12 Regressieanalyse modelmatige bruto aanvangsrendement (BAR)

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	669
Model	377.520482	11	34.3200438	F(11, 657)	=	249.64
Residual	90.3248646	657	.137480768	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.8069
				Adj R-squared	=	0.8037
Total	467.845346	668	.700367285	Root MSE	=	.37078

bar_thivon	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
gogemiddeld_log	-.1478831	.0503273	-2.94	0.003	-.2467049	-.0490613
tussen1940_1960	.2666262	.0960385	2.78	0.006	.0780468	.4552057
tussen1960_1975	.3680469	.0549855	6.69	0.000	.2600783	.4760155
tussen1975_1990	.2540102	.0453927	5.60	0.000	.164878	.3431424
tussen1990_2005	.2013653	.0387614	5.20	0.000	.1252543	.2774764
voor1940	.2456954	.0670124	3.67	0.000	.114111	.3772798
adressendichtheid_gemeente_log	-.1200691	.0242696	-4.95	0.000	-.1677244	-.0724138
wozwaarde_gemeente_log	-.1906974	.0727998	-2.62	0.009	-.3336458	-.047749
jaar2018	.124093	.0355266	3.49	0.001	.0543337	.1938523
jaar2019	.1349756	.0403999	3.34	0.001	.0556471	.2143041
thilw	.8512319	.0249843	34.07	0.000	.8021731	.9002906
_cons	4.667417	1.095308	4.26	0.000	2.51669	6.818144

Uit figuur 8.12 blijkt dat de verklaaringskracht van de totale variantie van het BAR circa 80% bedraagt (adjusted R-squared = 0.8037). Dit is een sterke correlatie. Zowel het model als de parameters zijn statistisch significant ($P < 0.05$). Door hier vervolgens de eerder ingeschatte risico-opslag per transactie bij op te tellen (het verschil tussen formule 2 & 1 op pagina 67) resulteert dit in de modelmatige exit yield.

Aangezien de disconteringsvoet in dit onderzoek de resultante is van het DCF-model, wordt de disconteringsvoet verklaard door verschillen in de kasstromen tussen woningbeleggingstransacties. Vandaar dat de disconteringsvoet verklaard wordt uit de exploitatiekostenratio, mutatiegraad, verhouding contractuur/mutatiehuur, verhouding huurinkomsten-/leegwaarde en de leegwaarderatio (bijlage 3.30). Aangezien de transactieprijs onderdeel uitmaakt van de leegwaarderatio en niet van tevoren bekend is, moet de leegwaarderatio worden weggelaten uit de regressieanalyse (figuur 8.13).

Figuur 8.13 Regressieanalyse disconteringsvoet (DV) doorexploiteren excl. leegwaardratio

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	669
Model	163.282899	3	54.427633	F(3, 665)	=	458.05
Residual	79.0188772	665	.118825379	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.6739
				Adj R-squared	=	0.6724
Total	242.301776	668	.36272721	Root MSE	=	.34471

dv_doorexploiteren	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
thilw	.6709066	.0190152	35.28	0.000	.6335696	.7082437
mutatiegraad	-.0337242	.0046161	-7.31	0.000	-.042788	-.0246603
contractuur_mutatiehuur	-.0331203	.0016548	-20.01	0.000	-.0363696	-.0298709
_cons	6.070999	.139933	43.39	0.000	5.796236	6.345763

Uit figuur 8.13 blijkt dat de verklaringskracht van de totale variantie van de disconteringsvoet circa 67% bedraagt (adjusted R-squared = 0.6724). Dit is een sterke correlatie. Zowel het model als de parameters zijn statistisch significant ($P < 0.05$). Wel wordt de exploitatiekostenratio weggedrukt uit het model. De disconteringsvoet uitponden kan echter nauwelijks worden verklaard zonder de leegwaardratio (bijlage 3.31). Vandaar dat voor de disconteringsvoet uitponden met vaste opslagen wordt gewerkt ten opzichte van de disconteringsvoet doorexploiteren. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen transacties waarbij sprake is van een exploitatieverplichting, vanwege het aandeel blijvend gereguleerde eenheden in het complex². In tabel 8.8 is het verschil tussen de gemiddelde disconteringsvoet in het uitpond- en doorexploiteerscenario afgezet ten opzichte van het wel/niet van toepassing zijn van de exploitatieverplichting. In de laatste kolom zijn de percentages weergegeven die als vaste opslagen dienen voor de disconteringsvoet uitponden in het DCF-model.

Tabel 8.8 disconteringsvoet (DV) per transactiejaar

Exploitatieverplichting	Gemiddelde DV doorexploiteren	Gemiddelde DV uitponden	Vershil	Vershil afgerond
Ja	6,12%	6,45%	0,33%	0,25%
Nee	5,55%	6,13%	0,58%	0,50%

Uit tabel 8.8 blijkt dat het verschil tussen de disconteringsvoet in het uitpond- en doorexploiteerscenario kleiner is op het moment dat de exploitatieverplichting van toepassing is. Dat is logisch, aangezien bij een exploitatieverplichting de eerste 7 jaar de kasstromen in het doorexploiteer- en uitpondscenario gelijk zijn aan elkaar. Op basis van een 15-jarige beschouwingsperiode, zijn de risico's in de kasstromen voor ongeveer de helft van de periode gelijk in het doorexploiteer- en uitpondscenario.

² Sinds maart 2017 geldt op basis van de Woningwet voor een opvolgende koper een verplichting om de woningen minimaal 7 jaar door te exploiteren en niet uit te ponden, indien 10% of meer van de woningen in het complex blijvend gereguleerd is (BZK, 2020, p. 54). Een woning is blijvend gereguleerd als zowel de huidige contractuur als de maximale huur volgens het Woningwaarderingstelsel (WWS) lager is dan de liberalisatiegrens.

8.3.2 Beoordeling van de modelmatige marktwaarden

In deze paragraaf worden de modelmatig bepaalde marktwaarden getoetst op basis van een aantal statistische criteria. Allereerst kunnen de modelmatige marktwaarden met behulp van ratiostudies worden beoordeeld (Van Arnhem e.a., 2015, p. 200). Hiervoor geldt onderstaande formule:

$$\text{Ratio} = \text{marktwaarde} / \text{transactieprijs}$$

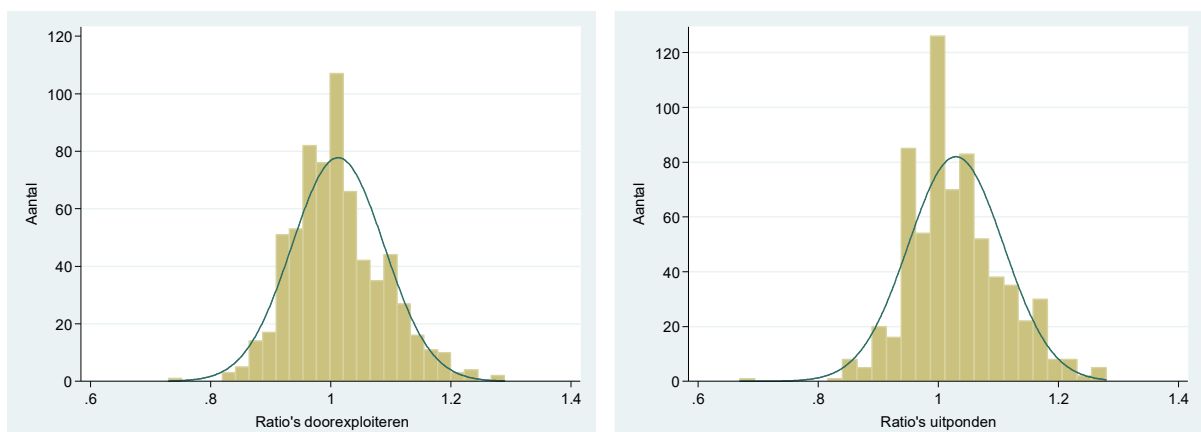
Per woningcomplex is de ratio bepaald. Met behulp van centrummaten (gemiddelde, mediaan) is vervolgens de afwijking tussen de transactieprijs en de marktwaarde weergegeven in tabel 8.9.

Tabel 8.9 Ratio studies

	Aantal	Gemiddelde	Mediaan	Min	Max
Ratio doorexploiteren	669	1.0124	1.004	0.73	1.29
Ratio uitponden	669	1.0296	1.018	0.67	1.28

Uit tabel 8.9 blijkt dat de marktwaarde in het doorexploiteerscenario gemiddeld 1,24% afwijkt ten opzichte van de transactiepreisen en in het uitpondscenario gemiddeld 2,96%. Aangezien het merendeel van de beleggers vermoedelijk een doorexploiteer strategie hanteert, is het niet vreemd dat de gemiddelde afwijking in het uitpondscenario groter is. Daarnaast is in beide gevallen de mediaan (middelste waarneming) lager ten opzichte van het gemiddelde. Dit komt doordat er sprake is van zowel lage als hoge uitschieters (min & max). Het gemiddelde of de mediaan zegt alleen nog niets over de spreiding van de verschillen per transactie. Vandaar dat in figuur 8.14 de spreiding van de ratio's is weergegeven.

Figuur 8.14 Ratio's doorexploiteren & uitponden



Uit figuur 8.14 blijkt dat zowel de ratio's in het doorexploiteerscenario (linker grafiek) als het uitpondscenario (rechter grafiek) normaal verdeeld zijn, vanwege de klokvormige en symmetrische vorm. In zowel het doorexploiteer- als uitpondscenario zijn er net iets meer uitschieters naar rechts. Dit betekent dat er enigszins sprake is van overwaardering (marktwaarde > transactieprijs). De spreiding van de ratio's kan vervolgens worden getoetst op basis van de standaarddeviatie en de variantie (tabel 8.10).

Tabel 8.10 Spreidingsmaten ratio's

	Standaard-deviatie	Variatiecoëfficiënt (COV)	Dispersion coëfficiënt (COD)	Price related differential (PRD)
Doorexploiteren	7,69%	7,60%	5,97%	100,67%
Uitponden	7,94%	7,71%	6,04%	100,49%

Op basis van de standaarddeviatie uit tabel 8.10 kan geconcludeerd worden dat 68% van de modelmatige marktwaarden in het doorexploiteer- en uitpondscenario een afwijking heeft van respectievelijk $\pm 7,7\%$ en $\pm 7,9\%$ (één keer de standaarddeviatie) ten opzichte van de transactieprijs. En voor 95% van de modelmatige marktwaarden in het doorexploiteer- en uitpondscenario geldt een afwijking van respectievelijk $\pm 15,1\%$ en $\pm 15,6\%$ (1,96 keer de standaarddeviatie) ten opzichte van de transactieprijs. De standaarddeviatie tussen modelmatige marktwaarden en transactiepreizen bedraagt volgens Francke (2010, p. 18) gemiddeld 7% voor woningen. De standaarddeviatie in dit onderzoek ligt hiermee in lijn. De variatiecoëfficiënt (COV) van de ratio's is de standaarddeviatie gedeeld door het gemiddelde en daardoor een relatieve spreidingsmaat ten opzichte van het gemiddelde (Van Arnhem e.a., 2015, p. 201).

Het 'International Association of Assessing Officers' (IAAO) geeft echter de voorkeur aan de COD voor het beoordelen van de spreiding van de ratio's voor geautomatiseerde waarderingsmodellen. Het IAAO heeft onder andere internationale standaarden opgesteld voor het gebruik van geautomatiseerde waarderingsmodellen. Met de COD wordt de gemiddelde absolute procentuele afwijking van de ratio's berekend ten opzichte van de mediaan (IAAO, 2018, p. 79). Hierdoor is de COD minder gevoelig voor uitschieters. De bandbreedte voor de COD ligt tussen de 5,0% en 15,0%. De COD van de ratio's vallen binnen de bandbreedte (tabel 8.10). Opvallend is dat de bandbreedte van de COD voor inkomsten generende objecten, zoals huurwoningen, breder is in vergelijking tot nieuwe en/of homogene koopwoningen. Blijkbaar wordt het waarderen van huurwoningen op basis van transacties als lastiger ervaren.

Tot slot geeft het prijsgerelateerde verschil (PRD) een indruk van de mate waarin goedkope of dure woningen worden onder- of overgewaardeerd (Van Arnhem e.a., 2015, p. 2012). Dit bepaalt de mate van verticale (on)gelijkheid. Volgens criteria van het IAAO worden goedkope en dure woningen niet over- of ondergewaardeerd indien de PRD uitkomt tussen de 98% en 103%. De PRD van de ratio's vallen binnen de bandbreedte (tabel 8.10). Hierdoor is er sprake van verticale gelijkheid.

