

Optiewaarde van grondposities van corporaties

Waarde van keuzevrijheid bij (her)ontwikkelen op eigen grond

Auteur:

ir. Michael de Waal

e. de.waal.michael@gmail.com

t. 06 - 12 96 54 95

Opleiding:

Master of Real Estate

Amsterdam School of Real Estate

Huys Azië

Jollemanhof 5

1019 GW Amsterdam

Begeleider:

dr. E. Buitelaar Amsterdam School of Real Estate/Planbureau voor de Leefomgeving

Versie: 1.0

Datum: 27 juli 2016

Status: Definitief concept

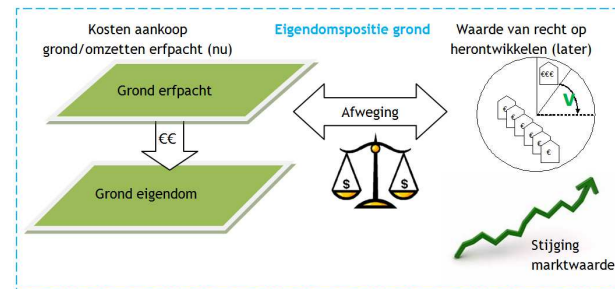
Samenvatting

In 2015 is de nieuwe Woningwet in werking getreden. Deze wet beperkt woningbouwcorporaties in de vrijheid bij (her)ontwikkelen; het ontwikkelen van woningen die niet bestemd zijn voor sociale verhuur kan niet zonder meer plaatsvinden. Sturen op portefeuillesamenstelling en het aanbrengen van een gedifferentieerd woningaanbod wordt hierdoor onmogelijk gemaakt bij (her)ontwikkeling op grond dat is uitgegeven op erfpacht. Uitzondering hierop vormen ontwikkelingen op eigen grond. Op eigen grond kan de corporatie vrij ontwikkelen; hier bestaat de keuze tussen sociale woningbouw en geliberaliseerde huur nog wel. Deze keuzevrijheid kan gezien worden als een optie en dit kan met behulp van optietheorie gewaardeerd worden. Het bepalen van de waarde van de keuzevrijheid kan corporaties helpen bij het nemen van investeringsbeslissingen bij het verwerven van grond. Het is nog onbekend hoe de optietheorie toegepast kan worden bij het waarderen van de keuzevrijheid. Deze scriptie probeert een antwoord te geven op de onderstaande hoofdvraag:

Op welke wijze kan de optietheorie gebruikt worden om de lange termijn waardeontwikkeling van corporatiegrond te betrekken in korte termijn verwervingsbeslissingen?

Uit dit onderzoek is gebleken dat de optietheorie gebruikt kan worden door woningbouwcorporaties bij investeringsbeslissingen om grond te verwerven. De lange termijn van de investering, de

onzekerheid in de tijd, de aanwezigheid van een alternatief en de waarde van het alternatief zijn voorwaarden bij het gebruik van optietheorie. Figuur 1 geeft de relatie tussen de waarde van de keuzevrijheid en investeringsbeslissing.



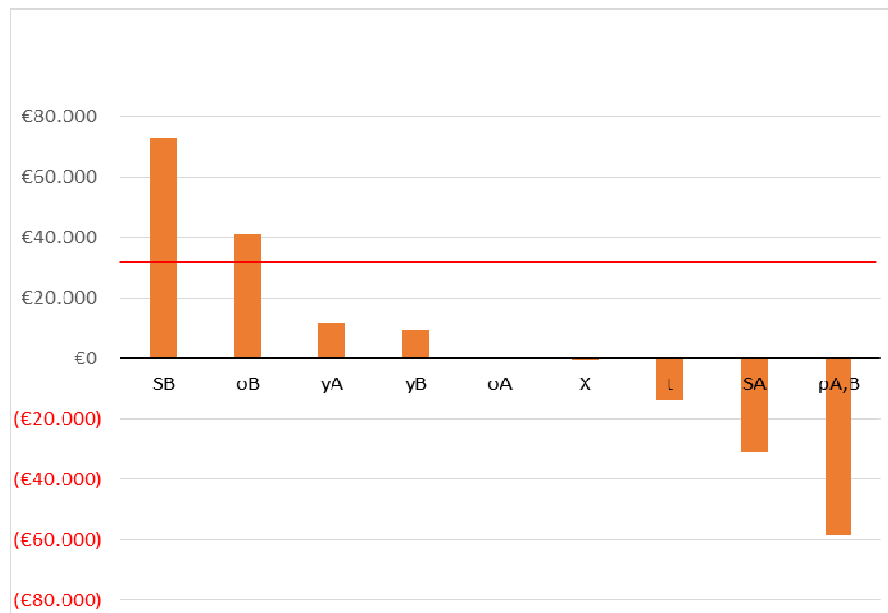
Figuur 1: afwegingskader aankoop grond t.b.v. herontwikkeling

Met het model van Eydeland en Wolyniec kan berekend worden welke waarde aan het recht van keuzevrijheid bij herontwikkeling kan worden toegekend. Dit model bepaalt de optiewaarde om de ene asset (sociale huurwoning) te vervangen door een andere asset (vrije sector huurwoning). Bij berekening van de optiewaarde maakt het model gebruik van de volgende variabelen: de waarde van de sociale huurwoning en van de vrije sectorhuurwoning, het dividend van de sociale huurwoning en de vrije sector huurwoning, de volatiliteit van de waardeontwikkeling van de sociale huurwoning en de vrije sector huurwoning en de correlatie die tussen waardeontwikkeling onderling, het moment van herontwikkeling en de meerkosten bij herontwikkeling.

Het vaststellen van de waarde van de variabelen gaat met onzekerheid en het doen van aannames gepaard. Wanneer een

Optiewaarde van grondposities van corporaties

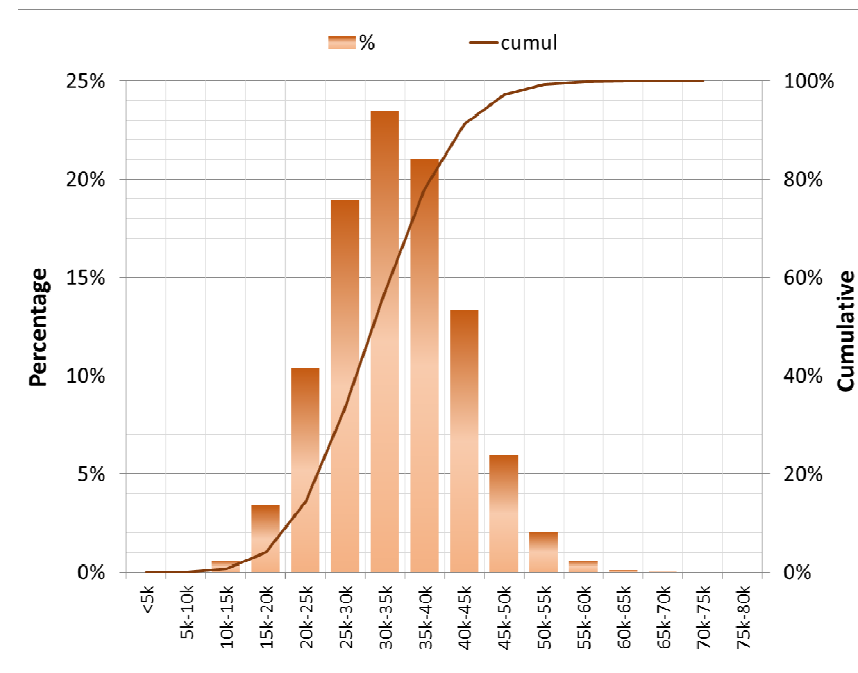
variabele veranderd, zal de optiewaarde ook veranderen. Om inzichtelijk te maken welke invloed het wijzigen van de variabelen heeft op de uitkomst van het model, de waarde van de optie, is een scenarioanalyse gedaan voor twee woningtypes: een appartement en een eengezinswoning. Uit analyse van de scenario's blijkt dat bepaalde variabelen meer invloed op de uiteindelijke optiewaarde hebben dan andere, figuur 2 maakt dat inzichtelijk voor appartementen. De waarde van de sociale huurwoning, de waarde van de vrije sector huurwoning, de volatilititeit van de waardeontwikkeling van de vrije sector huurwoning en de correlatie hebben veel invloed. De invloed van andere variabelen lijkt minder.



Figuur 2: gemiddelde invloed variabelen op optiewaarden (appartementen), rode lijn is de gemiddelde optiewaarde.

Ook is onderzocht welke mate van onzekerheid in de uitkomst van het model zit, zodat een inschatting gemaakt kan worden van het risico.

Het onderzoek heeft aangetoond dat optietheorie gebruikt kan worden voor het bepalen van de optiewaarde van de keuzevrijheid bij herontwikkeling. Ook is gebleken dat de uitkomst van het model door onzekerheid over de exacte waarde van de invoervariabelen significante schommelingen kan vertonen, zowel omhoog als omlaag. Figuur 3 geeft de spreiding van de uitkomsten weer.