Intermezzo: externe validiteit ratio's

In paragraaf 6.1 is geconstateerd dat 3/4^e van de woningbeleggingen bestaat uit vrije sector huurtransacties en circa 1/4^e deel uit sociale huurtransacties. Daarnaast is het aantal transacties met een bouwjaar vóór 1960 relatief beperkt (paragraaf 7.1.1) en verschillen de transactiepreizen per jaar (paragraaf 7.1.5). Vandaar dat de ratio's ook per deelpopulatie zijn geanalyseerd. Indien er grote verschillen zijn tussen de verschillende deelpopulaties is er sprake van horizontale ongelijkheid (Van Arnhem e.a., 2015, p. 202). Uit de analyse van de ratio studies blijkt dat de verschillen per huursector en transactiejaar relatief beperkt zijn (bijlage 3.32 & 3.34). De verschillen per bouwjaarklassen tonen een grotere spreiding in de ratio's. Woningen met een bouwjaar vóór 1940 hebben een standaarddeviatie van circa 11% en een dispersion coëfficiënt (COD) van circa 8,5% (bijlage 3.33). De COD valt nog binnen de bandbreedte van de IAAO. Hierdoor lijkt er sprake te zijn van horizontale gelijkheid. Desondanks valt het aan te bevelen om op zoek te gaan naar meer transacties met een bouwjaar vóór 1940 om de nauwkeurigheid van het DCF-model te verbeteren.

8.4 Conclusie

In dit hoofdstuk zijn de disconteringsvoet, exploitatiekostenratio, mutatiegraad en de exit yield statistisch onderbouwd op basis van verklarende statistiek (verschil- en samenhanganalyses). Allereerst is de disconteringsvoet verklaard uit de mutatiegraad, de verhouding tussen de contract- en mutatiehuur en de huur-/leegwaarde verhouding, aangezien de disconteringsvoet de resultante is van de verwachte kasstromen. Ten tweede is de exploitatiekostenratio verklaard op basis van de leeftijd van het complex en de huur per maand. Het verband is behoorlijk, maar niet sterk. De exploitatiekostenratio neemt toe naarmate de leeftijd van het complex ouder is en daalt naarmate de huur per maand toeneemt. Ten derde is de mutatiegraad ingeschat op basis van verschilanalyses. Er is een onderverdeling gemaakt per huursegment, bouwklasse & woningtype. De mutatiegraad neemt toe naarmate de huur toeneemt en is hoger voor meergezinswoningen en bestaande bouw in vergelijking tot eengezinswoningen en nieuwbouw. Ten vierde is de exit yield ingeschat op basis van de samenhang tussen het BAR en de leeftijd van het complex en de huur/leegwaarde verhouding. De exit yield neemt toe naarmate de leeftijd van het complex toeneemt en de huur/leegwaarde verhouding hoger is. Er is sprake van een sterk verband.

Aangezien de uitkomsten van dit onderzoek in overeenstemming zijn met de statistische criteria van het IAAO wordt geconcludeerd dat het DCF-model gebruikt kan worden voor het modelmatig bepalen van de marktwwaarden van huurwoningen op basis van de onderlinge verschillen in kenmerken. Het verschil tussen de modelmatige marktwwaarden en de transactiepreizen is statistisch gezien acceptabel.

9. CONCLUSIE

Nu het onderzoek is afgerond kan de centrale onderzoeksvraag (paragraaf 9.1) en deelvragen (paragraaf 9.2) worden beantwoord. Door de centrale onderzoeksvraag te beantwoorden, worden de resultaten van de statistische analyses gekoppeld aan de bevindingen uit het theoretisch kader. Dit vormt het vertrekpunt voor de aanbevelingen en vervolgstappen die uit dit onderzoek voortkomen (paragraaf 9.3).

9.1 Centrale onderzoeksvraag

De centrale onderzoeksvraag van dit onderzoek luidt als volgt:

In hoeverre kan de marktwaarde van huurwoningen in Nederland met behulp van de DCF-methode modelmatig worden bepaald op basis van woningbeleggingstransacties?

Dit onderzoek heeft wetenschappelijk aangetoond dat de marktwaarde van huurwoningen in Nederland met behulp van de DCF-methode modelmatig kan worden bepaald op basis van woningbeleggingstransacties. Statistisch gezien bedraagt de afwijking tussen de modelmatige marktwaarden en de transactieprijsen 'slechts' 1,24% op portefeuilleniveau. Op complexniveau is de spreiding tussen de uitkomsten groter, maar valt met een dispersion coëfficiënt (COD) van 5,97% nog steeds ruimschoots binnen de bandbreedte die vanuit het 'International Association of Assessing Officers' (IAAO) als richtlijn wordt meegegeven voor het beoordelen geautomatiseerde waarderingsmodellen. Voor 95% van de modelmatige marktwaarden geldt een afwijking van maximaal $\pm 15,0\%$ ten opzichte van de transactieprijsen.

De toepassing van het DCF-model als geautomatiseerd waarderingsmodel op basis van woningbeleggingstransacties is uniek doordat het, voor zover bekend, nog niet eerder vanuit de wetenschap op deze manier is toegepast. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de DCF-methode veelal als lastig wordt ervaren, vanwege de vele veronderstellingen die gepaard gaan omtrent de benodigde parameters van het model. Daarnaast is het onzeker of kopers een DCF-model gebruiken om tot een bieding te komen. Tot slot is de woningbeleggingsmarkt een intransparante markt en daarmee zijn transacties lang niet voor iedereen beschikbaar en kost het veel tijd om deze boven water te krijgen en de data te verrijken voor statistische analyses.

Dit onderzoek heeft het adagium dat DCF-modellen lastig zijn doorbroken, door op een consistente en navolgbare wijze het DCF-model statistisch te onderbouwen. Vandaar het citaat aan het begin van de scriptie van Leonardo da Vinci die aangeeft dat eenvoud de ultieme verfijning is. De weg is vrijgemaakt om modelmatig waarderen van huurwoningen in de praktijk te gaan toepassen, zoals Leonardo da Vinci ooit de weg vrijmaakte voor nieuwe denkrichtingen tijdens de renaissance.

9.2 Deelvragen

Op welke wijze komt prijsvorming tot stand op de Nederlandse woningmarkt?

In hoofdstuk twee is geconcludeerd dat prijsvorming op de Nederlandse woningmarkt in sterke mate institutioneel is bepaald. Overheden hebben in Nederland een actieve rol op de woningmarkt. Enerzijds om primair te voorzien in kwalitatief voldoende huisvesting. Anderzijds heeft de woningmarkt een grote invloed op de welvaart van Nederland, waardoor grote prijsdalingen van woningen onwenselijk zijn. Door middel van regulering worden (on)bewust alle deelmarkten van het vierkwadrantenmodel en daarmee prijsvorming op de woningmarkt beïnvloedt. Zo is bouwgrond voor woningen schaars. Hierdoor neemt de totale woningvoorraad jaarlijks beperkt toe, waardoor het woningaanbod prijsinelastisch is. Oftewel het woningaanbod reageert in beperkte mate op prijsveranderingen. Tegelijkertijd heeft verregaande subsidiëring van de koop- en sociale huursector ertoe geleid dat zowel de vraag naar koop- als sociale huurwoningen groot is. Daarnaast beïnvloeden verkoop- en verhuurrestricties vanuit de overheid de activamarkt van eigenaar-gebruikers en beleggers en is de bouw- en ontwikkelingsmarkt weer afhankelijk van gemeenten die bouwgrond beschikbaar stellen. Kortom de Nederlandse woningmarkt functioneert verre van vrij en er is daardoor ook geen sprake van een evenwicht tussen vraag en aanbod.

Wat is de relatie tussen marktwaarde en prijs?

In hoofdstuk drie is geconcludeerd dat de prijs die betaald wordt voor vastgoed een gegeven is (objectief), het begrip worth uitgaat van de waarde die actoren zelf toekennen aan het vastgoed (subjectief) en het begrip marktwaarde een combinatie van beiden is. Enerzijds omdat de marktwaarde een afgeleide is van de prijs die wordt betaald op de vastgoedmarkt en anderzijds vanwege het feit dat de marktwaarde een inschatting is van de vermoedelijke prijs die tot stand zou komen op de vastgoedmarkt. Marktwaarde en prijs zijn echter nooit gelijk aan elkaar, anders zouden er geen transacties plaatsvinden. Actoren hebben namelijk een gebrek aan volledige marktkennis en handelen overwegend irrationeel. Tegelijkertijd is de Nederlandse woningmarkt verre van homogeen.

Door welke factoren worden de prijzen van woningen beïnvloed?

In hoofdstuk vijf is geconcludeerd dat de prijzen van koopwoningen verklaard worden door fysieke woning- en locatiekenmerken. Locatiekenmerken kunnen worden onderverdeeld in fysieke, sociale en functionele omgevingskenmerken. Locatiekenmerken zijn hierbij doorslaggevend, aangezien de prijsverschillen in Nederland groot zijn voor koopwoningen met vergelijkbare fysieke woningkenmerken. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de woningmarkt in Nederland bestaat uit regionale deelmarkten.

Welke factoren verklaren de prijzen van huurwoningen in de praktijk?

In hoofdstuk zeven is geconcludeerd dat de transactieprijs per m² van huurwoningen voor ongeveer de helft van de totale variantie wordt verklaard door fysieke woningkenmerken zoals de gemiddelde gebruiksoppervlakte en het bouw-/renovatiejaar. Ongeveer een kwart van de overige variantie van de transactieprijs per m² wordt verklaard door locatiekenmerken, zoals de omgevingsadressendichtheid en de gemiddelde WOZ-waarde per gemeente. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de prijzen van huurwoningen worden beïnvloed door de prijzen van koopwoningen en het voorzieningenniveau in de omgeving. Al verklaren de fysieke en functionele omgevingskenmerken min of meer dezelfde mate van variantie van de transactieprijs per m². Sociale omgevingskenmerken daarentegen hebben de minste invloed op de transactieprijs per m². Tot slot verklaren transactiekekenmerken zoals het transactiejaar en met name de huur per maand per m² een groot gedeelte van de resterende variantie. De huurprijs van de woning heeft de grootste invloed op de transactieprijs per m². Dit komt doordat de prijs die een belegger bereid is om te betalen, afhankelijk is van het beoogde rendement dat valt te behalen en het rendement weer afhankelijk is van de huurprijs die de gebruiker wenst te betalen. Statistisch gezien is de verklaringskracht van de transactieprijs per m² uit de verschillen in fysieke woning- & omgevings- & transactiekekenmerken met een verklaarde variantie van 91% zeer sterk te noemen.

Hoe kan de DCF-methode worden toegepast bij het modelmatig waarderen van huurwoningen?

In hoofdstuk acht is geconcludeerd dat de DCF-methode kan worden toegepast door de variabelen in het model comparatief te bepalen, zoals de leegwaarde en markthuur of statistisch te onderbouwen, zoals de disconteringsvoet, exploitatiekostenratio, mutatiegraad en exit yield op basis van verschilanalyses en meervoudige regressie. De leegwaarde en markthuur zijn ingeschat op basis van vergelijkbare koop- en huurtransacties van de Nederlandse Vereniging voor Makelaars (NVM). De disconteringsvoet is als resultante van het DCF-model verklaard uit de mutatiegraad, de verhouding tussen de contract- en mutatiehuur en de huur-/leegwaarde verhouding. De exploitatiekostenratio is verklaard op basis van de leeftijd van het complex en de huur per maand. Vervolgens is de mutatiegraad onderverdeeld per huursegment, bouwklasse & woningtype. Tot slot is de exit yield ingeschat door het (modelmatige) bruto aanvangsrendement (BAR) te verhogen met een risico-opslag. De risico-opslag bestaat uit een correctie voor de toegenomen leeftijd van het complex en de nieuwe huursituatie aan het einde van de beschouwingsperiode. De nieuwe huursituatie wordt ingeschat op basis van de huurinkomsten/leegwaarde verhouding van het complex aan het einde van de beschouwingsperiode.

9.3 Vervolgonderzoek

In deze paragraaf worden de uitkomsten van dit onderzoek kritisch tegen het licht gehouden en in een breder perspectief van modelmatig waarderen geplaatst. Vervolgonderzoek is nodig om het benodigde vertrouwen te krijgen in het gebruik van geautomatiseerde waarderingsmodellen.

- In paragraaf 6.1 is geconstateerd dat jaarlijks ‘slechts’ een beperkt deel van alle huurwoningen verkocht wordt. Alle niet-verkochte woningen worden in de ratio studies buiten beschouwing gelaten. Hierdoor moeten de uitkomsten van dit onderzoek met enige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd. Aangezien de transactiepreizen zowel als input dienen voor de inrichting en kalibratie van het DCF-model en tegelijkertijd gebruikt worden voor het controleren van de marktwaarden van het DCF-model, bestaat het risico dat de marktwaarde van de niet-verkochte woningen afwijkt ten opzichte van de marktwaarde van de verkochte woningen. Vandaar dat valt aan te bevelen om in vervolgonderzoek de database te splitsen in een deel dat gebruikt wordt voor het inrichten en kalibreren van het DCF-model en een deel dat uitsluitend gebruikt wordt om de uitkomsten van het model te testen met behulp van ratio studies. Hiervoor kunnen ook recente woningbeleggingstransacties worden gebruikt.
- In dit onderzoek is de marktwaarde van huurwoningen met behulp van kwantitatieve methoden onderzocht. Het valt aan te bevelen om de uitkomsten in een vervolgonderzoek voor te leggen aan taxateurs in de praktijk en deskundigen op het gebied van modelmatig waarderen. Uiteindelijk kan dit bijdragen aan het verbeteren van de kwaliteit van de uitkomsten van het model en de discussie om geautomatiseerde waarderingsmodellen te gebruiken in de dagelijkse praktijk.
- Vanuit de theorie is geconcludeerd dat de marktwaarde en prijs van huurwoningen nagenoeg nooit gelijk zijn aan elkaar. Door de marktwaarde af te leiden uit de verschillen in kenmerken tussen de transacties, ontstaat mogelijk een te eenzijdig beeld van de marktwaarde. Vandaar dat het valt aan te bevelen om onderzoek te doen naar de marktwaarde van huurwoningen die door taxateurs is vastgesteld. Verschillen in factoren die de marktwaarden van huurwoningen verklaren bieden mogelijk waardevolle inzichten in de afwegingen en veronderstellingen die taxateurs maken. Enige kanttekening is dat hiermee wel een bepaalde mate van subjectiviteit terugkeert, terwijl een statistische analyse op basis van transacties dit risico juist minimaliseert.
- Tot slot valt het aan te bevelen om verder onderzoek te verrichten naar de verschillen en overeenkomsten tussen de transactiepreizen en modelmatige marktwaarden om de nauwkeurigheid van het DCF-model te verbeteren. Hierbij dient het model continue te worden voorzien van nieuwe transacties, aangezien eerder tot stand gekomen prijzen hun waarden verliezen.

Bovenstaande aanbevelingen voor vervolgonderzoek staan de implementatie van geautomatiseerde waarderingsmodellen niet in de weg, maar dragen bij aan het continue verbeteren van de modellen.

9.4 Beleidsaanbevelingen

Geautomatiseerde waarderingsmodellen worden op dit moment voornamelijk ingezet voor het waarderen van koopwoningen. Dit onderzoek heeft echter aangetoond dat ook huurwoningen modelmatig gewaardeerd kunnen worden. Circa 91% van de transactieprijs per m² kan namelijk verklaard worden uit de verschillende kenmerken van de huurwoningen, terwijl voor koopwoningen een dergelijke hoge mate van verklaringskracht nog niet is geconstateerd (paragraaf 5.1).

Dit pleit ervoor om geautomatiseerde waarderingsmodellen toe te passen voor het waarderen van huurwoningen, bijvoorbeeld voor waarderungen in het kader van de jaarrekening / balansdoeleinden. Dit vanwege het grote aantal woningen (circa drie miljoen huurwoningen) dat jaarlijks voorzien moet worden van een marktwaarde en het korte tijdsbestek waarin dit dient plaats te vinden. Een belangrijke doelgroep hierbij zijn woningcorporaties met een totale woningvoorraad van circa 2,1 miljoen huurwoningen (paragraaf 2.2.3). In feite waardeert een deel van de woningcorporaties hun bezit al modelmatig op basis van het Handboek modelmatig waarderen marktwaarde. Het probleem is alleen dat op portefeuilleniveau de marktwaarde volgens het Handboek redelijk aannemelijk lijkt, maar op complexniveau de marktwaarde vaak niet realistisch is (BZK, 2020, p. 12). Dit onderzoek heeft echter aangetoond dat de belangrijkste taxatieparameters in een waarderingsmodel (DCF-model) statistisch onderbouwd kunnen worden op basis van woningbeleggingstransacties en tot minimale verschillen leidt tussen modelmatige marktwaarden en transactieprizen.

Vandaar dat wordt aanbevolen om geautomatiseerde waarderingsmodellen wettelijk te verankeren in de Woningwet als taxatiemethode voor woningcorporaties en kwaliteitsnormen te formuleren waaraan geautomatiseerde waarderingsmodellen voor huurwoningen moeten voldoen. Het is hierbij van belang om de rol van de taxateur niet te elimineren, maar de taxateur modelmatige marktwaarden te laten controleren, zodat er synergie ontstaat tussen mens en machine. Dit is een belangrijke voorwaarde om vertrouwen te creëren in het gebruik van geautomatiseerde waarderingsmodellen. Dit onderzoek heeft hier een eerste bijdrage aan mogen leveren. Het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) is nu aan zet om de randvoorwaarden te creëren voor het modelmatig waarderen van huurwoningen, om zo de gewenste kwaliteitsverbetering van taxaties van huurwoningen mogelijk te maken.

LITERATUURLIJST

- Albers (D), & Mandour, I. (2020). *Ortec Finance Mutatiekansmodel. Toelichting en gebruiksmogelijkheden*. Rotterdam: Ortec Finance.
- d'Amato, M. & Kauko, T. (2017). *Advances in automated valuation modeling. AVM after the non-agency mortgage crisis*. Cham (Switzerland): Springer.
- Arkenbout, R. (2018). *Heeft middeldure huur toekomst in Amsterdam? Consequentie van 40/40/20 regelgeving op de investeringsbereidheid van de Nederlandse institutionele belegger*. Amsterdam: Amsterdam School of Real Estate.
- Arnhem, van, P.C., Berkhout, T.M. & Ten Have, G.M. (2015). *Taxatieleer Vastgoed 2*. Groningen: Noordhoff Uitgevers bv (vijfde druk).
- Arnold, M., Gerber, A., Hanck, C. & Schmelzer, M. (2019). *Introduction to Econometrics with R*. Essen: University of Duisburg-Essen.
- Beimer, J. & Francke, M. (2019). Out-of-Sample House Price Prediction by Hedonic Price Models and Machine Learning Algorithms. *Real Estate Research Quarterly* 18(2), 13-20.
- Berkhout, T.M. (2013). Ken uw klassieken: de tegenstellingen. *Real Estate Research Quarterly*, 12(4), 5-7.
- Binnenlandse Zaken & Koninkrijksrelaties (2018). *Ruimte voor wonen. De resultaten van het WoonOnderzoek Nederland 2018*. Den Haag: ministerie van Binnenlandse Zaken & Koninkrijksrelaties.
- Binnenlandse Zaken & Koninkrijksrelaties (2019a). *Definities onderhoud en beheer ten behoeve van verantwoording en prognose*. Opgevraagd van <https://www.ilent.nl/documenten/publicaties/2019/07/03/memo-onderhoud-verbetering-en-beheer-op-3-juli-2020>.
- Binnenlandse Zaken & Koninkrijksrelaties (2019b). *Staat van de Volkshuisvesting. Jaarrapportage 2019*. Den Haag: ministerie van Binnenlandse Zaken & Koninkrijksrelaties.
- Binnenlandse Zaken & Koninkrijksrelaties (2020). *Handboek Marktwaardering 2020*. Opgevraagd van <https://www.woningmarktbeleid.nl/documenten/publicaties/2020/10/30/handboek-marktwaardering-2020-op-16-februari-2021>.
- Blonk, van der, C. (2006). Maakt 0,2% rendement het verschil? de effecten van de verhuurderheffing voor commerciële beleggers. *Grondzaken in de Praktijk*, 11(6), 14-16.
- Boelhouwer, P.J., Conijn, J. & Vries, de, P. (1996). The development of house prices in the Netherlands. *Netherlands journal of housing and the built environment* 11(4), 381-399.
- Boelhouwer, P.J., Haffner, M.E.A., Neuteboom, P. & Vries, de, P. (2001). *Koopprijsontwikkeling en de fiscale behandeling van het eigen huis*. Delft: Onderzoeksinstituut OTB.
- Boelhouwer, P.J. & Vries, de, P. (2004). *Langetermijnevenwicht op de koopwoningmarkt. Relatie woningprijs, inkomen en woningproductie*. Utrecht: DGW/NETHUR.
- Boschma, R.A., Frenken, K. & Lambooy, J.G. (2002). *Evolutionaire economie. Een inleiding*. Bussum: Uitgeverij Coutinho.
- Brons, J.F.M. (2012). *De eindwaarde, waar of niet waar? Een onderzoek naar de onderbouwing van de exit yield bij de waardering van woningcomplexen volgens de DCF methode*. Groningen: Hanze Hogeschool Groningen.
- Brounen, D. & Kok, N. (2011). On the economics of energy labels in the housing market. *Journal of Environmental Economics and Management* 62, 166-179.

- Brounen, D. (2018). *Ongunstig energielabel doet weinig pijn in grote steden*. Opgevraagd van <https://www.tias.edu/kennisgebieden/detail/vastgoed/detail/ongunstig-energielabel-doet-weinig-pijn-in-grote-steden> op 20 mei 2020.
- Brounen, D. (2019). *Ongunstige energielabel drukt woningprijs*. Opgevraagd van <https://www.tias.edu/kennisgebieden/detail/vastgoed/detail/ongunstige-energielabel-drukt-woningprijs> op 20 mei 2020.
- Buijs, A. (2013). *Heeft uitponden toekomst? De gevolgen van een ingeperkte waarde kloof voor commerciële woningbeleggers*. Amsterdam: Amsterdam School Of Real Estate.
- Buijs, A. (2017). *Statistiek om mee te werken*. Groningen/Utrecht: Noordhoff Uitgevers bv.
- Buitelaar, E., Claassens, J. & Rijken, B. (2020). *Binnenstedelijke appartementen of suburbane eengezinswoningen? Een analyse van de betalingsbereidheid voor woningtypen en locaties*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Capital Value (2015). *De woning(beleggings)markt in beeld 2015*. Utrecht: Capital Value.
- Capital Value (2019). *De woning(beleggings)markt in beeld 2019*. Utrecht: Capital Value.
- Capital Value (2021). *De woning(beleggings)markt in beeld 2020*. Utrecht: Capital Value.
- CBRE (2020). *Real Estate Market Outlook 2020 Nederland*. Amsterdam: CBRE Research.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (2020a). *CBS: Voorraad woningen; standen en mutaties vanaf 1921*. Opgevraagd van <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/82235NED/table?ts=1586769328840> op 12 april 2020.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (2020b). *CBS: Voorraad woningen; eigendom, type verhuurder, bewoning, regio*. Opgevraagd van <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/82900NED/table?ts=1586790280916> op 12 april 2020.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (2021a). *Bestaande koopwoningen; verkoopprijzen prijsindex 2015=100*. Opgevraagd van <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83906NED/table?ts=1587238224696> op 27 maart 2021.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (2021b). *Consumentenprijzen; huurverhoging woningen vanaf 1959*. Opgevraagd van <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/70675ned/table?ts=1587238301338> op 27 maart 2021.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (2021c). *Consumentenprijzen; prijsindex 2015=100*. Opgevraagd van <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83131NED/table?ts=1587238415453> op 27 maart 2021.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (2021d). *Prijzen bestaande koopwoningen stijgen in 2020 door naar recordniveau*. Opgevraagd van <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2021/03/prijzen-bestaande-koopwoningen-stijgen-in-2020-door-naar-recordniveau> op 25 mei 2021.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (2021e). *Gemiddelde verkoopprijs koopwoning in 2020 gestegen tot 334 duizend euro*. Opgevraagd van <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2021/12/gemiddelde-verkoopprijs-koopwoning-in-2020-gestegen-tot-334-duizend-euro> op 25 mei 2021.

- Coase, R.H. (1992). *The Institutional Structure of Production*. Chicago: University of Chicago.
- Conijn, J. (2006). *Dansen op de vulkaan*. Amsterdam: Vossiuspers Universiteit van Amsterdam.
- Conijn, J. & Schilder, F. (2009). *De dubbele kloof tussen koop en huur. Omvang, oorzaken en consequenties*. Amsterdam: Amsterdam School Of Real Estate.
- Daams, M., Sijtsma, F. & Vlist, van der, A. (2016). Het effect van aantrekkelijke natuur op woningprijzen. *Real Estate Research Quarterly* 15(4), 11-20.
- Dam, van, F. & Visser, P. (2006). *De prijs van de plek. Woonomgeving en woningprijs*. Planbureau voor de Leefomgeving. Rotterdam: NAI Uitgevers.
- De Nederlandsche Bank (2018). *DNB Wetgevingsbrief 2018*. Opgevraagd van <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2018/04/26/bijlage-2-wetgevingsbrief-dnb> op 16 april 2020.
- De Nederlandsche Bank (2019). *DNB: Woningtaxaties overgewaardeerd*. Opgevraagd van <http://www.dnb.nl> op 12 maart 2020.
- Dipasquale, D., & Wheaton, W. C. (1996). *Urban economics and real estate markets*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Ewijk, van, C., Koning, M., Mooij, de, R., & Lever, M. (2006). *Economische effecten van aanpassing fiscale behandeling eigen woning*. Den Haag: Centraal Planbureau.
- Financieel Dagblad (2018). *De taxateur verandert in een computer*. Opgevraagd van <http://www.fd.nl> op 9 maart 2020.
- Francke, M.K. (2010). *Casametrie. De kunst van het modelleren en het voorspellen van de marktwaarde van woningen*. Inaugurele rede, oratie 353. Amsterdam: Vossiuspers Universiteit van Amsterdam.
- Francke, M.K. & Minne, van de, A.M. (2012). De waardebepaling van grond en opstal. Een hedonisch prijsmodel. *Real Estate Research Quarterly* 11(3), 14-24.
- Francke, M.K (2018). *Syllabus: Hedonic price models*. Amsterdam: Amsterdam School Of Real Estate.
- Francke, M.K. & Kroon, D.P. (2021). Automated valuation models: exploration of a machine learning approach. *Real Estate Research Quarterly* 20(2), 17-26.
- Garretsen, H. & Marlet, G. (2017). Amenities and the attraction of Dutch cities. *Regional Studies* 51(5), 724-736.
- Geltner, D.M., Miller, N.G., Clayton, J., & Eichholtz, P. (2007). *Commercial Real Estate Analysis & Investments*. Mason: Cengage Learning.
- Gool, van, P., Jager, P., Theebe, M. A. J., & Weisz, R.M. (2013). *Onroerend goed als belegging*. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers bv (vijfde druk).
- Groot, de, H., Marlet, H., Teulings, C. & Vermeulen, W. (2010). *Stad en land*. Den Haag: Centraal Planbureau.
- Have, ten, G.G.M. (2002). *Taxatieleer 1*. Houten: Educatieve Partners Nederland BV.
- Have, ten, G.G.M. (2011). *Taxatieleer Vastgoed 1*. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers bv (vijfde druk).
- Hoekstra, J. (2019). *De woningmarkt in internationaal perspectief*. College Amsterdam School of Real Estate, module marktanalyse, deelmodule woningmarkt op 8 mei 2019.
- Hoekstra, W.B. (2020). *Antwoord op vragen van de leden Koerhuis en Van der Linde over het bericht dat huizenbezitters honderden euro's extra kwijt zijn aan taxaties*. Publicatiedatum 06-10-2020. Aangangsnummer 164. Den Haag: Tweede Kamer der Staten-Generaal.