Figuur 3: histogram met de uitkomst van de optiewaarde (*€1.000) van de scenarioanalyse voor appartementen

Het onderzoek heeft aangetoond dat optietheorie gebruikt kan worden en op welke manier. Bij het onderzoek zijn echter ook een

Optiewaarde van grondposities van corporaties

aantal aanbevelingen te doen. Uit de scenario analyse blijkt dat er een behoorlijke mate van spreiding zit, door onzekerheid bij de bepaling van variabelen. Onderzocht moet worden hoe deze variabelen nauwkeuriger te bepalen zijn teneinde een exactere voorspelling te kunnen doen van de optiewaarde. Ook benadert dit onderzoek de optiewaarde alleen uit financieel oogpunt. De waarde van differentiatie aanbrengen in een portefeuille of een wijk gaat verder dan puur financieel: strategische, maatschappelijke, sociale, wijkeconomische en politieke belangen kunnen in sterke mate de uitkomst van een investeringsbeslissing beïnvloeden. Als laatste moet gekeken worden naar de juridische aspecten en mogelijkheden bij het omzetten van erfpacht. Dat is in deze scriptie niet nader onderzocht.

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	i	2.3.1. Inleiding.....	11
1. Inleiding.....	1	2.3.2. Financiële opties	11
1.1. Aanleiding.....	1	2.4. Reële opties.....	14
1.2. Probleemstelling	2	2.4.1. Inleiding.....	14
1.3. Doelstelling	3	2.4.2. Soorten reële opties	14
1.4. Onderzoeksvragen	3	2.5. Waarderen van opties	17
1.4.1. Hoofdvraag	3	2.5.1. Inleiding.....	17
1.4.2. Deelvragen	3	2.5.2. Black & Scholes model.....	17
1.5. Onderzoeksofzet.....	3	2.5.3. Samuelson-McKean model.....	18
1.5.1. Achtergrond bij het probleem	3	2.5.4. Margrabe.....	19
1.5.2. Opbouw onderzoek.....	4	2.5.5. Binomiale boom.....	20
1.5.3. Onderzoeksmodel	6	2.6. Implicatie voor het onderzoek.....	20
1.6. Relevantie.....	6	3. Operationalisering van de optietheorie	23
1.7. Leeswijzer	7	3.1. Waarde van de asset.....	23
2. Theoretisch kader	8	3.2. Huuropbrengsten	24
2.1. Waardering van grond.....	8	3.3. Expiratiedatum	24
2.1.1. Historische verkenning	8	3.4. Volatiliteit.....	24
2.1.2. Residuele grondwaarde	9	3.5. Correlatie.....	25
2.2. Optietheorie bij bepalen grondwaarde.....	10	3.6. Transactiekosten	26
2.3. Optietheorie	11	4. Implementatie van de optietheorie.....	27
		4.1. Waarde van de variabelen	27

Optiewaarde van grondposities van corporaties

4.2.	Uitkomst model	29
4.3	Onzekerheid bij bepalen van de variabelen	29
4.4	Kwalitatieve scenarioanalyse	31
4.5	Statistische scenarioanalyse	33
5.	Praktijkvoorbeelden.....	35
5.1	Voorbeeld 1 - Appartementen Van Brakelstraat	35
5.2	Voorbeeld 2 - Eengezinswoningen Sliedrechtstraat	37
6	Conclusie en aanbeveling	39
6.1	Conclusie	39
6.2	Aanbeveling.....	40
	Bibliografie	42

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

Steeds meer corporaties stappen over naar het waarderen van vastgoed op basis van de marktwaarde in plaats van de tot voorheen gangbare methode van de historische kostprijs. Tegelijk met de implementatie van deze (voor corporaties) nieuwe vorm van waarderen is de corporatiebranche de afgelopen jaren veelvuldig onder de aandacht van de politiek en maatschappij geweest.

“Door de incidenten (bij Woningcorporaties, red.) de belangen van huurders bij deze sociale verhuurders in het geding zijn”
(Parlementaire enquetecommissie Woningcorporaties, 2014)

Deze constatering was een aanleiding voor de Tweede Kamer om in 2012 een onderzoek te starten naar het functioneren van het stelsel van Woningcorporaties in Nederland. Een belangrijke aanbeveling die later is opgenomen in de nieuwe Woningwet was dat er nieuwe, strengere grenzen gesteld moesten worden aan de activiteiten van corporaties: terug naar de kerntaak, begrenzen van (neven)activiteiten, werkgebied en schaalgrootte. Concreet betekent dit (onder andere) dat corporaties hierdoor beperkt worden in hun (her)ontwikkelvrijheid; dit geldt niet voor ontwikkelingen op eigen grond, maar uitsluitend voor ontwikkelingen op erfpacht.

Daar waar met namen stedelijke corporaties in de afgelopen 10 jaar veel geïnvesteerd hebben in het aanbrengen van diversiteit en het versterken van kwetsbaren wijken (menging van sociale huur,

geliberaliseerde huur en koop (Van Bortel, 2016)) wordt die mogelijkheid door de nieuwe Woningwet in hoge mate beperkt. De herontwikkelingsopgave voor corporaties blijft ook de komende jaren echter onverminderd groot, vooral in Rotterdam waar de grootste herontwikkeling van Nederland aan de gang is, met name op Rotterdam-Zuid. Deetman en Mans concludeerden in hun rapport dat de kwaliteit van de woningvoorraad op Rotterdam Zuid te laag is, er een eenduidig aanbod van woningen is, er een gebrek is aan waardecreatie van vastgoed en dat (hierdoor) er een groot gebrek aan mogelijkheden op “wooncarrière” is voor de bewoners van Rotterdam Zuid. Dit onderzoek zal zich daarom specifiek richten op de Rotterdamse praktijk. Om hier verandering in te brengen zien Deetman en Mans vooral een rol weggelegd voor corporaties (Deetman & Mans, 2011).

De Woningwet 2015 beperkt voor corporaties juist de mogelijkheden tot het ontwikkelen van niet-DAEB en het op die manier creëren van gedifferentieerde woonwijken in kwetsbare gebieden. Uitzondering hierop vormen ontwikkelingen op eigen grond. Op eigen grond kan de corporatie vrij ontwikkelen. De implicatie hiervan is dat wanneer corporaties niet over het volledig eigendom beschikken maar over erfpachtrechten ze in hun mogelijkheden (om niet-DAEB-activiteiten te ontplooiën) worden beperkt. Het inperken van de keuzevrijheid bij herontwikkelen maakt het sturen op een gewenste vastgoedportefeuille voor bepaalde wijken moeilijker; juist daar waar differentiatie gewenst is. Een groot gedeelte van het stedelijk vastgoed staat op erfpacht. Het Kadaster houdt niet systematisch

Optiewaarde van grondposities van corporaties

erfpachtgegevens bij. Circa 20 gemeentes hanteren of hanteerden een vorm van erfpacht bij de uitgifte van grond. Dit zijn voornamelijk steden en grotere plaatsen. Bij de vier grote steden vormt het aandeel van grond in gemeentelijke erfpacht nog een aanzienlijk deel (Nelisse, 2008). Op basis van gegevens van ROZ/IPD kan geconcludeerd worden dat landelijk 11,6% van alle woningen op gemeentelijk erfpacht staan. Bij de vier grote steden is dit gemiddeld 56% waarbij het overgrote deel zich in Amsterdam en Rotterdam bevindt. Recenter onderzoek uit 2012 laat zien dat corporaties in totaal ruim 40.000 erfpachtcontracten hebben met gemeentes (Companen, 2013).

Tabel 1: aandeel erfpacht bij woningen 2004 (bron ROZ/IPD)

	<i>Woningen</i>		
	<i>totaal</i>	<i>erfpacht</i>	<i>aandeel</i>
Amsterdam	9.387	8.143	86,7%
Rotterdam	8.607	4.489	52,2%
Den Haag	4.665	907	19,4%
Utrecht	2.086	378	18,1%
Overig	108.381	1.578	1,5%
Totaal	133.126	15.495	11,6%

Om keuzevrijheid te verkrijgen en om transities in wijken en portefeuillesamenstelling mogelijk te maken, kan het voor corporaties interessant zijn om grond in eigendom te krijgen. Het omzetten van erfpacht naar eigendom kan gezien worden als een reële optie. Je moet nu investeren om later de keuzevrijheid in herontwikkeling te hebben. Het is een afweging tussen de kosten die

je nu moet maken en de eventuele waarde die met de optie gerealiseerd kan worden.

De methoden en technieken om de waarde van het recht om te kiezen, de waarde van de optie dus, te berekenen wordt al tientallen jaren onderzocht door wetenschappers. Deze optietheorie vindt haar oorsprong in de financiële wereld en heeft aan het eind van de 20^e eeuw ook steeds meer toepassingen gekregen in de reële economie. Het toepassen van optietheorie in het vastgoed is nog geen wijdverspreid gebruik, terwijl diverse onderzoeken aanwijzingen geven dat gebruik van optietheorie bij investeringsbeslissingen wel degelijk positief bijdraagt; zowel door rendement te verhogen als ook door risicoreductie (Rocha, Salles, Garcia, Sardihna, & Teixeira, 2007) (Pomykacz & Olmsted, 2013). Optietheorie kan dus gebruikt worden om inzicht te krijgen in de (toekomstige) waarde van de keuzevrijheid bij (her)ontwikkeling. Het verwerven van vol eigendom vereist een investering die leidt tot een hogere waarde door de keuzevrijheid bij toekomstige (her)ontwikkeling. In dit onderzoek wordt onderzocht op welke manier optietheorie gebruikt kan worden door corporaties om de waarde van de eigendomspositie van grond te bepalen.