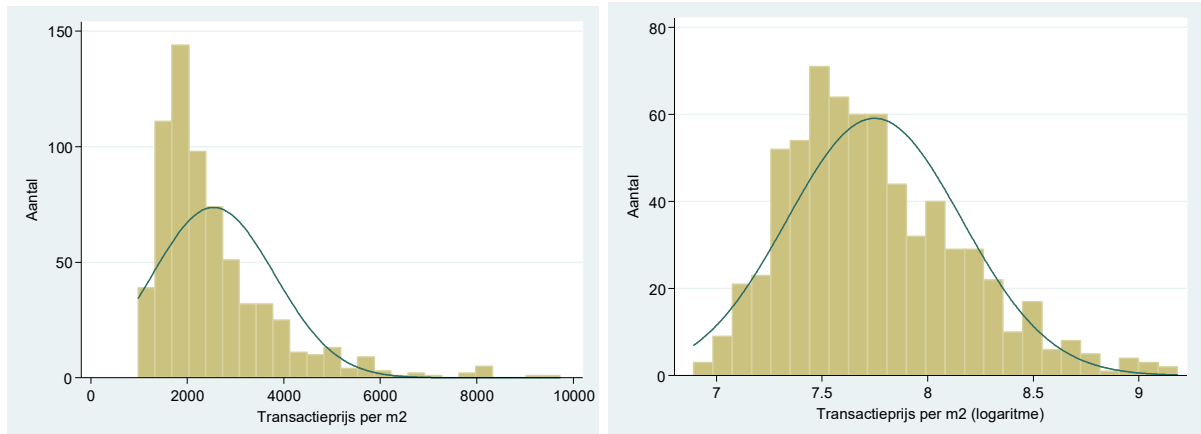
- International Association of Assessing Officers (2018). *Standard on Automated Valuation Models (AVMs)*. Kansas City: IAAO.
- IVBN (2015). *Beleggersgeld zoekt geschikte locaties voor vrije sector huur. "Omgekeerd bidbook"*. Voorburg: Vereniging van Institutionele Beleggers in Vastgoed Nederland (IVBN).
- International Valuation Standards Council (2020). *International Valuation Standards 2020*. Londen: IVS.
- Kane, M.S., Linne, M.R. & Johnson, J.A. (2004). *Practical applications in appraisal valuation modeling: statistical methods for real estate practitioners*. Chicago: The Appraisal Institute.
- Kindt, A. & Metzner, S. (2019). A Systematization Approach for Automated Valuation Models. *Real Estate Finance*, 35(1), 208-236.
- Kok, N., Koponen, E.L. & Martinez-Barbosa, C.A. (2017). Big Data in Real Estate? From Manual Appraisal to Automated Valuation. *The Journal of Portfolio Management* 43(6), 202-211.
- Lijzenga, J., Wissink, J., Pijpers, R. & Smit, S. (2020). *Effecten van de verhuurderheffing op het wonen in Nederland. Een evaluatie 2013 tot 2020*. Companen & Thésor.
- Liu, X. (2012). Spatial and Temporal Dependence in House Price Prediction. *Journal of Real Estate Finance & Economics* 47(2), 341-369.
- Marquard, A.R. & van der Post, W. (2012). *Basissyllabus 'Inleiding Marktanalyse'*. Amsterdam: Amsterdam School Of Real Estate.
- Marquard, A.R., Ronteltap, C. & Vor, de, F. (2016). *Basissyllabus Methoden en technieken*. Amsterdam: Amsterdam School Of Real Estate.
- Marquard, A.R. (2020). Webcast: Empirische cyclus en wetenschapsfilosofie. Amsterdam: Amsterdam School Of Real Estate.
- Merx, P. & Vries, de, P. (2018). *Wonen langs de snelweg blijft in trek*. Apeldoorn: Kadaster.
- Nederlands Register Vastgoed Taxateurs (2019). *Reglement Definities NRVt*. Opgevraagd van <https://www.nrvt.nl/regelgeving/kamer-en-reglementen/> op 22 februari 2020.
- Nederlandse Vereniging van Makelaars (2020). *NVM: taxateur is onmisbaar in taxatieproces*. Opgevraagd van <https://www.nvm.nl/nieuws/2020/nvm-taxateur-is-onmisbaar-in-taxatieproces/> op 3 mei 2021.
- Nederlandse Vereniging van Makelaars (2021). *Marktinformatie vrije sector huur*. Opgevraagd van <https://www.nvm.nl/wonen/marktinformatie/huurmarkt/> op 3 mei 2021.
- North, D.C. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. New York: Cambridge University Press.
- Ollongren, K.H. (2019). *Integrale visie op de woningmarkt*. Dossiernummer 32847. Ondernummer 501. Den Haag: Tweede Kamer der Staten-Generaal.
- Pararius (2020). *Huurplafond bereikt in meer dan 20 Nederlandse steden*. Opgevraagd van <https://www.pararius.nl/nieuws/huurplafond-bereikt-in-meer-dan-20-nederlandse-steden> op 16 april 2020.
- PropertyNL (2019). *Transactievolume woningbeleggingsmarkt naar nieuw record*. Opgevraagd van <http://www.propertynl.com/> op 23 april 2021.
- Rijksoverheid (2020). *Wat is de maximale huurprijs van mijn zelfstandige woning?* Opgevraagd van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/huurprijs-en-puntentelling/vraag-en-antwoord/maximale-huurprijs-zelfstandige-woning> op 17 mei 2020.

- Rijksoverheid (2021). *Wat is de huurliberalisatiegrens?* Opgevraagd van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/huurwoning-zoeken/vraag-en-antwoord/wat-is-het-verschil-tussen-een-sociale-huurwoning-en-een-huurwoning-in-de-vrije-sector> op 14 februari 2021.
- Rouwendaal, J., & Vermeulen, W. (2007). *Housing supply in the Netherlands*. CPB Discussion Paper. Den Haag: Centraal Planbureau.
- Smulders, R.C. (2013). *De exit yield bij Nederlandse woningbeleggingen nader beschouwd*. Amsterdam: Amsterdam School of Real Estate.
- The European Group of Valuers' Associations (2016). *Europese Taxatiestandaarden*. België: TEGoVA.
- Theebe, M.A.J. (2002). *Housing market risks*. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam.
- Touw, H. (2019). *Beleggen in middeldure huurwoningen*. College Amsterdam School of Real Estate, module marktanalyse, deelmodule woningmarkt op 8 mei 2019.
- Vis, J. (2013). Taxeren: verwacht er niet teveel van. *Real Estate Research Quarterly*, 12(4), 14-19.
- Vlek, P.J., Berg, van den, S.H.C., Chaulet, T.R.F., Oosterhout, van, A.A. & Rust, W.N.J. (2016). *Investeren in vastgoed, grond en gebieden. Deel 1 financiële theorie*. Meppel: SPRYG Real Estate Academy.
- Vocht, de, V. (2008). *Basishandboek SPSS 15*. Utrecht: Bijleveld Press.
- Vries, de, P. (2019). *Woningprijsontwikkeling, fundamentele en prognoses*. College Amsterdam School of Real Estate, module marktanalyse, deelmodule woningmarkt op 24 april 2019.
- Waller, B.D. (1999). The Impact of AVMs on the Appraisal Industry. *The Appraisal Journal* 67(3), 287-292.
- Wang, K, Grissom, T.V. & Chan, S.H. (1990). The Functional Relationships and Use of Going-In and Going-Out Capitalization Rates. *Journal of Real Estate Research*. 5(2), 231-245.
- Windhorst, J.G. (2010). *Determinanten van de BAR op woningbeleggingen*. Amsterdam: Amsterdam School of Real Estate.
- Windt, van der, N.P.B. (2015). *Modelling house price developments in the Netherlands*. Eindhoven: Eindhoven University of Technology.

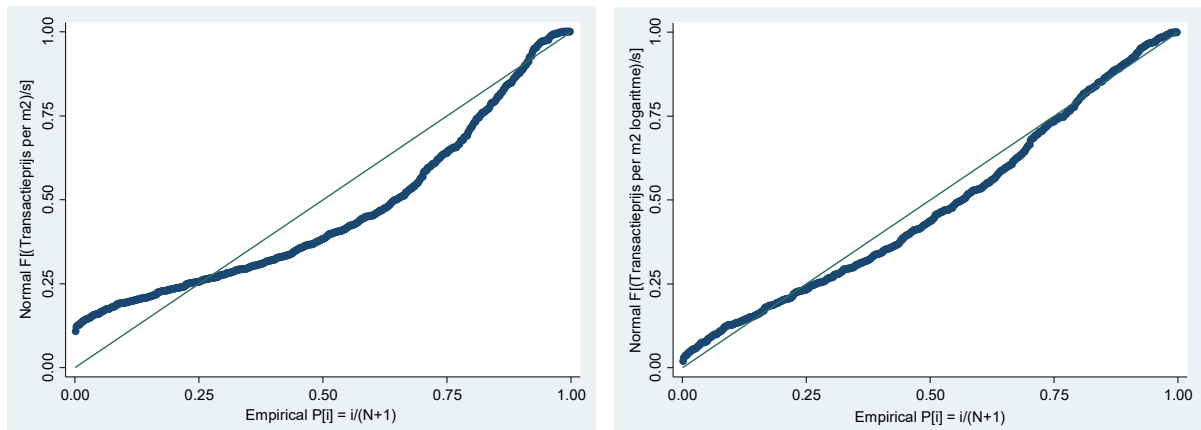
BIJLAGEN

BIJLAGE 1 MODELSPECIFICATIE

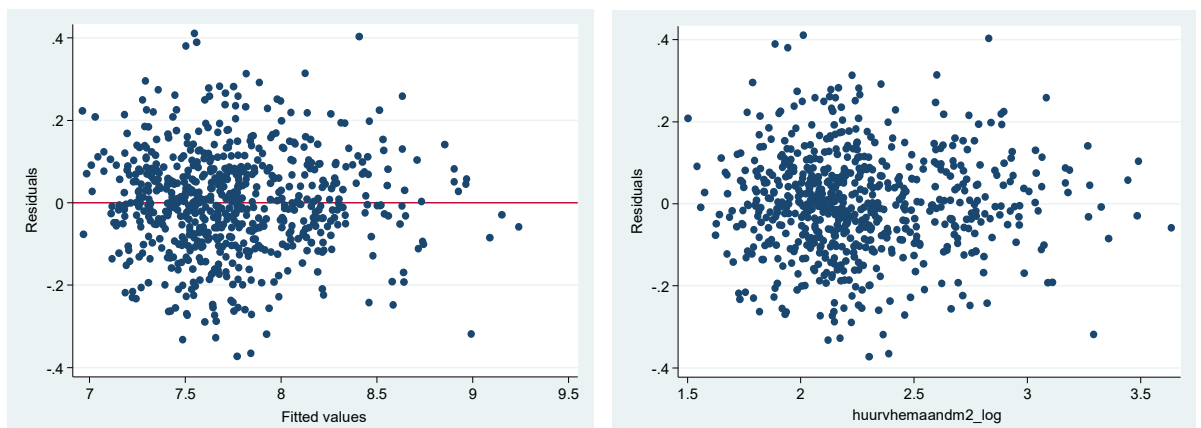
Normale verdeling transactieprijs per m² voor en na logaritmische transformatie



Normal probability plot transactieprijs per m² voor en na logaritmische transformatie



Residuenanalyse model (links) & onafhankelijke variabelen (voorbeeld rechts)



BIJLAGE 2 DEFINITIES VERKLARENDE VARIABLEN

Begrip	Definitie
Fysieke woningkenmerken	
Gebruiksoppervlakte (GO) per m ²	De gebruiksoppervlakte van een ruimte is de oppervlakte gemeten op vloerniveau, binnen de buitenste of woningscheidende muren, die de betreffende ruimte of groep van ruimten omhullen, inclusief binnenwanden (De Vree, 2021).
Bouwjaarklasse	Indeling in bouwperiodes is gebaseerd op het onderzoek van Brink Management & Advies naar kengetallen voor onderhoudskosten, als onderdeel van het Handboek marktwaardering 2020.
Woningtype	<i>Eengezinswoning</i> : elke woning die tevens een geheel pand vormt. Hieronder vallen vrijstaande woningen, aaneen gebouwde woningen, zoals twee onder één kap gebouwde hele huizen, boerderijen met woningen en voorts alle rijenhuizen (CBS). <i>Meergezinswoning</i> : elke woning die samen met andere woonruimten c.q. bedrijfsruimten een geheel pand vormt. Hieronder vallen flats, galerij-, portiek-, beneden- en bovenwoningen, appartementen en woningen boven bedrijfsruimten, voor zover deze zijn voorzien van een buiten de bedrijfsruimte gelegen toegangsdeur (CBS). <i>Studenteneenheden (onzelfstandig)</i> : studenteneenheden met een onzelfstandig karakter zijn voor de dagelijkse huishouding aangewezen op één of meerdere gemeenschappelijke voorzieningen. Deze gemeenschappelijke voorzieningen zijn echter alleen bestemd voor een selecte groep woongelegenheden (BZK, 2020, p. 144).
Energielabelklasse	Indeling in klassen op basis van gunstig (label A of hoger), neutraal (label B/C) of ongunstig (label D-G) energielabel.
Fysieke omgevingskenmerken	
Omgevingsadressendichtheid (OAD)	De omgevingsadressendichtheid (OAD) van een gemeente is volgens het CBS het gemiddeld aantal adressen per vierkante kilometer binnen een cirkel met een straal van één kilometer op 1 januari 2018.
WOZ-waarde	De gemiddelde waarde onroerende zaken van woonobjecten per gemeente is gebaseerd op de Wet Waardering Onroerende Zaken (WOZ-waarde) volgens het CBS. De gemiddelde woningwaarde wordt bepaald met de waardepeildatum van voorgaand jaar. De WOZ-waarde van 2018 heeft daardoor als waardepeildatum 1 januari 2017.
Functionele omgevingskenmerken	
Afstand tot treinstation	De gemiddelde afstand van alle inwoners in een gebied tot het dichtstbijzijnde treinstation, berekend over de weg, op 1 januari 2018 volgens het CBS.
Afstand tot belangrijk overstapstation	De gemiddelde afstand van alle inwoners in een gebied tot het dichtstbijzijnde belangrijke overstapstation, berekend over de weg, op 1 januari 2018 volgens het CBS. Treinstations van grote omvang of met belangrijke overstapmogelijkheden.
Aantal attracties binnen 50 kilometer	Het gemiddeld aantal attracties binnen 50 kilometer over de weg voor alle inwoners binnen de gemeente op 1 januari 2018 volgens het CBS.
Aantal hotels binnen 10 kilometer	Het gemiddeld aantal hotels binnen 10 kilometer over de weg voor alle inwoners binnen de wijk op 1 januari 2018 volgens het CBS.
Transactiekenmerken	
Transactiejaar	Het jaar waarin de transactie heeft plaatsgevonden: 2018 t/m 2020.
Huur per woning per maand per m ²	De gemiddelde huur per woning per maand per m ² wordt berekend door de totale theoretische huurinkomsten (THI) te delen door het aantal woningen, het aantal maanden per jaar & de gemiddelde gebruiksoppervlakte per woning.

BIJLAGE 3 STATISTISCHE ANALYSES

3.1 Correlatiematrix transactieprijs per m² & bouwjaarklassen

```
. pwcorr transactieprijsvhem2_log tussen1940_1960 tussen1960_1975 tussen1975_1990 tussen1990_2005
> 0 na2005, sig star(5) bonferroni
```

	transa~g	tus~1960	tus~1975	t~5_1990	tus~2005	voor1940	na2005
transactie~g	1.0000						
tussen1~1960	-0.0376 1.0000	1.0000					
tussen1~1975	-0.2696* 0.0000	-0.0502 1.0000	1.0000				
tussen1975~0	-0.3196* 0.0000	-0.0720 1.0000	-0.1387* 0.0067	1.0000			
tussen1~2005	-0.1883* 0.0000	-0.0898 0.4241	-0.1729* 0.0001	-0.2480* 0.0000	1.0000		
voor1940	0.1071 0.1162	-0.0402 1.0000	-0.0774 0.9540	-0.1110 0.0852	-0.1384* 0.0070	1.0000	
na2005	0.5180* 0.0000	-0.1391* 0.0065	-0.2679* 0.0000	-0.3842* 0.0000	-0.4790* 0.0000	-0.2143* 0.0000	1.0000

3.2 Regressieanalyse transactieprijs per m² & gebruiksoppervlakte & bouwjaar- & energielabelklassen

```
. regress transactieprijsvhem2_log gogemiddeld_log tussen1940_1960 tussen1960_1975 tussen1975_199
> 990_2005 voor1940 B_C_Label D_G_Label
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	669
Model	56.7437475	8	7.09296844	F(8, 660)	=	81.30
Residual	57.5813274	660	.087244435	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.4963
				Adj R-squared	=	0.4902
Total	114.325075	668	.171145322	Root MSE	=	.29537

transactiepri~g	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
gogemiddeld_log	-.4639274	.0329619	-14.07	0.000	-.5286502 - .3992045
tussen1940_1960	-.4576764	.1030319	-4.44	0.000	-.6599861 -.2553667
tussen1960_1975	-.3909285	.0777318	-5.03	0.000	-.5435599 -.2382971
tussen1975_1990	-.3540947	.0535533	-6.61	0.000	-.4592501 -.2489394
tussen1990_2005	-.236156	.0457092	-5.17	0.000	-.3259089 -.1464031
voor1940	-.118115	.0877595	-1.35	0.179	-.2904366 .0542065
B_C_Label	-.1098744	.0447807	-2.45	0.014	-.1978041 -.0219446
D_G_Label	-.1704333	.0773042	-2.20	0.028	-.3222251 -.0186415
_cons	10.07225	.1483667	67.89	0.000	9.780925 10.36358

```
. vif
```

Variable	VIF	1/VIF
D_G_Label	6.34	0.157689
B_C_Label	3.74	0.267494
tussen1~1975	3.73	0.268401
voor1940	3.24	0.308439
tussen1975~0	3.04	0.328575
tussen1~2005	2.89	0.346003
tussen1~1960	2.02	0.496049
gogemiddel~g	1.28	0.781975
Mean VIF	3.28	

3.3 Correlatieanalyse bouwjaar- & energielabelklassen

```
. spearman energielabelklasse4_n bouwjaarklasse_n, star(0.05) bonferroni

Number of obs =      669
Spearman's rho =    -0.7872

Test of Ho: energielabelklas~4_n and bouwjaarklasse_n are independent
      Prob > |t| =      0.0000
```

3.4 Correlatiematrix transactieprijs per m² & fysieke omgevingskenmerken

```
. pwcorr transactieprijsvhem2_log inwoners_gemeente bevolkingsdichtheid_gemeente omgevingsadresse
> d_gemeee woningen_gemeente, sig star(5) bonferroni
```

	transa~g	inwone~e	bevolk~e	omgevi~e	woning..
transactie~g	1.0000				
inwoners_g~e	0.5506*	1.0000			
	0.0000				
bevolkings~e	0.5603*	0.7148*	1.0000		
	0.0000	0.0000			
omgevingsa~e	0.6281*	0.8975*	0.8932*	1.0000	
	0.0000	0.0000	0.0000		
woningen_g~e	0.5470*	0.9989*	0.7100*	0.8969*	1.0000
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	

3.5 Correlatiematrix transactieprijs per m² & samenstelling woningvoorraad

```
. pwcorr transactieprijsvhem2_log koopwoningen_buurt_n koopwoningen_wijk koopwoningen_gemeente
> gen_buurt huurwoningen_wijk huurwoningen_gemeente egw_buurt_n egw_wijk_n egw_gemeente mgw_buurt
> jk_n mgw_gemeente, sig star (5) bonferroni
```

	transa~g	koopwo~n	koopwo~k	koopwo~e	huurwo~n	h~n_wijk	huurwo~e
transactie~g	1.0000						
koopwoning~n	-0.3110*	1.0000					
	0.0000						
koopwoning~k	-0.3868*	0.7452*	1.0000				
	0.0000	0.0000	0.0000				
koopwoning~e	-0.5085*	0.5132*	0.6838*	1.0000			
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000			
huur~n_buurt	0.3317*	-0.9598*	-0.7595*	-0.5372*	1.0000		
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		
huurw~n_wijk	0.3867*	-0.7452*	-0.9949*	-0.6900*	0.7668*	1.0000	
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
h~n_gemeente	0.5209*	-0.5146*	-0.6825*	-0.9980*	0.5409*	0.6909*	1.0000
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
egw_buurt_n	-0.4180*	0.5676*	0.5754*	0.5193*	-0.5787*	-0.5753*	-0.5242*
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
egw_wijk_n	-0.4587*	0.6198*	0.7998*	0.6585*	-0.6218*	-0.7975*	-0.6602*
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
egw_gemeente	-0.5867*	0.4773*	0.6120*	0.9155*	-0.4974*	-0.6198*	-0.9149*
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
mgw_buurt_n	0.2739*	-0.4969*	-0.4616*	-0.3843*	0.5112*	0.4569*	0.3839*
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
mgw_wijk_n	0.3477*	-0.4913*	-0.6353*	-0.6015*	0.4976*	0.6345*	0.6016*
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
mgw_gemeente	0.5867*	-0.4773*	-0.6120*	-0.9155*	0.4974*	0.6198*	0.9149*
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

	egw_bu~n	egw_wi~n	egw_ge~e	mgw_bu~n	mgw_wi~n	mgw_ge~e
egw_buurt_n	1.0000					
egw_wijk_n	0.6923*	1.0000				
	0.0000					
egw_gemeente	0.5464*	0.6806*	1.0000			
	0.0000	0.0000	0.0000			
mgw_buurt_n	-0.4194*	-0.5044*	-0.3997*	1.0000		
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		
mgw_wijk_n	-0.5580*	-0.6993*	-0.6284*	0.5610*	1.0000	
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
mgw_gemeente	-0.5464*	-0.6806*	-1.0000	0.3997*	0.6284*	1.0000
	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000

3.6 Correlatiematrix omgevingsadressendichtheid & samenstelling woningvoorraad

```
. pwcorr adressendichtheid_gemeente_log egw_gemeente mgw_gemeente koopwoningen_gemeente huurwoning
> nte, sig star(5) bonferroni
```

	adress~g	egw_ge~e	mgw_ge~e	koopwo~e	huurwo~e
adressendi~g	1.0000				
egw_gemeente	-0.8976*	1.0000			
	0.0000				
mgw_gemeente	0.8976*	-1.0000	1.0000		
	0.0000	1.0000	0.0000		
koopwoning~e	-0.8889*	0.9155*	-0.9155*	1.0000	
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
huurwoning~e	0.8976*	-0.9149*	0.9149*	-0.9980*	1.0000
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

3.7 Correlatiematrix transactieprijs per m² & inkomen