1.2. Probleemstelling

Het is onbekend hoe de optietheorie gebruikt kan worden bij het waarderen van de keuzevrijheid bij herontwikkelen van corporaties in het geval dat erfpacht, tegen een vergoeding, wordt omgezet naar eigen grond.

1.3. Doelstelling

Het doen van een onderbouwde uitspraak over de toepasbaarheid van optietheorie op het waarderen van de keuzevrijheid bij herontwikkeling door corporaties.

1.4. Onderzoeksvragen

1.4.1. Hoofdvraag

Op welke wijze kan de optietheorie gebruikt worden om de lange termijn waardeontwikkeling van corporatiegrond te betrekken in korte termijn verwervingsbeslissingen?

1.4.2. Deelvragen

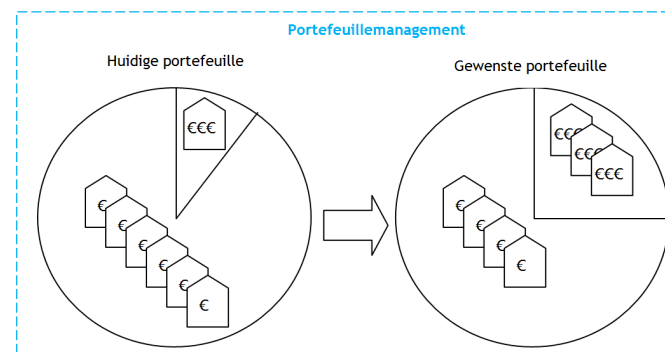
Het beantwoorden van de hoofdvraag gebeurt stapsgewijs aan de hand van een zestal deelvragen:

1. Welke methodes zijn gangbaar voor het waarderen van grond?
2. Wat is optietheorie en wat is de definitie van reële opties?
3. Welke voorwaarden zijn er bij het gebruik van de optietheorie?
4. Wat voor type reële optie is de keuzevrijheid bij herontwikkeling en wat zijn de afzonderlijke elementen uit de optie?
5. Op welke manier kan de waarde van de optie in de praktijk berekend worden en hoe kan dit worden toegepast?
6. Welke onzekerheid is er bij het waarderen van keuzevrijheid met optietheorie?

1.5. Onderzoeksoptzet

1.5.1. Achtergrond bij het probleem

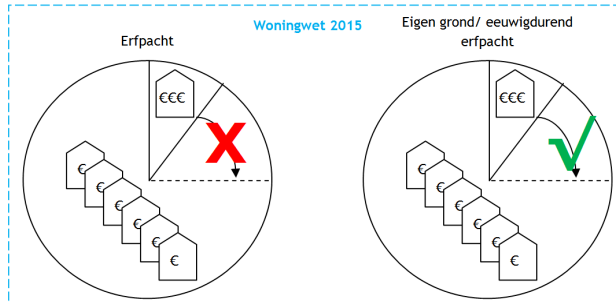
De feitelijke optie in deze scriptie is het recht op keuzevrijheid bij herontwikkeling op een locatie in het geval van eigendom van de grond. Zonder eigendom is er geen keuzevrijheid, immers dan is alleen sociale woningbouw toegestaan. Het is overigens niet zo dat het recht op herontwikkeling de enige optie hoeft te zijn, die volgt uit het in eigendom hebben van grond. Zoals in de aanleiding van dit onderzoek is vermeld, is het de wens van corporaties om in (bepaalde) wijken de mogelijkheid te hebben om meer differentiatie toe te brengen in het huidige woningaanbod om de leefbaarheid in wijken te vergroten. Het gaat hierbij veelal om de eenzijdige, sociale woningvoorraad aan te vullen met woningen voor mensen met een hoger inkomen. De gedachte hierachter is zowel sociaal-maatschappelijk, wikeconomisch als financieel. Figuur 4 geeft dit proces schematisch weer.



Figuur 4: schematische portfeuillesturing corporaties

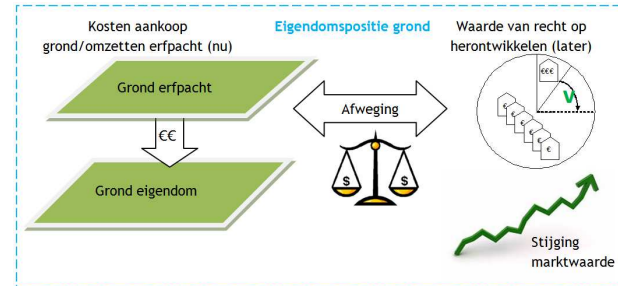
Optiewaarde van grondposities van corporaties

Door inperking van het recht van corporaties op het ontwikkelen van niet-DAEB woningen door de Woningwet hebben corporaties die keuze nu niet meer bij woningen op erfpacht (Aedes Vereniging voor Woningcorporaties, 2015). Deze keuzevrijheid bestaat nog wel wanneer de grond in eigendom wordt verkregen (zie figuur 5).



Figuur 5: beperking herontwikkelmogelijkheden van corporaties als gevolg van de Woningwet 2015

Figuur 6 geeft weer hoe de relatie ligt tussen de aankoop van grond nu en de keuzevrijheid bij herontwikkelen in de toekomst. Wanneer de waarde van de optie groter is dan de prijs die betaald moet worden voor het verkrijgen in vol eigendom, zal de keuze moeten zijn om tot aankoop over te gaan. Als dat niet het geval is, zal de bestaande erfpachtsituatie voortgezet moeten worden.



Figuur 6: afwegingskader aankoop grond t.b.v. herontwikkeling

1.5.2. Opbouw onderzoek

Er bestaan verschillende theorieën voor het waarderen van een optie. Om op basis van bestaande theorie een onderbouwde uitspraak te kunnen doen over het gebruik van optietheorie voor het waarderen van de keuzevrijheid van corporaties, is het onderzoek als volgt opgebouwd:

1. Theoretisch kader
2. Gebruik optietheorie in relatie tot de vraagstelling uit deze scriptie.
3. Berekenen van de waarde van de optie en analyseren van de uitkomst
4. Praktijkvoorbeelden
5. Conclusie

1. Theoretisch kader

In de eerste fase van het onderzoek wordt op basis van een literatuurstudie een definitie gemaakt van wat een optie precies is en wat een reële optie is. Ook wordt geanalyseerd welke optietheorieën

Optiewaarde van grondposities van corporaties

er bestaan: Black and Scholes (Black & Scholes, 1973), Samuelson-McKean (Samuelson, 1965), Margrabe (Margrabe, 1978), de binomiale boom, etc. Ook wordt verkend welke methoden er in de huidige situatie gebruikt worden om grond te waarderen. Deze analyse moet leiden tot een beter inzicht om zo de optie bij herontwikkeling te kunnen herkennen en definiëren.

2. *Gebruik optietheorie*

Het benoemen en omschrijven van de parameters die van invloed zijn op de optiewaarde zal van het grootste belang zijn. Uit deze analyse zal volgen welk optiemodel het meest geschikt is in deze situatie. Van het optimale model wordt onderzocht hoe dit is toe te passen op vastgoed en wat de voor- en nadelen zijn bij toepassing op vastgoed cq. grondwaardering.

De variabelen die de basis vormen onder het theoretische model moeten vertaald worden naar de praktijksituatie. Met andere woorden moet worden bepaald met welke data uit de praktijk het model gevuld kan worden of op welke manier de input berekend kan worden.

3. *Berekenen van de waarde van de optie en analyseren van de uitkomst*

Als bepaald is met welke variabelen de uiteindelijke waarde van de optie berekend kan worden, zal die input gebruikt worden om een berekening uit te voeren. Deze berekening zal voor twee veel voorkomende woningtypes (appartementen en eengezinswoningen)

gedaan worden om te kunnen analyseren hoe de uitkomsten van elkaar verschillen.

Het is interessant om te weten welke variabelen de uitkomst van de berekening beïnvloeden, op welke manier dat gebeurt en in welke mate. Om hierop een antwoord te vinden zal een inschatting gedaan moeten worden van de bandbreedte waarbinnen de variabelen zich kunnen bewegen. Als bekend is hoe de variabelen kunnen bewegen, moet deze flexibiliteit verwerkt worden in het model. Dit zal gebeuren door een dataset te genereren waarin de bewegelijkheid van alle variabelen verwerkt is. De waarde van de variabelen zal willekeurig gekozen worden per scenario om een zo goed mogelijk beeld te krijgen van de mogelijke waarde die de optie zal hebben. Er zal een dataset voor appartementen en eengezinswoningen gemaakt worden.

Met een statistische analyse van de datasets zal inzicht verkregen worden in de mate waarin het variëren van de variabelen invloed heeft op de waarde van de optie.

4. *Praktijkvoorbeelden*

Om de data en uitkomsten uit de berekeningen en scenarioanalyse beter te kunnen duiden alsook om inzicht te geven van praktische toepassing van de berekening van de optiewaarde, zullen twee praktijkvoorbeelden uitgewerkt worden: één voorbeeld met een herontwikkeling met appartementen en één voorbeeld van eengezinswoningen.