```
. pwcorr transactieprijsvhem2_log inkomeninkomensontvanger_buurt inkomeninkomensontvanger_wijk i
> omensontvanger_gemeent inkomeninwoner_buurt inkomeninwoner_wijk inkomeninwoner_gemeente persone
> einkomens buurt personen20hoogsteinkomens wijk personen20hoogsteinkomens gemeen huishoudens20ho
> mens_buu huishoudens20hoogsteinkomens_wij huishoudens20hoogsteinkomens_gem, sig star(5) bonferr
```

	transa~g	inkome..	inkome..	inkom~nt	inkome..	inkome..	inkome..
transactie~g	1.0000						
in~ger_buurt	0.3369* 0.0000	1.0000					
inkomenink~k	0.3933* 0.0000	0.7508* 0.0000	1.0000				
inkomenin~nt	0.4615* 0.0000	0.4178* 0.0000	0.5906* 0.0000	1.0000			
inkomeninw~t	0.3877* 0.0000	0.9386* 0.0000	0.7198* 0.0000	0.4273* 0.0000	1.0000		
inkomeninw~k	0.4229* 0.0000	0.7255* 0.0000	0.9498* 0.0000	0.5728* 0.0000	0.7781* 0.0000	1.0000	
inkomeninw~e	0.4434* 0.0000	0.4091* 0.0000	0.5837* 0.0000	0.9780* 0.0000	0.4392* 0.0000	0.5902* 0.0000	1.0000
personen20~t	0.3513* 0.0000	0.9315* 0.0000	0.6596* 0.0000	0.3555* 0.0000	0.8462* 0.0000	0.6242* 0.0000	0.3436* 0.0000
personen20~k	0.4332* 0.0000	0.6874* 0.0000	0.9327* 0.0000	0.5614* 0.0000	0.6461* 0.0000	0.8690* 0.0000	0.5505* 0.0000
personen20~n	0.4989* 0.0000	0.3877* 0.0000	0.5575* 0.0000	0.9508* 0.0000	0.3960* 0.0000	0.5349* 0.0000	0.9199* 0.0000
huishouden..	0.0926 1.0000	0.7825* 0.0000	0.5278* 0.0000	0.2590* 0.0000	0.6146* 0.0000	0.4326* 0.0000	0.2509* 0.0000
huishouden..	0.1254 0.0899	0.5555* 0.0000	0.7875* 0.0000	0.4490* 0.0000	0.4360* 0.0000	0.6505* 0.0000	0.4411* 0.0000
huishouden..	0.0737 1.0000	0.2301* 0.0000	0.3558* 0.0000	0.7087* 0.0000	0.2126* 0.0000	0.3243* 0.0000	0.6877* 0.0000
	person..	person..	person..	huisho..	huisho..	huisho..	
personen20~t	1.0000						
personen20~k	0.7005* 0.0000	1.0000					
personen20~n	0.3750* 0.0000	0.5854* 0.0000	1.0000				
huishouden..	0.8458* 0.0000	0.5539* 0.0000	0.2558* 0.0000	1.0000			
huishouden..	0.5582* 0.0000	0.8339* 0.0000	0.4465* 0.0000	0.6698* 0.0000	1.0000		
huishouden..	0.1793* 0.0002	0.3357* 0.0000	0.7046* 0.0000	0.3196* 0.0000	0.5318* 0.0000	1.0000	

3.8 Regressieanalyse transactieprijs per m² & (fysieke) woning- & sociale omgevingskenmerken

```
. stepwise, pr(0.05): reg transactieprijsvhem2_log gogemiddeld_log tussen1940_1960 tussen1960_197
> 975_1990 tussen1990_2005 voor1940 adressendichtheid_gemeente_log wozwaarde_gemeente_log persone
> einkomens_gemeen
begin with full model
p = 0.7785 >= 0.0500 removing personen20hoogsteinkomens_gemeen
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	669
Model	84.3344187	8	10.5418023	F(8, 660)	=	231.99
Residual	29.9906562	660	.045440388	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.7377
				Adj R-squared	=	0.7345
Total	114.325075	668	.171145322	Root MSE	=	.21317

transactieprijsvhem2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
gogemiddeld_log	-.277168	.0246405	-11.25	0.000	-.3255513	-.2287847
tussen1940_1960	-.5111445	.055141	-9.27	0.000	-.6194175	-.4028715
tussen1960_1975	-.4461716	.0309188	-14.43	0.000	-.5068827	-.3854604
tussen1975_1990	-.3233764	.025126	-12.87	0.000	-.3727128	-.2740399
tussen1990_2005	-.1888877	.0221133	-8.54	0.000	-.2323087	-.1454667
voor1940	-.2872769	.0385089	-7.46	0.000	-.3628916	-.2116622
adressendichtheid_gemeente_log	.2463828	.0135694	18.16	0.000	.2197385	.2730272
wozwaarde_gemeente_log	.682523	.038447	17.75	0.000	.6070298	.7580161
_cons	-1.039145	.522204	-1.99	0.047	-2.064527	-.0137637

3.9 Correlatiematrix transactieprijs per m² & fysieke omgevingskenmerken en inkomen

```
. pwcorr adressendichtheid_gemeente_log wozwaarde_gemeente_log inkomenontvangers_gemeente_log ink
> ers_gemeente_log personen20hoogsteinkomens_gemeen, sig star(5) bonferroni
```

	adress~g	wozwa~g	i~ontv~g	inkome..	person~n
adressendi~g	1.0000				
wozwaarde~g	0.0274	1.0000			
inkomenont~g	0.2130*	0.8214*	1.0000		
inkomeninw~g	0.1698*	0.8333*	0.9752*	1.0000	
personen20~n	0.2532*	0.7737*	0.9665*	0.9294*	1.0000

3.10 Regressieanalyse transactieprijs per m² & omgevingsadressendichtheid en aantal banen

```
. regress transactieprijsvhem2_log gogemiddeld_log tussen1940_1960 tussen1960_1975 tussen1975_199
> 990_2005 voor1940 adressendichtheid_gemeente_log wozwaarde_gemeente_log aantalbanen10km_gemeent
> ta
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	669
Model	84.5676336	9	9.39640373	F(9, 659)	=	208.09
Residual	29.7574413	659	.04515545	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.7397
				Adj R-squared	=	0.7362
Total	114.325075	668	.171145322	Root MSE	=	.2125

transactieprijsvhem2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	Beta
gogemiddeld_log	-.2780944	.0245666	-11.32	0.000	-.2635613
tussen1940_1960	-.5145211	.054988	-9.36	0.000	-.1958699
tussen1960_1975	-.4454021	.0308236	-14.45	0.000	-.3055339
tussen1975_1990	-.325526	.0250649	-12.99	0.000	-.2929412
tussen1990_2005	-.1877392	.0220497	-8.51	0.000	-.1928902
voor1940	-.2953835	.0385533	-7.66	0.000	-.1674191
adressendichtheid_gemeente_log	.2010677	.024095	8.34	0.000	.3386654
wozwaarde_gemeente_log	.6366437	.0433181	14.70	0.000	.3392031
aantalbanen10km_gemeente_log	.0362973	.0159717	2.27	0.023	.0933158
_cons	-.5470003	.5638116	-0.97	0.332	.

3.11 Correlatiematrix transactieprijs per m² & stedelijke voorzieningen

```
. pwcorr transactieprijsvhem2_log huisartsenpraktijken5km_buurt afstandhuisartsenpost_gemeente af
> heek_gemeente ziekenhuizen5kmbuitenpost10km_grotesupermarkten3km_gemeente overigewinkelsdage
> rrien warenhuizen10km_wijk kinderdagverblijven5km_gemeente buitenschoolseopvang5km_wijk basissc
> gemeente voortgezetonderwijs10km_gemeente vmboscholen10km_gemeente havovwoscholen10km_gemeente
> bibliotheek_gemeente afstandswembad_gemeente afstandkunstijsbaan_buurt musea10km_wijk podiumkunst
> meente bioscopen10km_gemeente afstandsauna_gemeente afstandsonnebank_gemeente attracties50km_ge
> fes5km_gemeente cafetarias5km_gemeente restaurants3km_gemeente hotels10km_wijk, sig star(5) bon
```

	transa-g	huisar-t	a-wisa-e	a-apot-e	zieken-g	grotes-e	overig-n
transactie-g	1.0000						
huisartsen-t	0.5916*	1.0000					
afstandhui-e	-0.3627*	-0.4108*	1.0000				
afstandapo-e	-0.4333*	-0.5429*	0.5505*	1.0000			
ziekenhuis-g	0.5369*	0.7914*	-0.4896*	-0.6236*	1.0000		
grotesuper-e	0.5954*	0.8496*	-0.5241*	-0.6456*	0.8415*	1.0000	
overigewin-n	0.5772*	0.8792*	-0.4234*	-0.5913*	0.8794*	0.9499*	1.0000
warenhuize-k	0.5750*	0.8247*	-0.4232*	-0.6025*	0.9263*	0.8222*	0.8587*
kinderdagv-e	0.6081*	0.8523*	-0.4734*	-0.6193*	0.8471*	0.9661*	0.9679*
buitenscho-k	0.6244*	0.9209*	-0.4954*	-0.6104*	0.8325*	0.8639*	0.8550*
basisschol-e	0.5736*	0.8406*	-0.5207*	-0.6632*	0.8976*	0.9383*	0.9360*
voortgezet-e	0.5365*	0.8113*	-0.4546*	-0.6383*	0.9611*	0.8588*	0.9016*
vmboschole-e	0.5196*	0.8001*	-0.4493*	-0.6322*	0.9550*	0.8410*	0.8857*
havovwosch-e	0.6142*	0.8284*	-0.4472*	-0.6342*	0.9304*	0.8786*	0.9257*
afstandbib-e	-0.3446*	-0.3530*	0.2576*	0.3809*	-0.3903*	-0.3918*	-0.4053*
afstandsw-e	-0.3306*	-0.3668*	0.4204*	0.4366*	-0.4596*	-0.4611*	-0.3956*
afstandkun-t	-0.4028*	-0.3882*	0.2623*	0.4064*	-0.4372*	-0.4233*	-0.3787*
musea10km-k	0.6248*	0.8435*	-0.3576*	-0.5186*	0.8377*	0.8153*	0.8966*
podiumkuns-e	0.6304*	0.7107*	-0.3498*	-0.5193*	0.7669*	0.7195*	0.7806*
bioscopenl-e	0.6336*	0.7649*	-0.4366*	-0.6135*	0.8605*	0.8394*	0.8662*
afstandsaun-e	-0.2951*	-0.3848*	0.2388*	0.3427*	-0.4574*	-0.4166*	-0.4176*

cafetarias~e	0.8427*	0.9546*	0.8442*	0.9111*	0.8790*	0.8604*	0.9172*
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
restaurant~e	0.7150*	0.9199*	0.7624*	0.8059*	0.7445*	0.7172*	0.8258*
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
hotels10km~k	0.6283*	0.7111*	0.6178*	0.5883*	0.6340*	0.6065*	0.7653*
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

a~bibl~e a~wemb~e afstan~t museal~k podium~e bioscop~e a~saun~e

afstandbib~e	1.0000
afstandsw~e	0.3304* 1.0000 0.0000
afstandkun~t	0.3426* 0.3585* 1.0000 0.0000 0.0000
museal0km~k	-0.3960* -0.3716* -0.3970* 1.0000 0.0000 0.0000 0.0000
podiumkuns~e	-0.4123* -0.3931* -0.4336* 0.8574* 1.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
bioscopenl~e	-0.4308* -0.4324* -0.4457* 0.8982* 0.8226* 1.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
afstandsau~e	0.2312* 0.2383* 0.3665* -0.4155* -0.4163* -0.4867* 1.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
afstandson~e	0.3387* 0.4929* 0.2886* -0.2886* -0.3257* -0.3769* 0.2367* 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
attracties~e	-0.4292* -0.3665* -0.4209* 0.6032* 0.7195* 0.6066* -0.2580* 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
Cafés5km_g~e	-0.3495* -0.3573* -0.3599* 0.8668* 0.7469* 0.8424* -0.4110* 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
cafetarias~e	-0.3752* -0.4020* -0.3936* 0.8839* 0.7731* 0.8900* -0.4400* 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
restaurant~e	-0.3602* -0.3342* -0.3436* 0.8455* 0.7536* 0.8506* -0.3737* 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
hotels10km~k	-0.2813* -0.2183* -0.2501* 0.8723* 0.7822* 0.7841* -0.3217* 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

a~onne~e attrac~e Cafés5~e cafeta~e restau~e hotels~k

afstandson~e	1.0000
attracties~e	-0.3368* 1.0000 0.0000
Cafés5km_g~e	-0.3049* 0.4562* 1.0000 0.0000 0.0000
cafetarias~e	-0.3459* 0.5283* 0.9847* 1.0000 0.0000 0.0000 0.0000
restaurant~e	-0.2958* 0.5056* 0.9433* 0.9503* 1.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
hotels10km~k	-0.1911* 0.4364* 0.8002* 0.7890* 0.8487* 1.0000 0.0002 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

3.12 Regressieanalyse alle woning (omgevings)kenmerken inclusief transactiejaar en huur

```
. regress transactieprijsvhem2_log gogemiddeld_log tussen1940_1960 tussen1960_1975 tussen1975_1990
> 990_2005 voor1940 adressendichtheid_gemeente_log wozwaarde_gemeente_log afstandtreinstation_wijk
> r2018 jaar2019 huurvhemaandm2_log
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	669
Model	104.205121	12	8.68376007	F(12, 656)	=	562.90
Residual	10.1199541	656	.015426759	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.9115
				Adj R-squared	=	0.9099
Total	114.325075	668	.171145322	Root MSE	=	.1242

transactieprijsvhem2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
gogemiddeld_log	.1582873	.0202479	7.82	0.000	.1185287 .1980459
tussen1940_1960	-.0907134	.0347329	-2.61	0.009	-.1589145 -.0225123
tussen1960_1975	-.1933464	.0203209	-9.51	0.000	-.2332482 -.1534445
tussen1975_1990	-.1573835	.0159878	-9.84	0.000	-.188777 -.12599
tussen1990_2005	-.0918248	.0132865	-6.91	0.000	-.117914 -.0657355
voor1940	-.0814297	.0236837	-3.44	0.001	-.1279347 -.0349248
adressendichtheid_gemeente_log	.0768654	.0109635	7.01	0.000	.0553376 .0983932
wozwaarde_gemeente_log	.2986387	.0257803	11.58	0.000	.2480168 .3492605
afstandtreinstation_wijk_log	-.0251676	.0092265	-2.73	0.007	-.0432845 -.0070506
jaar2018	-.1407977	.0111192	-12.66	0.000	-.1626312 -.1189642
jaar2019	-.0959786	.0132882	-7.22	0.000	-.1220711 -.069886
huurvhemaandm2_log	.8907406	.0298068	29.88	0.000	.8322123 .9492688
_cons	.9689007	.3138662	3.09	0.002	.3525973 1.585204

```
. vif
```