5. *Conclusie*

Optiewaarde van grondposities van corporaties

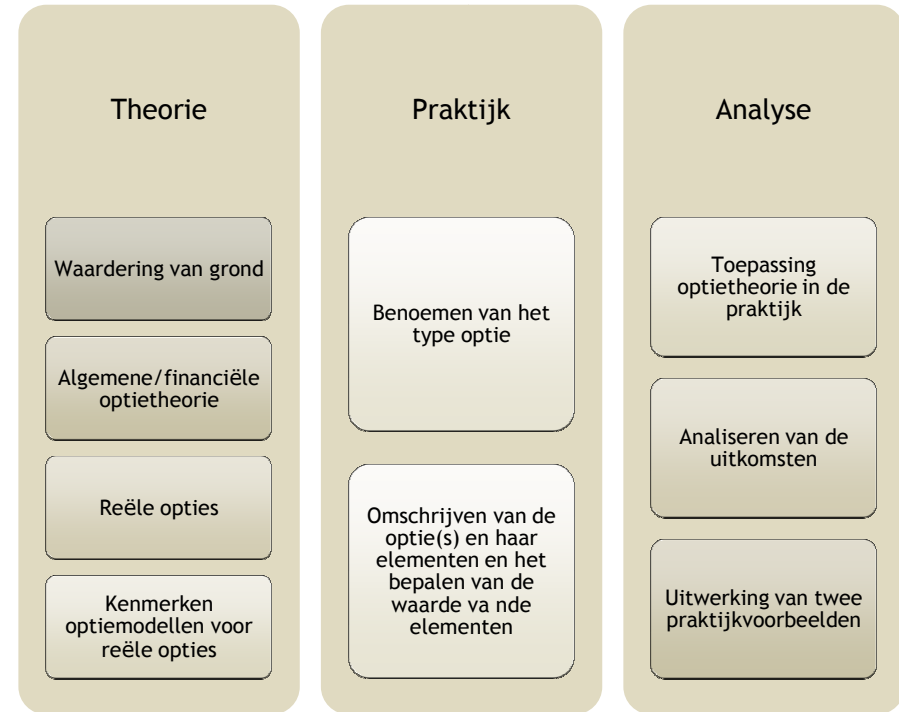
Als de theoretische verkenning en onderbouwing gedaan is en deze in de praktijk is toegepast, zal een conclusie getrokken worden uit de bevindingen.

1.5.3. Onderzoeksmodel

Het onderzoek zal opgebouwd worden volgens de TPA-structuur (Gerritsen, 1998):


- Theorie: in deze fase wordt een kader gesteld op basis van beschikbare (wetenschappelijke) literatuur.
- Praktijk: in deze fase volgt een analyse van de huidige praktijksituatie en wordt onderzocht hoe dit aansluit bij de theorie.
- Analyse: In deze fase komen de theorie en de praktijk samen.

Figuur 7 geeft de het onderzoeksmodel schematisch weer.



Figuur 7: schematische opbouw onderzoek volgens TPA-structuur

1.6. Relevantie

Doordat de Woningwet pas recentelijk zijn definitieve inhoud heeft gekregen en pas in de zomer van 2015 in werking is getreden, is er nog geen onderzoek gedaan naar de gevolgen van de wet voor de portefeuillesturing bij (Rotterdamse) corporaties. Er zijn onderzoeken naar grondbeleid van corporaties van enkele jaren geleden.  was de specifieke wetgeving van de nieuwe Woningwet die in dit onderzoek relevant is nog niet aan de orde. Het gebruik van reële optietheorie in het vastgoed staat nog in de kinderschoenen en dit is een terrein van de wetenschap dat nog veel verder verkend moet

worden. Dit onderzoek kan weer een stap zijn in het verkennen van de mogelijkheden van het gebruik van opties in de vastgoedbranche en dan voornamelijk voor corporaties.

1.7. Leeswijzer

Na de inleiding en de omschrijving van het onderzoek in hoofdstuk 1 wordt in hoofdstuk 2 de theoretische basis onder de scriptie gelegd. Dit hoofdstuk geeft als eerste antwoord op deelvraag 1 (*Welke methodes zijn gangbaar voor het waarderen van grond?*). Dit is vooral van belang om inzicht te krijgen in de traditionele waarderingsmethoden. Onderzoek naar bestaande literatuur geeft in hoofdstuk 2 eveneens antwoord op deelvraag 2 (*Wat is optietheorie en wat is de definitie van reële opties?*) en deelvraag 3 (*Welke voorwaarden zijn er bij het gebruik van de optietheorie?*).



Hoofdstuk 3 geeft aan op welke manier optietheorie gebruikt kan worden in deze thesis. Ik noem dat het operationeel maken van de optietheorie en dit beantwoordt deelvraag 4 (*Wat voor type reële optie is de keuzevrijheid bij herontwikkeling en wat zijn de afzonderlijke elementen uit de optie?*).

Nu is onderzocht hoe de optietheorie toegepast kan worden, zal de gevonden methode in hoofdstuk 4 ook daadwerkelijk toegepast worden op de praktijk met beantwoording van deelvraag 5 (*Op welke manier kan de waarde van de optie in de praktijk berekend worden en hoe kan dit worden toegepast?*). In een model met veel variabelen, die niet exact bepaald kunnen worden of berekend worden op basis van aannames, is het van belang om te weten op

welke manier die onzekerheid de uitkomst van het model beïnvloed. Deze analyse staat in hoofdstuk 4 en geeft antwoord op deelvraag 6 (*Welke onzekerheid is er bij het waarderen van keuzevrijheid met optietheorie?*). In hoofdstuk 5 worden twee praktijkvoorbeelden uitgewerkt om de bruikbaarheid en praktische toepassing van optietheorie te laten zien.

De scriptie wordt afgesloten met een conclusie en aanbeveling in hoofdstuk 6 waarin de hoofdvraag beantwoord zal worden. (*Hoe definieer je (de waarde van) de reële optie van keuzevrijheid bij herontwikkelen van vastgoed door corporaties in het geval van eigen grond?*)

2. Theoretisch kader

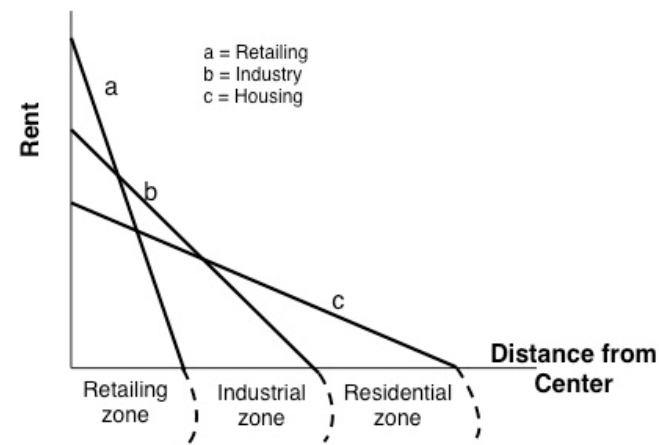
2.1. Waardering van grond

2.1.1. Historische verkenning

Al in het begin van de 19^e eeuw publiceerde de Engelse econoom David Ricardo de eerste theorieën over de waarde van grond in zijn boek *On the Principles of Political Economy and Taxation* (Ricardo, 1817). De waarde van grond wordt in deze theorie afhankelijk gesteld van het gebruik van de grond. Grond heeft dus niet zozeer waarde van zichzelf, maar enkel het gebruik van de grond creëert waarde. Waar met gelijke inzet van kapitaal en arbeid een hogere opbrengst gerealiseerd kan worden op een stuk grond, zal de waarde van de grond hoger worden. In de tijd van Ricardo kwam dat op het volgende neer: daar waar de landbouwgrond meer vruchtbaar is, en dus hogere opbrengsten genereert voor de boer, zal een hogere pacht verwacht worden door de eigenaar van die grond.

Von Thünen gaat in zijn in 1826 gepubliceerde klassieke locatietheorie nog iets verder (Von Thünen, 1826). Hij beweert dat ook de afstand tot de markt invloed heeft op de grondwaarde. Hoe verder van de markt een boer zijn producten verbouwt, hoe langer de reistijd en hoe hoger de transportkosten zullen zijn. Deze kosten gaan ten koste van de winst van de boer en dus zal hij, bij gelijke oogstopbrengsten, een lagere pacht kunnen betalen voor grond die verder van de markt is gelegen. Hoewel Von Thünen alleen landbouwgrond als uitgangspunt nam, kan deze theorie ook vertaald worden naar moderne stadsontwikkeling. In het centrum is de

grondwaarde het hoogst, aangezien de opbrengsten van het gebruik in stedelijke centra het hoogst zijn (winkels, kantoren). Komen we verder uit het centrum in de randgebieden zal er voornamelijk woningbouw zijn, waardoor de grondwaarde lager ligt.



Figuur 8: Locatietheorie Von Thünen

In 1909 maakt de Duitse econoom Weber een vertaling naar de industrialisatie (Weber, 1909). Industrie is niet alleen afhankelijk van de afzetmarkt, maar ook van de beschikbaarheid van grondstoffen en arbeid. Zo ontstaat een ideale vestigingslocatie waar de productiekosten minimaal zijn en dus de maximale winst voor de ondernemer gehaald kan worden. Op deze locatie zal de grondwaarde dus ook het hoogst zijn.

In de twintigste eeuw publiceerde Alonso zijn boek *Location and Land Use* (Alonso, 1964). Hij baseerde zijn theorie rondom een monocentrisch stadsmodel feitelijk op dezelfde principes. Daar waar grond beperkt is, wordt de waarde bepaald door het gebruik (werken,

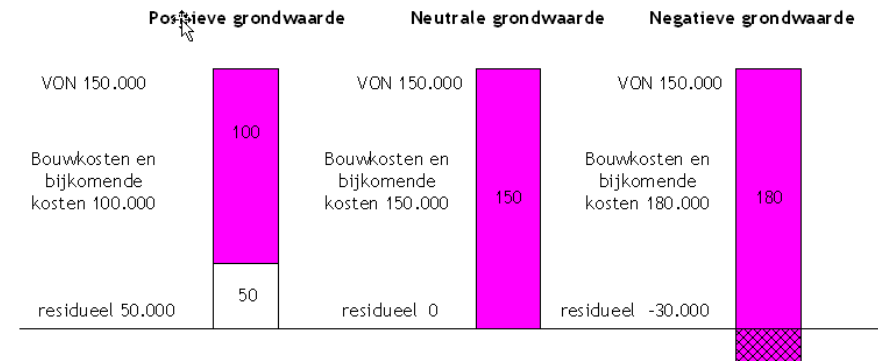
Optiewaarde van grondposities van corporaties

wonen, agrarisch) dat de meeste waarde voor de grond weet te creëren. Zo ontstaan stadscentra met hoge kantoorgebouwen om de hoge grondprijs te compenseren, de zogenaamde Central Business Districts. In de ring daaromheen ontstaan woongebieden met laagbouw en uiteindelijk ontstaat landbouw in de gebieden ver van het centrum. De waarde van de grond is dan dus een uitkomst van vraag en (vooral schaars) aanbod.

In de volgende paragrafen wordt verder ingegaan op verschillende methodes om de waarde van grond te bepalen.

2.1.2. Residuele grondwaarde

Op basis van klassieke grondtheorieën kan worden afgeleid dat de waarde van grond veroorzaakt wordt door het gebruik van grond. In de vertaling naar vastgoed kan dus gesteld worden dat de functie van het vastgoed de onderliggende grondwaarde bepaald. In een ideale markt zal een functie die op een specifieke locatie de maximale opbrengst weet te genereren altijd daar gevestigd zijn. De manier om de waarde van grond te berekenen door de kosten en de waarde van het vastgoed met elkaar te salderen wordt residuele methode genoemd. De waarde die met deze methode berekend heet de residuele grondwaarde (Vlek, 2011).



Figuur 9: residuele grondwaarde methode

In formulevorm is dit:

$$RGW_{opl} = Waarde_{opl} - Kosten_{bouw} - Kosten_{bijk.} - Winst_{ontw.}$$

Dit is vanaf 2001 met de ondertekening van het “convenant grondwaardebeleid” door gemeentes en marktpartijen de meest gebruikelijke manier om de waarde van (bouwrijpe) grond te bepalen.

Om tot bepaling van de residuele grondwaarde te komen moeten diverse aannames gedaan worden:

- Waarde van het (nog te realiseren) vastgoed. Dit kan gebeuren op basis van vergelijkbare verkooptransacties (comparatieve methode), een inschatting van de beleggingswaarde waarbij toekomstige geldstromen contant gemaakt worden (inkomstenbenadering) of de waarde kan vastgesteld worden via de kostenbenadering van het vastgoed (vervangingswaardemethode);

Optiewaarde van grondposities van corporaties

- Stichtingskosten van het vastgoed waarin onder andere zijn opgenomen de bouwkosten, bijkomende kosten en de winst van de ontwikkelaar.

Hoewel dit model eenvoudig en eenduidig oogt, is het van belang te beseffen dat ook de uitkomst van deze zeer gevoelig is voor aannames die de berekende grondwaarde sterk kunnen beïnvloeden. Het gebruik van dit model vereist een gedegen kennis van de markt en is afhankelijk van de beschikbaarheid van referenties. De residuele methode heeft als grootste voordeel dat de werkelijke waarde het best tot uiting komt. Een nadeel is het grote aantal onbekenden waarvoor aannames gedaan moeten worden.

2.2. Optietheorie bij bepalen grondwaarde

Zonder hier al te diep in te gaan op taxatieleer, is het vanuit het perspectief van deze studie wel van belang om te beseffen dat bij het waarderen van het (nieuw) vastgoed altijd moet worden uitgegaan het meest doelmatige en doeltreffende gebruik van het object (“highest and best use”). Figuur 7 laat zien dat het optimale gebruik op de kruispunten van de lijnen veranderd. Von Thünen gaat uit van een statische situatie in de markt, terwijl stedelijke ontwikkeling een continu proces is. Wat op het ene moment het highest and best use is voor een bepaalde locatie, kan op het andere moment weer iets anders zijn. Erfpacht(voorwaarden) beperken het wijzigen van de functie voor corporaties. Om deze vrijheid te krijgen en beter te kunnen anticiperen op toekomstige stedelijke ontwikkelingen, moet grond in eigendom genomen worden. Om te bepalen wat de waarde

van deze keuzevrijheid is, kan de optietheorie gebruikt worden. De waarde van de optie kan inzichtelijk maken of aanschaf van grond een verstandige investeringsbeslissing is. In het volgende hoofdstuk zal een op basis van (wetenschappelijke) literatuur een verkenning gedaan worden van de bestaande kennis op het gebied van optietheorie.

2.3. Optietheorie

2.3.1. Inleiding

In paragraaf 2.1 zijn verschillende benaderingen van het waarderen van grond naar voren gekomen. Geen van de genoemde methoden vertaalt de keuzevrijheid direct naar een hogere dan wel andere waarde van de grond. Een aanname bij de genoemde methodes is dat het gebruik van de grond altijd optimaal is en dat uit het optimale gebruik, vanzelfsprekend de juiste waardering volgt. Maar wat als het optimale huidige gebruik niet gelijk is aan het optimale gebruik over 10 jaar. Als de grond de mogelijkheid biedt om na 10 jaar een ander gebruik toe te staan, heeft de bezitter van de grond de keuzevrijheid om te kiezen voor een nieuw optimaal gebruik. Deze keuzevrijheid is een vorm van een optie. In deze en volgende paragrafen zal verder ingegaan worden op wat opties exact zijn.

De betekenis van een optie volgens de Van Dale (Van Dale Woordenboek, 2016) is

op-tie (de; v)

- 1 vrije keus; mogelijkheid
- 2 (recht van) voorkeur bij koop, huur enz.
- 3 het recht om in de toekomst aandelen tegen een bep. prijs te kopen of te verkopen

De definitie geeft weer welke aspecten van belang zijn bij het benaderen van een optie. Er moet sprake zijn van keuzevrijheid, er moet een rechthebbende zijn en de tegenprestatie moet een waarde vertegenwoordigen. Van Dale legt alleen de relatie met de

aandelenmarkt, maar in de volgende paragrafen zal aangetoond worden dat opties niet alleen toepasbaar zijn op aandelen maar ook op andere assets.

2.3.2. Financiële opties

In de financiële wereld worden met grote regelmaat opties verhandeld. Bij het verhandelen van de opties is er altijd sprake van het recht om een aandeel te kopen of te verkopen op een bepaald moment tegen een bepaalde prijs. De persoon die dit recht heeft wordt de houder of eigenaar van de opties genoemd. De tegenpartij, deze wordt de schrijver genoemd, die het recht verstrekt zal een vergoeding vragen voor dit recht. Deze vergoeding heet de (optie)premie. De optie is voor de eigenaar van de optie een manier om onzekerheid, risico, te beheersen. Tegen een bepaalde vergoeding wordt zekerheid verkregen over een toekomstige prijsontwikkeling. Om te bepalen welke waarde dit recht of risico beperkende maatregel heeft zijn modellen ontwikkeld.

Er worden, zoals eerder al gerefereerd, twee verschillende opties onderscheiden. Een “call optie” geeft de eigenaar het recht om een aandeel te kopen tegen een bepaalde prijs. Een “put optie” geeft de eigenaar het recht om een aandeel te verkopen tegen een vastgestelde prijs. Verder wordt er onderscheid gemaakt tussen het moment waarop de eigenaar van haar recht gebruik kan maken. Het gebruik maken van het recht wordt uitoefenen genoemd. Enerzijds kennen we de “Europese optie”; de eigenaar kan de optie alleen uitoefenen op een vastgesteld tijdstip (bijvoorbeeld op bepaalde datum). Als een optie anderzijds kan worden uitgeoefend op elk

Optiewaarde van grondposities van corporaties

willekeurig moment op of voor een bepaald tijdstip wordt gesproken van een “Amerikaanse optie” (Breasley, Myers, & Allen, 2014).

De premie die betaald moet worden voor een optie hangt af van de mate van onzekerheid in de prijsontwikkeling van de onderliggende asset over de looptijd van de optie. Er zijn een aantal factoren te ontleden die van invloed zijn op de hoogte van de premie.