Variable	VIF	1/VIF
huurvhemaandm2_log	4.94	0.202416
gogemiddeld_log	2.73	0.366432
adressendichtheid_gemeente_log	2.53	0.395710
tussen1975_1990	1.53	0.651877
afstandtreinstation_wijk_log	1.46	0.685842
tussen1960_1975	1.44	0.694437
wozwaarde_gemeente_log	1.40	0.715206
tussen1990_2005	1.38	0.724102
voor1940	1.34	0.748854
tussen1940_1960	1.30	0.771831
jaar2018	1.28	0.780720
jaar2019	1.22	0.819883
Mean VIF	1.88	

3.13 Correlatie transactieprijs per m² & leegwaarde per m² & huur per maand per m²

```
. pwcorr transactieprijsvhem2_log leegwaardevhem2_log huurvhemaandm2, sig star(5) bonferroni
```

	tr~2_log	le~2_log	huurvh~2
transa~2_log	1.0000		
leegwa~2_log	0.9792*	1.0000	
	0.0000		
huurvhema~2	0.8793*	0.8706*	1.0000
	0.0000	0.0000	

3.14 Regressieanalyse sociale transacties - fysieke woning- & omgevingskenmerken

```
! regress transactieprijsvhem2_log gogemiddeld_log tussen1960_1975 tussen1975_1990 tussen1990_200
> 940_1960 voor1940 attracties50km_gemeente_log hotels10km_wijk_log
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	153
Model	16.2846243	8	2.03557804	F(8, 144)	=	43.71
Residual	6.70629947	144	.046571524	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.7083
				Adj R-squared	=	0.6921
Total	22.9909238	152	.151256078	Root MSE	=	.2158

transactieprijsvhem2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
gogemiddeld_log	-.4084891	.0422156	-9.68	0.000	-.4919315	-.3250467
tussen1960_1975	-.3848745	.0598438	-6.43	0.000	-.5031604	-.2665887
tussen1975_1990	-.3099141	.0546978	-5.67	0.000	-.4180284	-.2017997
tussen1990_2005	-.226342	.0641691	-3.53	0.001	-.3531771	-.0995069
tussen1940_1960	-.4087898	.0666834	-6.13	0.000	-.5405945	-.2769851
voor1940	-.3833133	.0633017	-6.06	0.000	-.5084339	-.2581927
attracties50km_gemeente_log	.1960405	.0369896	5.30	0.000	.1229277	.2691533
hotels10km_wijk_log	.0697716	.0219454	3.18	0.002	.0263949	.1131483
_cons	8.716231	.2427916	35.90	0.000	8.236335	9.196126

```
. vif
```

Variable	VIF	1/VIF
voor1940	1.74	0.574355
tussen1975~0	1.70	0.588635
tussen1~1975	1.66	0.602554
hotels10km~g	1.49	0.669941
gogemiddel~g	1.48	0.674443
tussen1~2005	1.40	0.712120
tussen1~1960	1.37	0.731031
attracties~g	1.19	0.840272
Mean VIF	1.50	

3.15 Regressieanalyse vrije sector transacties - fysieke woning- & omgevingskenmerken

```
! regress transactieprijsvhem2_log gogemiddeld_log tussen1960_1975 tussen1975_1990 tussen1990_200
> endichtheid_gemeente_log wozwaarde_gemeente_log afstandoverstapstation_wijk_log attracties50km_
> log hotels10km_wijk_log
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	516
Model	69.0216739	9	7.66907487	F(9, 506)	=	227.04
Residual	17.0921545	506	.033778961	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.8015
				Adj R-squared	=	0.7980
Total	86.1138284	515	.167211317	Root MSE	=	.18379

transactieprijsvhem2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
gogemiddeld_log	-.4799975	.03489	-13.76	0.000	-.5485445	-.4114504
tussen1960_1975	-.3526155	.0347981	-10.13	0.000	-.420982	-.2842489
tussen1975_1990	-.2817276	.0259765	-10.85	0.000	-.3327627	-.2306926
tussen1990_2005	-.1682027	.0208512	-8.07	0.000	-.2091682	-.1272371
adressendichtheid_gemeente_log	.0945009	.0230644	4.10	0.000	.049187	.1398147
wozwaarde_gemeente_log	.4794786	.0489001	9.81	0.000	.3834063	.5755509
afstandoverstapstation_wijk_log	-.0457764	.0114298	-4.01	0.000	-.0682321	-.0233207
attracties50km_gemeente_log	.0836048	.0265788	3.15	0.002	.0313863	.1358232
hotels10km_wijk_log	.0395909	.0107184	3.69	0.000	.0185327	.060649
_cons	3.204244	.6920728	4.63	0.000	1.844554	4.563934

```
. vif
```

Variable	VIF	1/VIF
adressendi~g	3.66	0.272867
hotels10km~g	2.86	0.349880
attracties~g	1.95	0.513055
wozwaarde~g	1.85	0.540197
afstandove~g	1.72	0.581941
gogemiddel~g	1.48	0.676631
tussen1~2005	1.31	0.761586
tussen1975~0	1.31	0.764152
tussen1~1975	1.11	0.903076
Mean VIF	1.92	

3.16 Regressieanalyse sociale transacties - alle woning (omgevings)- & transactiekenmerken

```
. stepwise, pr(0.05): reg transactieprijsvhem2_log gogemiddeld_log tussen1940_1960 tussen1960_197
> 975 1990 tussen1990 2005 voor1940 adressendichtheid gemeente_log wozwaarde gemeente_log afstand
> eersweg wijk_log afstandtreinstation_wijk_log afstandoverstapstation_wijk_log jaar2018 jaar2019
> aandm2_log
begin with full model
p = 0.9448 >= 0.0500 removing afstandhoofdverkeersweg_wijk_log
p = 0.1954 >= 0.0500 removing tussen1940_1960
p = 0.0969 >= 0.0500 removing afstandtreinstation_wijk_log
p = 0.0634 >= 0.0500 removing voor1940
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	516
Model	78.8082452	10	7.88082452	F(10, 505)	=	544.76
Residual	7.30558314	505	.014466501	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.9152
				Adj R-squared	=	0.9135
Total	86.1138284	515	.167211317	Root MSE	=	.12028

transactieprijsvhem2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
gogemiddeld_log	.1229319	.0358087	3.43	0.001	.0525795 .1932843
jaar2019	-.0997959	.0147173	-6.78	0.000	-.1287105 -.0708813
tussen1960_1975	-.1812792	.0247315	-7.33	0.000	-.2298685 -.1326899
tussen1975_1990	-.1559996	.0186429	-8.37	0.000	-.1926268 -.1193724
tussen1990_2005	-.0856751	.0142039	-6.03	0.000	-.1135812 -.057769
afstandoverstapstation wijk_log	-.0234191	.0072603	-3.23	0.001	-.0376833 -.009155
adressendichtheid gemeente_log	.0620661	.012081	5.14	0.000	.0383308 .0858013
wozwaarde_gemeente_log	.3080208	.0289836	10.63	0.000	.2510776 .364964
huurvhemaaandm2_log	.869029	.0408577	21.27	0.000	.7887569 .949301
jaar2018	-.1344904	.0123565	-10.88	0.000	-.1587669 -.1102139
_cons	1.180116	.3706459	3.18	0.002	.4519185 1.908314

. vif

Variable	VIF	1/VIF
huurvhemaa~g	7.16	0.139656
gogemiddel~g	3.64	0.275102
adressendi~g	2.35	0.425936
afstandove~g	1.62	0.617677
tussen1975~0	1.57	0.635375
wozwaarde~g	1.52	0.658546
tussen1~2005	1.42	0.702877
jaar2018	1.31	0.761967
tussen1~1975	1.31	0.765688
jaar2019	1.26	0.792993
Mean VIF	2.32	

3.17 Regressieanalyse vrije sector transacties - alle woning (omgevings)- & transactiekenmerken

```
. stepwise, pr(0.05): reg transactieprijsvhem2_log gogemiddeld_log tussen1940_1960 tussen1960_197
> 975 1990 tussen1990 2005 voor1940 adressendichtheid gemeente_log wozwaarde gemeente_log afstand
> eersweg wijk_log afstandtreinstation wijk_log afstandoverstapstation wijk_log buitenschoolseopv
> jk_log attracties50km gemeente_log hotels10km wijk_log jaar2018 jaar2019 huurvhemaandm2_log
begin with full model
p = 0.3546 >= 0.0500 removing afstandoverstapstation wijk_log
p = 0.4360 >= 0.0500 removing afstandhoofdverkeersweg wijk_log
p = 0.1913 >= 0.0500 removing afstandtreinstation wijk_log
p = 0.2498 >= 0.0500 removing hotels10km wijk_log
p = 0.2255 >= 0.0500 removing buitenschoolseopvang5km wijk_log
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	153
Model	20.5100665	12	1.70917221	F(12, 140)	=	96.45
Residual	2.48085732	140	.017720409	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.8921
				Adj R-squared	=	0.8828
Total	22.9909238	152	.151256078	Root MSE	=	.13312

transactieprijsvhem2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
gogemiddeld_log	.1413604	.054887	2.58	0.011	.0328458	.249875
tussen1940_1960	-.1070628	.0476283	-2.25	0.026	-.2012266	-.012899
tussen1960_1975	-.2044119	.040556	-5.04	0.000	-.2845932	-.1242306
tussen1975_1990	-.1625508	.035766	-4.54	0.000	-.2332621	-.0918395
tussen1990_2005	-.1035524	.0401388	-2.58	0.011	-.1829089	-.0241959
voor1940	-.1456291	.0419789	-3.47	0.001	-.2286236	-.0626345
adressendichtheid_gemeente_log	.0889442	.0234772	3.79	0.000	.0425285	.1353598
wozwaarde gemeente_log	.2549786	.0763566	3.34	0.001	.1040175	.4059397
jaar2019	-.114267	.0323791	-3.53	0.001	-.1782822	-.0502518
jaar2018	-.1744217	.0267151	-6.53	0.000	-.2272389	-.1216046
huurvhemaandm2_log	.8411357	.0725824	11.59	0.000	.6976363	.9846351
attracties50km gemeente_log	.100824	.027553	3.66	0.000	.0463502	.1552977
_cons	1.263954	1.084449	1.17	0.246	-.8800606	3.407968

```
. vif
```

Variable	VIF	1/VIF
huurvhemaandm2_log	6.81	0.146761
gogemiddeld_log	6.59	0.151812
adressendichtheid_gemeente_log	2.80	0.357231
voor1940	2.01	0.496938
tussen1975_1990	2.00	0.499205
tussen1960_1975	1.91	0.523840
tussen1940_1960	1.83	0.545248
attracties50km gemeente_log	1.74	0.576229
wozwaarde gemeente_log	1.72	0.579859
tussen1990_2005	1.44	0.692518
jaar2018	1.42	0.704797
jaar2019	1.32	0.760154
Mean VIF	2.63	

3.18 Verschilanalyse disconteringsvoet doorexploiteren & bouwjaarklasse

```
. oneway dv_doorexploiteren bouwjaarklasse_n, bonferroni
```

Source	Analysis of Variance			F	Prob > F
	SS	df	MS		
Between groups	13.5558498	5	2.71116996	9.83	0.0000
Within groups	182.84188	663	.275779608		
Total	196.39773	668	.294008578		

Bartlett's test for equal variances: $\chi^2(5) = 13.8463$ Prob> $\chi^2 = 0.017$

Comparison of DV_doorexploiteren by Bouwjaarklasse (Bonferroni)					
Row Mean- Col Mean	1940-196	1960-197	1975-199	1990-200	< 1940
1960-197	.226221 1.000				
1975-199	.161288 1.000	-.064934 1.000			
1990-200	.013857 1.000	-.212364 0.123	-.147431 0.356		
< 1940	.109216 1.000	-.117006 1.000	-.052072 1.000	.095359 1.000	
≥ 2005	-.159416 1.000	-.385637 0.000	-.320704 0.000	-.173273 0.014	-.268632 0.043

3.19 Verschilanalyse disconteringsvoet doorexploiteren & energielabelklasse

```
. oneway dv_doorexploiteren energielabelklasse4_n, bonferroni
```

Source	Analysis of Variance			F	Prob > F
	SS	df	MS		
Between groups	13.2308754	2	6.61543768	24.05	0.0000
Within groups	183.166854	666	.275025307		
Total	196.39773	668	.294008578		

Bartlett's test for equal variances: $\chi^2(2) = 13.1141$ Prob> $\chi^2 = 0.001$

Comparison of DV_doorexploiteren by Energielabelklasse4 (Bonferroni)		
Row Mean- Col Mean	A	B-C
B-C	.253548 0.000	
D-G	.341352 0.000	.087804 0.409

3.20 Verschilanalyse exploitatiekostenratio & bouwklasse

```
. ttest Exploitatiekosten_huurinkomsten, by(Bestaand_Nieuwbouw)
```

Two-sample t test with equal variances

Variable	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
Bestaand	302	.2529568	.0050394	.0875747	.24304	.2628736
Nieuwbou	101	.1514308	.0037344	.0375306	.1440218	.1588398
combined	403	.2275123	.0044648	.0896298	.2187351	.2362895
diff		.101526	.0089834		.0838656	.1191864

```
diff = mean(Bestaand) - mean(Nieuwbou)          t = 11.3016
Ho: diff = 0                                     degrees of freedom = 401
```

```
Ha: diff < 0          Ha: diff != 0          Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 1.0000    Pr(|T| > |t|) = 0.0000    Pr(T > t) = 0.0000
```

```
. tabulate Bestaand_Nieuwbouw, summarize(Gemiddeldehuurperwoningperm)
```

Bestaand Ni euwbouw	Summary of Gemiddelde huur per woning per maand		
	Mean	Std. Dev.	Freq.
Bestaande	883.64398	195.7361	302
Nieuwbouw	1109.5066	257.89869	101
Total	940.24976	234.17253	403

Bijlage 3.21 Correlatieanalyse exploitatiekostenratio & woningtype

```
. pwcorr Exploitatiekosten_huurinkomsten EGW MGW Student, sig star(5) bonferroni
```

	Exploi~n	EGW	MGW	Student
Exploitati~n	1.0000			
EGW	0.0106 1.0000	1.0000		
MGW	-0.0225 1.0000	-0.9950* 0.0000	1.0000	
Student	0.1194 0.0987	-0.0483 1.0000	-0.0513 1.0000	1.0000

3.22 Verschilanalyse exploitatiekostenratio & huursector

```
. ttest exploitatiekostenratio, by(huursector_n)
```

Two-sample t test with equal variances

Variable	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
Sociale	153	33.25242	.5292571	6.546549	32.20677	34.29807
Vrije se	516	21.56595	.20045	4.553348	21.17215	21.95975
combined	669	24.23864	.2730094	7.061397	23.70258	24.7747
diff		11.68647	.4673478		10.76882	12.60412

diff = mean(Sociale) - mean(Vrije se) t = 25.0059
Ho: diff = 0 degrees of freedom = 667

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 1.0000 Pr(|T| > |t|) = 0.0000 Pr(T > t) = 0.0000

3.23 Verschilanalyse mutatiegraad & eigenaar

```
. ttest Mutatiegraad, by(Eigenaar_n)
```

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
corporat	334	8.376347	.1108126	2.025174	8.158366	8.594328
particul	334	22.70449	.2596127	4.744595	22.1938	23.21518
combined	668	15.54042	.3111866	8.042834	14.9294	16.15144
diff		-14.32814	.2822732		-14.8824	-13.77389

diff = mean(corporat) - mean(particul) t = -50.7598
Ho: diff = 0 degrees of freedom = 666

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 0.0000 Pr(|T| > |t|) = 0.0000 Pr(T > t) = 1.0000

3.24 Verschilanalyse mutatiegraad & woningtype

```
. ttest Mutatiegraad, by(Woningtype_n)
```

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
EGW	488	13.63873	.3994836	8.824881	12.85381	14.42365
MGW	488	17.5168	.3610197	7.975185	16.80745	18.22615
combined	976	15.57777	.2761567	8.627411	15.03584	16.1197
diff		-3.878074	.5384444		-4.934718	-2.821429

diff = mean(EGW) - mean(MGW) t = -7.2024
Ho: diff = 0 degrees of freedom = 974

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 0.0000 Pr(|T| > |t|) = 0.0000 Pr(T > t) = 1.0000

3.25 Verschilanalyse mutatiegraad & huursector beleggingstransacties

```
. ttest Mutatiegraad, by(Huursector)
```

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
Sociale Vrije se	39	10.92308	.8388224	5.238444	9.22497	12.62118
	206	12.19903	.3267547	4.689812	11.5548	12.84326
combined	245	11.99592	.3062032	4.792838	11.39278	12.59906
diff		-1.275952	.8346866		-2.920096	.368192

```
diff = mean(Sociale) - mean(Vrije se)          t = -1.5287
Ho: diff = 0                                degrees of freedom = 243
```

```
Ha: diff < 0                                Ha: diff != 0                                Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 0.0638                        Pr(|T| > |t|) = 0.1276                        Pr(T > t) = 0.9362
```

3.26 Verschilanalyse mutatiegraad & woningtype beleggingstransacties

```
. ttest Mutatiegraad, by(Woningtype_n)
```

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
EGW MGW	86	12.44186	.5195506	4.818114	11.40885	13.47487
	159	11.75472	.3788364	4.776945	11.00648	12.50295
combined	245	11.99592	.3062032	4.792838	11.39278	12.59906
diff		.6871435	.6413519		-.5761751	1.950462

```
diff = mean(EGW) - mean(MGW)          t = 1.0714
Ho: diff = 0                        degrees of freedom = 243
```

```
Ha: diff < 0                                Ha: diff != 0                                Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 0.8575                        Pr(|T| > |t|) = 0.2851                        Pr(T > t) = 0.1425
```

3.27 Verschilanalyse mutatiegraad & bouwklasse beleggingstransacties

```
ttest Mutatiegraad, by(Bestaand_nieuwbouw)
```

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
Bestaand Nieuwbou	168	12.5	.399779	5.181727	11.71073	13.28927
	77	10.8961	.4103016	3.600382	10.07892	11.71329
combined	245	11.99592	.3062032	4.792838	11.39278	12.59906
diff		1.603896	.6528908		.3178485	2.889944

```
diff = mean(Bestaand) - mean(Nieuwbou)          t = 2.4566
Ho: diff = 0                                degrees of freedom = 243
```

```
Ha: diff < 0                                Ha: diff != 0                                Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 0.9926                        Pr(|T| > |t|) = 0.0147                        Pr(T > t) = 0.0074
```

Bijlage 3.28 BAR per bouwjaarklasse

```
. table bouwjaarklasse_n, contents(freq mean bar_thivon)
```

Bouwjaarklasse	Freq.	mean(bar_th~n)
1940-1960	17	5.49647
1960-1975	59	5.26458
1975-1990	111	5.17973
1990-2005	158	5.00589
< 1940	39	5.23256
≥ 2005	285	4.5847

3.29 Correlatie BAR & exit yield

```
. pwcorr bar_thivon exityield_uitponden, sig star(5) bonferroni
```

	bar_th~n	exit~den
bar_thivon	1.0000	
exityiel~den	0.9566* 0.0000	1.0000

```
. pwcorr bar_thivon exityield_doorexexploiteren, sig star(5) bonferroni
```

	bar_th~n	exityi~n
bar_thivon	1.0000	
exityield_~n	0.8906* 0.0000	1.0000

Bijlage 3.30 Regressieanalyse disconteringsvoet doorexexploiteren

```
. stepwise, pr(0.05): reg dv_doorexexploiteren exploitatiekostenratio mutatiegraad contracthuur_mut
> ur thilw leegwaarderatio
begin with full model
for all terms in model
p < 0.0500
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	669
Model	224.620617	5	44.9241234	F(5, 663)	=	1684.54
Residual	17.6811592	663	.026668415	Prob > F	=	0.0000
Total	242.301776	668	.36272721	R-squared	=	0.9270
				Adj R-squared	=	0.9265
				Root MSE	=	.1633

dv_doorexexploiteren	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
exploitatiekostenratio	-.0260177	.0014346	-18.14	0.000	-.0288347	-.0232008
mutatiegraad	-.008021	.0023196	-3.46	0.001	-.0125757	-.0034664
contracthuur_mutatiehuur	-.0380412	.0010408	-36.55	0.000	-.0400849	-.0359974
thilw	.8320213	.0116836	71.21	0.000	.8090799	.8549627
leegwaarderatio	-.046659	.0009749	-47.86	0.000	-.0485732	-.0447448
_cons	10.37998	.1285679	80.74	0.000	10.12753	10.63243

```
. vif
```

Variable	VIF	1/VIF
exploitati~o	2.37	0.421825
contracthu~r	2.30	0.435458
thilw	2.01	0.498044
leegwaarde~o	1.38	0.723410
mutatiegraad	1.28	0.782606
Mean VIF	1.87	

3.31 Regressieanalyse disconteringsvoet uitponden excl. leegwaardratio

```

'. stepwise, pr(0.05): reg dv_uitponden exploitatiekostenratio mutatiegraad contractuur_mutatiehu
> lw
begin with full model
p = 0.3316 >= 0.0500 removing mutatiegraad
p = 0.3306 >= 0.0500 removing contractuur_mutatiehuur

```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	652
Model	51.955797	2	25.9778985	F(2, 649)	=	20.90
Residual	806.809467	649	1.24315788	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.0605
				Adj R-squared	=	0.0576
Total	858.765264	651	1.31914787	Root MSE	=	1.115

dv_uitponden	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
exploitatiekostenratio	.0176277	.0071284	2.47	0.014	.0036303 .0316252
thilw	.3233982	.0614549	5.26	0.000	.2027238 .4440726
_cons	4.288139	.2957816	14.50	0.000	3.707335 4.868943

. vif

Variable	VIF	1/VIF
exploitatiekostenratio	1.05	0.949236
thilw	1.05	0.949236
Mean VIF	1.05	

3.32 Ratio studies per transactiejaar

```

. tabstat ratio_doorexploiteren ratio_uitponden, statistics( count mean median min max sd cv var semea
> n) by(jaar)

```

Summary statistics: N, mean, p50, min, max, sd, cv, variance, se(mean)
by categories of: jaar (Jaar)

jaar	rati~ren	rati~den
2018	264	264
	1.014242	1.031629
	1	1.015
	.84	.86
	1.29	1.28
	.0783152	.0775185
	.0772154	.0751419
	.0061333	.0060091
	.00482	.0047709
2019	133	133
	1.019173	1.041429
	1.02	1.04
	.73	.67
	1.27	1.28
	.0814364	.0889598
	.0799044	.085421
	.0066319	.0079139
	.0070614	.0077138
2020	272	272
	1.007353	1.021912
	1	1.02
	.82	.85
	1.24	1.28
	.0730893	.0756474
	.0725558	.0740254
	.005342	.0057225
	.0044317	.0045868
Total	669	669
	1.012422	1.029626
	1	1.02
	.73	.67
	1.29	1.28
	.0768979	.0794028
	.0759544	.077118
	.0059133	.0063048
	.002973	.0030699

3.33 Ratio studies per bouwjaarklasse

```
. tabstat ratio_doorexploiteren ratio_uitponden, statistics( count mean median min max sd cv var semea
> n) by( bouwjaarklasse_n )
```

Summary statistics: N, mean, p50, min, max, sd, cv, variance, se(mean)
by categories of: bouwjaarklasse_n (Bouwjaarklasse)

bouwjaarklasse_n	rati~ren	rati~den
1940-1960	17 .9941177 .98 .9 1.19 .0782671 .0787302 .0061257 .0189826	17 1.002941 .99 .94 1.22 .0677094 .0675108 .0045846 .0164219
1960-1975	59 1.019322 1.02 .85 1.24 .0853969 .0837782 .0072926 .0111177	59 1.03339 1.03 .84 1.28 .0886413 .0857772 .0078573 .0115401
1975-1990	111 1.018108 1.02 .87 1.27 .0737873 .0724749 .0054446 .0070036	111 1.035225 1.03 .88 1.28 .0737914 .0712806 .0054452 .007004
1990-2005	158 1.022342 1.015 .84 1.22 .079402 .0776667 .0063047 .0063169	158 1.047405 1.035 .86 1.24 .0825639 .0788271 .0068168 .0065684
< 1940	39 1.016154 1 .73 1.24 .1116059 .1098317 .0124559 .0178712	39 1.008462 1 .67 1.2 .1166312 .1156526 .0136028 .0186759
≥ 2005	285 1.00386 1 .82 1.29 .0681226 .0678606 .0046407 .0040352	285 1.021298 1.01 .85 1.28 .0700307 .0685702 .0049043 .0041483
Total	669 1.012422 1 .73 1.29 .0768979 .0759544 .0059133 .002973	669 1.029626 1.02 .67 1.28 .0794028 .077118 .0063048 .0030699

3.34 Ratio studies per huursector

```
. tabstat ratio_doorexplouteren ratio_uitponden, statistics( count mean median min max sd cv var semea
> n) by(huursector_n)
```

Summary statistics: N, mean, p50, min, max, sd, cv, variance, se(mean)
by categories of: huursector_n (Huursector)

huursector_n	rati~ren	rati~den
Sociale sector	153	153
	1.024575	1.024706
	1.01	1.01
	.85	.84
	1.29	1.28
	.0841755	.082789
	.0821565	.080793
	.0070855	.006854
	.0068052	.0066931
Vrije sector	516	516
	1.008818	1.031085
	1	1.02
	.73	.67
	1.27	1.28
	.0743095	.078394
	.07366	.0760305
	.0055219	.0061456
	.0032713	.0034511
Total	669	669
	1.012422	1.029626
	1	1.02
	.73	.67
	1.29	1.28
	.0768979	.0794028
	.0759544	.077118
	.0059133	.0063048
	.002973	.0030699