- Looptijd (t): hoe langer de looptijd van de optie, hoe groter de kans dat de onderliggende asset schommelingen in de waarde laat zien.
- (Risicovrije) Rentestand (r): een Calloptie kan gezien worden als een lening waarvoor geen rente betaald hoeft te worden. Als de rentestand hoger is, is de waarde van de optie ook hoger. De invloed van deze factor wordt belangrijker naarmate de looptijd toeneemt.
- Waarde van de onderliggende asset (S): hoe hoger de waarde van een onderliggende asset hoe hoger de waarde van de calloptie. Een hoge prijs verkleint de waarde van de putoptie.
- Uitoefenprijs (X): als het verschil tussen de huidige waarde en de uitoefenprijs groter wordt, zal de waarde van een calloptie toenemen. De waarde van de putoptie zal dan dalen.
- Volatiliteit (σ): dit is de mate waarin de waarde van de asset verschillen vertoont. Wanneer de waarde van een aandeel veel fluctueert kan de toekomstige waarde ook een grotere bandbreedte kennen. De premie voor de optie wordt dan hoger. De mate van volatiliteit wordt berekend met de

standaard deviatie. Dit geeft de afwijking van de (jaarlijkse) koers ten opzichte van het rekenkundig gemiddelde.

- Dividend (y): dividend kan gezien worden als een tussentijdse uitkering. Deze cashflow uit de asset zal de waarde van de onderliggende asset doen verlagen. Hogere dividenuitkering zal tot een lagere waarde van de calloptie leiden en een hogere premie voor een putoptie.

In onderstaande tabel is de invloed van de verschillende factoren op de optiewaarde weergegeven.

Tabel 2: invloed van factoren op optiewaarde (Huisman, 2012)

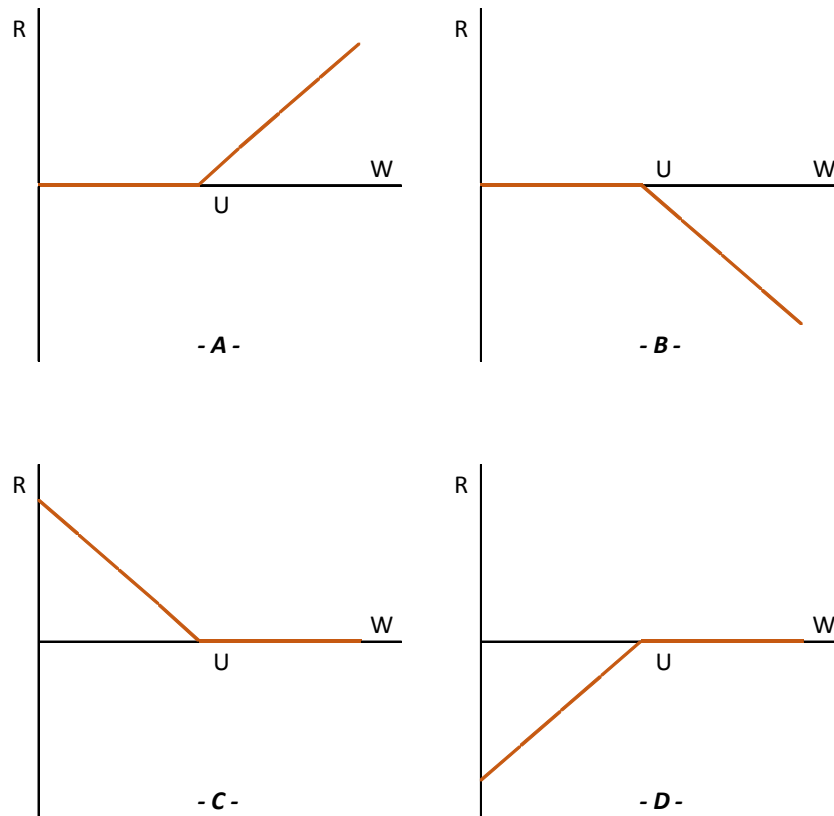
<i>Stijging van de factor</i>	<i>Waarde van de call optie</i>	<i>Waarde van de put optie</i>
Looptijd (t)	Stijgt	Stijgt
Rentestand (r)	Stijgt	Daalt
Waarde asset (S)	Stijgt	Daalt
Verschil uitoefenprijs (X)	Daalt	Stijgt
Volatiliteit (σ)	Stijgt	Stijgt
Dividend (y)	Daalt	Stijgt

Bij elke optie transactie zijn altijd twee partijen betrokken. We kunnen daarom vier verschillende posities in de optiehandel onderscheiden (Hull, 2009):

1. De houder van een call optie
2. De houder van een putoptie
3. De schrijver van een calloptie

Optiewaarde van grondposities van corporaties

4. De schrijver van een putoptie



R = winst
 U = uitoefenprijs
 W = waarde asset

Figuur 10: winst uit opties voor verschillende posities: -A- houder call, -B- houder put, -C- schrijver call, -D- schrijver put (Hull, 2009)

Figuur 10 laat zien dat de verdienmodellen voor de verschillende posities van elkaar verschillen. De houder van de calloptie gaat

verdienen wanneer de waarde van het aandeel W hoger is dan de uitoefenprijs U vermeerderd met de betaalde premie P .

De houder van een putoptie zal niets verdienen, maar verliezen beperken wanneer de waarde daalt onder de uitoefenprijs. Wanneer de prijs daalt onder de uitoefenprijs verminderd met de premie is het interessant om het aandeel te verkopen.

De schrijver van een calloptie is gebaat bij een lagere waarde. Als de waarde van het aandeel onder de uitoefenprijs blijft, zal de houder zijn recht op kopen van het aandeel niet gebruiken, terwijl daarvoor wel premie is betaald.

De schrijver van een putoptie is er bij gebaat als de waarde van het aandeel boven de uitoefenprijs blijft. De houder zal dan niet gebruik maken van zijn recht om aandelen te verkopen tegen een lagere waarde dan de marktwaarde. Daarvoor is wel premie betaald. Als de waarde lager is dan de uitoefenprijs zal de houder aandelen verkopen tegen een prijs die boven de marktwaarde ligt.

2.4. Reële opties

2.4.1. Inleiding

In de vorige paragraaf is een introductie gegeven bij optietheorie. Hierbij werd vooral uitgegaan van een financiële invalshoek; opties worden vooral toegepast, en zijn vooral bekend van, toepassing op aandelen, valuta (wisselkoersen) of renteschommelingen. Dezelfde beschouwingen en benadering zijn echter ook te gebruiken bij tastbare, reële zaken zoals vastgoed: land, gebouwen, fabrieken, machines, oliebronnen, etc. (Hull, 2009). Brach brengt de verwantschap tussen financiële en reële opties als weergegeven in tabel 3.

Tabel 3: verhouding financiële en reële opties (Brach, 2003)

<i>Financiële optie</i>	<i>Variabele</i>	<i>Reële optie</i>
Uitoefenprijs	X	Aankoopkosten asset
Aandelenkoers	S	Netto contante waarde van de kasstromen uit de asset
Looptijd van de optie	t	Termijn waarin uitvoeren van de optie mogelijk is
Variantie van de aandelenkoers	σ	Mate van risico van de asset; variantie tussen beste en slechtste scenario
Risicovrij rendement	r_f	Risicovrij rendement

Reële opties kunnen investeerders helpen om risico's te beperken door flexibiliteit te kwantificeren. Beslissingen in vastgoed zijn vaak voor een lange periode waarbij de ontwikkelingen op de lange

termijn niet altijd goed te voorspellen zijn. Als de toekomst onzeker is, loont het de moeite om een flexibele investeringsstrategie te kiezen. In een wereld zonder onzekerheid heeft flexibiliteit geen waarde, want dan is de initieel gekozen variant altijd de beste gedurende de looptijd van een investering. Flexibiliteit eist, zeker in de realisatiefase van vastgoed, een extra investering terwijl deze flexibiliteit niet tot uitdrukking komt in klassieke waarderingmethoden zoals de DCF-methode of andere in paragraaf 2.1 beschreven methodes (Bos & Zwaneveld, 2014).

2.4.2. Soorten reële opties

Kopen of verkopen zijn niet de enige mogelijkheden met reële opties. Als we kijken naar een gebouw als onderliggende asset, is het goed voorstelbaar dat een gebouweigenaar behalve verkoop ook andere mogelijkheden heeft: vergroten, verkleinen of wijzigen van de functie van het gebouw bijvoorbeeld. In deze paragraaf zullen verschillende reële opties benoemd worden (Breasley, Myers, & Allen, 2014) (Hull, 2009).

- Optie om uit te bereiden: als een eerste investering (succesvol) is afgerond, kan deze optie de mogelijkheid bieden om verder te groeien of om een aanvullende investering te doen om de capaciteit te vergroten. Dit kan gezien worden als een Amerikaanse calloptie op de waarde van de vergrote capaciteit.
- Optie om uit te stellen: Aan het einde van de levensduur van een asset mogelijk is om tegen een investering de levensduur te verlengen wordt gesproken van een Europese Call optie.

Optiewaarde van grondposities van corporaties

- Optie om te verkleinen: als de schaal van een project of productie te verkleinen is, kan dit gezien worden als een Amerikaanse putoptie op de waarde van de afgestoten asset.
- Optie om te verkopen/annuleren: als een investering niet verloopt zoals gedacht of als de marktomstandigheden veranderen, kan het interessant zijn om de investering te staken. Dit hoeft niet gelijk te vallen met het moment waarop de assets ook daadwerkelijk zijn afgeschreven of aan het einde van de technische levensduur zijn. Als deze mogelijkheid er is, kan ook deze optie ook van waarde zijn voor de investeerder. Dit kan gezien worden als een Amerikaanse putoptie op de waarde van de asset.
- Optie om te wijzigen: dit is, zeker in het vastgoed, een belangrijke optie. Als een gebouw zijn functie verloren heeft, maar er is een alternatieve aanwending voorhanden, kan dit gezien worden als een Amerikaanse calloptie.

Er worden in de literatuur ook nog andere varianten van reële opties genoemd, maar hierbij gaat het veelal om een aanpassing van een van de hierboven genoemde opties (Vleesch Dubois, 2009).


Het gebruik van optietheorie bij het nemen van investeringsbeslissingen biedt volgens in 't Veld en Schenk enkele voor en nadelen (in 't Veld & Schenk, 2008).

Voordelen:

- Door rekening te houden met (reële) opties bij investeringen, zijn besluiten niet onomkeerbaar en kan er in de toekomst,

bij een veranderde marktsituatie, van de initieel gekozen weg af worden geweken.

- De kans op een haalbaar project wordt groter doordat ook de waarde van ingebouwde flexibiliteit tot uitdrukking komt; niet alleen de kosten.
- Optietheorie is al vaker toegepast op reële opties, ook in het vastgoed, en is dus niet onontgonnen terrein. Ook al worden de ingebouwde opties nog niet altijd in de waardering meegenomen.
- Er zijn geen (nog) standaard berekeningsmethoden voor het waarderen van de opties, waardoor elke berekening maatwerk is voor een project.

Als nadelen noemen in 't  d en Schenk:

- Het nemen van investeringsbeslissingen is in de meeste organisaties al zeer complex. Diverse modellen met een veelheid aan aannames vormen de input voor de beslissingen. Door gebruik te maken van optietheorie wordt nog een bal aan het speelveld toegevoegd. Dit kan leiden tot nog meer complexiteit bij investeringsbeslissingen.
- Doordat er dus geen standaard optietheorie en berekeningsmethode is voor elke toepassing van optiewaardering kan de uitkomst voor “leken” onduidelijk, onbetrouwbaar en intransparant overkomen.
- Optietheorie is niet op elke situatie goed toepasbaar. Per geval moet bekeken worden of gebruik van de optietheorie van toegevoegde waarde is of niet.

Optiewaarde van grondposities van corporaties

Uit de laatste bullit komt naar voren dat het gebruik van optietheorie dus niet altijd noodzakelijk is om tot een beter inzicht in het rendement van een investering te komen. Asseldonk geeft aan dat de voorwaarde voor het gebruik van optietheorie terug te leiden is tot vier aspecten (Asseldonk, 2002):

1. Er moet sprake zijn van een lange looptijd. Bij vastgoedbeleggingen is hier vrijwel zonder uitzondering altijd sprake van.
2. Er moet onzekerheid zitten in de tijd. Hoewel bepaalde aspecten die van invloed zijn op de waarde van vastgoed wellicht minder volatiel zijn als de aandelenkoersen, hebben de ontwikkelingen van de afgelopen jaren laten zien dat van een stabiele markt zeker geen sprake is bij vastgoed. Rentestanden zijn fors gedaald, (huizen)prijzen hebben enorme dalingen laten zien en zitten nu alweer een paar jaar flink in de lift en de vraag naar kantoren is gedaald en leegstand in bijna alle winkelsegmenten is een serieus probleem. Veel van deze ontwikkelingen waren 10 jaar geleden ondenkbaar.
3. De asset, in dit geval het gebouw, moet een alternatieve aanwending toelaten. Anders gezegd: er moet flexibiliteit voor de toekomst zijn. Dit moet per situatie bekeken worden, maar single-purpose gebouwen zullen minder flexibiliteit in zich hebben als meer standaard gebouwen. Ook locatie is hier uiteraard van belang.
4. De flexibiliteit moet een waarde vertegenwoordigen. Als de flexibiliteit weliswaar kan leiden tot een andere asset, maar deze vertegenwoordigd geen waarde, zal de optiewaarde ook nihil zijn.

2.5. Waarderen van opties

2.5.1. Inleiding

In de vorige paragrafen is omschreven welke (financiële) opties er zijn en welke factoren er van invloed zijn op de waarde van de optie. De mate waarmee de factoren invloed hebben op de waarde en hoe de samenhang is, is echter nog niet verklaard. Met andere woorden: hoe wordt de waarde van de optie berekend?

Het is bekend dat al in de tijd van de Grieken een vorm van optiehandel plaats vond. Aristoteles beschreef in zijn 'Politica' al hoe Thales van Milete voor een klein bedrag bij de eigenaren van olijfpersen het recht kocht om als eerste gebruik te maken van hun persen. Dit deed hij nadat hij een visioen had gekregen dat de olijfoogst dat jaar uitzonderlijk goed zou zijn. Toen de olijfoogst vervolgens inderdaad zeer succesvol was, heeft Thales deze rechten op het gebruik van de persen voor een veel hogere prijs verkocht aan de boeren die de persen dringend nodig hadden om olijfolie te maken (Aristoteles, 384-322 v. Chr.).

Lange tijd werd er gezocht naar een manier om opties te waarderen. De gebruikelijke manier van het waarderen van assets is door naar de te verwachten kasstroom te kijken en deze vervolgens te disconteren met een factor waarin risico/rendementverhouding tot uitdrukking komt. Deze factor heet de discontovoet en is in feite het rendement dat een investeerder verlangt op de investering. De methode om toekomstige kasstromen te vertalen naar huidige waarde heet de Netto Contante Waarde methode (NVW) of Discounted Cash Flow

methode (DCF) (Vlek, 2011). Voor stabiele kasstromen is dit een prima methode. Voor opties echter is deze methode niet toe te passen omdat de waarde van de asset, het aandeel, constant verandert waardoor het risicoprofiel voor de investeerder ook constant wijzigt (Breasley, Myers, & Allen, 2014).

2.5.2. Black & Scholes model

Pas vanaf het begin van de twintigste eeuw kwam er meer vraag naar de handel in financiële opties. Lange tijd was er echter geen goede methode beschikbaar om de opties te waarderen. Pas toen de heren Black, Scholes en Merton in 1973 hun artikel "The pricing of options and Corporate Liabilities" publiceerde was er een doorbraak op het gebied van het waarderen van opties. Voor het eerst werd er een bruikbaar en nauwkeurig model gepresenteerd om de waarde van een optie te berekenen. In de jaren '90 werd de Nobelprijs voor de economie uitgereikt voor het ontwikkelen van deze theorie. Het model verdeelt de looptijd van een optie in oneindig veel kleine intervallen. De formule gaat ervan uit dat het rendement op de optie tenminste gelijk moet zijn aan het rendement op de gehele portefeuille of risicovrij rendement. Black en Scholes baseerden hun theorie erop dat de ontwikkeling van de waarde van de onderliggende asset een willekeurig pad volgt, waarvan de logaritme een zogenaamde Brownse beweging volgt. In een Brownse beweging kent de willekeurige verandering een normale verdeling (Wiener, 1924). Onderstaande formules geven de berekening van de calloptie (c) en de putoptie (p)

$$c = Se^{-yt}N(d_1) - Xe^{-rt}N(d_2)$$

Optiewaarde van grondposities van corporaties

$$p = Xe^{-rt}N(-d_2) - Se^{-yt}N(-d_1)$$

Waarin:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(r - y + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t}$$

Het gaat te ver om de formule hier helemaal te ontleden, maar alle in paragraaf 2.2.2.2. genoemde variabele zitten in deze formule. De volatiliteit wordt verwerkt door uit te gaan van een normale verdeling tussen de uitoefenprijs en de huidige waarde.

Het Black & Scholes-model gaat uit van een aantal aannames (Hull, 2009):

- De koers van de aandelen is normaal verdeeld waarbij het rendement en de volatiliteit constant zijn.
- Lenen en uitlenen gaat tegen dezelfde risicovrije rente.
- Er zijn geen transactiekosten.
- Er wordt geen dividend uitgekeerd tijdens de looptijd.
- Er zijn geen risicoloze arbitrage mogelijkheden.
- Het gaat om een Europese optie.
- De handel is continu.
- De risicovrije rente is constant voor de gehele looptijd.

Het Black & Scholes-model kent, door zijn vereenvoudiging van de werkelijke wereld, een aantal beperkingen. Het model is alleen toepasbaar op Europese opties met een vaste looptijd en één enkele uitoefenmoment aan het einde van de looptijd. Ook wordt er

uitgegaan van oneindige vrijheid en kosteloos handelen in een wereld waarin het risico altijd hetzelfde is. Dit maakt het model niet altijd geschikt.

2.5.3. Samuelson-McKean model

In 1965 ontwikkelde McKean in samenwerking met Samuelson een model om een Amerikaanse calloptie te waarderen. Deze methode houdt, in tegenstelling tot de op dat moment gebruikelijke methoden, (1) rekening met het uitkeren van dividend, (2) een optie kan ook vóór de verloopdatum gebruikt worden, (3) waardeert de keuzevrijheid van de optie voor de verloopdatum (Samuelson, 1965). Hoewel het model enkele uitgangspunten kent (het gaat uit van een efficiënte markt, de waardeontwikkeling van de asset is willekeurig en de verdeling van de waardeontwikkeling is normaal verdeeld), leent het zich zeer goed voor het waarderen van grond. In formulevorm:

$$L = (S^* - X) \left(\frac{S}{S^*}\right)^\eta \text{ als } S \leq S^*$$

$$\text{Anders } L = S - X$$

Waarin:

L = waarde van de grond

S = marktwaarde van het te ontwikkelen vastgoed

X = bouwkosten

η = optie-elasticiteit

S^* = drempelwaarde

Optiewaarde van grondposities van corporaties

De optie-elasticiteit geeft de verhouding tussen het risico op de waarde van de grond en het risico van op de ontwikkeling van de waarde van het te ontwikkelen vastgoed. Samuelson-McKean definiëren deze verhouding als volgt:

$$\eta = \frac{y - r_f + \frac{1}{2}\sigma^2 + \sqrt{(r_f - y - \frac{1}{2}\sigma^2)^2 + 2r_f\sigma^2}}{\sigma^2}$$

De drempelwaarde is dan:

$$S^* = \frac{X\eta}{\eta - 1}$$

Waarin:

y = jaarlijks rendement op het vastgoed

r_f = risicovrije marktrente

σ = standaarddeviatie van de waarde van het vastgoed

2.5.4. Margrabe

Margrabe ontwikkelde een formule om een optie te waarderen die het recht geeft om de ene asset in te ruilen voor een andere. In zijn artikel beweert Margrabe (Margrabe, 1978) dat deze formule geldt voor zowel Europese als Amerikaanse opties en voor put en call opties. Margrabe gaat er van uit dat een asset A kosteloos omgeruild kan worden voor een asset B op een bepaald moment. Net als bij Black en Scholes wordt uitgegaan van een willekeurige ontwikkeling van de waarde waarbij de verandering normaal verdeeld is (zie paragraaf 2.4.2.). In formulevorm:

$$e_0 = S_B e^{-y_B t} N(d_1) - S_A e^{-y_A t} N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_B}{S_A}\right) + (y_A - y_B + \frac{1}{2}\sigma^2)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t}$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma_A^2 + \sigma_B^2 - 2\sigma_A\sigma_B\rho_{A,B}}$$

Waarin:

S = de waarde van asset A en B

σ = volatiliteit van de spreiding van de waarde van A en B

ρ = de correlatie tussen de waardeontwikkeling van asset A en B

Met de introductie van de correlatie wordt rekening gehouden met de relatie tussen de waardeontwikkeling van de verschillende assets. Als deze ontwikkeling één-op-één gekoppeld zou zijn, geldt $\rho=1$. Indien ze perfect in tegengestelde richting bewegen, geldt $\rho=-1$. De waarde van ρ ligt altijd tussen de -1 en de 1.

Doordat Margrabe uitgaat van een kosteloze uitoefenprijs van de optie, immers de uitoefenprijs X zit niet in de formule. Hiermee lijkt de formule niet direct toepasbaar, zeker niet op reële opties in vastgoed. Denk hierbij aan een alternatieve aanwending van een gebouw, zoals de transformatie van kantoren naar woningen. Hierbij zijn altijd kosten gemoeid. Volgens Eydeland en Wolyniec kan de factor X meegenomen worden door een aanpassing te doen aan Margrabe's formule. Deze aangepaste formule geeft een inschatting van de optiewaarde, rekening houdend met de uitoefenprijs, die

redelijk overeenkomt met de werkelijkheid (Eydeland & Wolyniec, 2003).

$$e_0 = S_B e^{-y_B t} N(d_1) - (S_A + X) e^{-y_A t} N(d_2)$$

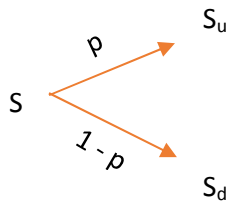
$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_B}{(S_A + X)}\right) + (y_A - y_B + \frac{1}{2}\sigma^2)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t}$$

$$\sigma = \sqrt{\left(\frac{S_B}{S_A + X} \sigma_A\right)^2 + \sigma_B^2 - 2 \frac{S_B}{S_A + X} \sigma_A \sigma_B \rho_{A,B}}$$

2.5.5. Binomiale boom

Deze methode van waardering gaat uit van een binomiaal proces. Dit is een serie opeenvolgende kansberekeningen waarbij de mogelijke uitkomst steeds maar uit twee alternatieven bestaat; denk hierbij aan het opgooien van een muntstuk. Of aan de kans dat de waarde van een aandeel stijgt of daalt in een bepaald interval. In hun artikel uit 1979 stellen Cox, Ross en Rubinstein dat de waarde van een optie met deze relatief eenvoudige benadering goed te bepalen is (Cox, Ross, & Rubinstein, 1979). De methode sluit arbitraire aannames uit en gebruikt alleen wiskundige basistechnieken.



Figuur 11: Binomiale boom met een stap

Figuur 10 geeft schematisch de gedachte achter de binomiale boom weer. De kans dat de waarde van de asset S stijgt naar S_u in een periode is p . De kans dat de waarde in diezelfde periode daalt naar S_d is $1-p$. Als dit proces veelvoudig herhaald wordt en de stapjes steeds kleiner ontstaan, geeft dit een beeld van alle mogelijke uitkomsten op een bepaald moment of na een bepaald aantal stappen. De verdeling van de uitkomsten zal volgens een normale verdeling zijn. Hull geeft in zijn boek de relatie tussen de volatiliteit en de waarde S_u .

$$S_u = S * u \text{ en } S_d = S * d$$

Hierin zijn de factoren u en d als volgt gedefinieerd (Δt = tijdsinterval en σ = volatiliteit van de assetprijs/aandeel):

$$u = e^{\sigma\sqrt{\Delta t}} \text{ en } d = e^{-\sigma\sqrt{\Delta t}}$$

De binomiale boom maakt de onzekerheid in prijs ontwikkeling zichtbaar op een relatief eenvoudige methode. Een nadeel is dat de uitwerking van een uitgebreide boom zonder het gebruik van computers niet mogelijk is. Als de Δt steeds kleiner wordt gemaakt tot een oneindig klein interval en daarmee de mogelijke uitkomsten oneindig worden, vloeit deze methode over in de formule van Black & Scholes (Trigeorgis, 1996).

2.6. Implicatie voor het onderzoek

Uit de literatuurstudie is naar voren gekomen wat financiële en reële opties zijn en welke theorieën er in de afgelopen decennia

Optiewaarde van grondposities van corporaties

ontwikkeld zijn om opties te waarderen. De volgende stap is het bepalen van het beste model in de situatie van deze scriptie.

Onder herontwikkeling wordt in dit onderzoek het vervangen van een oude asset voor een nieuwe asset op dezelfde locatie. Dat kan het slopen van de oude asset betekenen, gevolgd door nieuwbouw van een nieuw asset. Maar het kan ook de transformatie van een oude asset naar een nieuwe asset zijn. Dit komt gezien vanuit de optietheorie neer op het vervangen van de ene asset voor de andere. Na herontwikkeling kan de asset een andere functie hebben met een andere waarde, of dezelfde functie maar met een nieuwe levensduur en daardoor ook een nieuwe waarde.

Als we de situatie in deze thesis op die manier ontleden, gaat het hier concreet om keuzevrijheid te hebben om een sociaal woningcomplex op een bepaald moment in de toekomst te herontwikkelen tot vrije sector huurwoningen of door te exploiteren als sociale huurwoningen. Deze optie wordt omschreven door Margrabe (Margrabe, 1978) en is later verfijnd door Eydeland en Wolyniec (Eydeland & Wolyniec, 2003) om de formule beter toepasbaar te maken op reële opties. De formule van Eydeland en Wolyniec kent vele variabelen. Om te onderzoeken in welke mate de formule in deze situatie toepasbaar is zullen we de kenmerken van de variabelen onderzoeken en vertalen naar de praktijksituatie. Tabel 4 geeft deze vertaalslag.

Tabel 4: variabelen van de optie benoemd

eo	Optiewaarde	
S_A	Waarde asset A	Waarde sociale huurwoning
S_B	Waarde asset B	Waarde vrije sector huurwoning
y_A	Dividend asset A	Relatieve huurinkomsten sociale huurwoning
y_B	Dividend asset B	Relatieve huurinkomsten vrije sector huurwoning
t	Expiratiedatum	Tijd tot moment van herontwikkelen
σ_A	Volatiliteit A	Volatiliteit sociale huurwoningmarkt
σ_B	Volatiliteit B	Volatiliteit vrije sector huurwoningmarkt
$\rho_{A,B}$	Correlatie asset A en B	Correlatie tussen beide markten
X	Transactiekosten van Asset A naar B	Kosten van herontwikkeling

Om de waarde van de optie te kunnen bepalen zullen de waarden van alle variabelen uit tabel 4 vastgesteld moeten worden. Dit wordt uitgewerkt in hoofdstuk 3. Eydeland en Wolyniec uitgeschreven met de variabelen geeft:

$$\begin{aligned}
 \text{optiewaarde} = & \text{Waarde VSH} * e^{-rel.huur.VSH * \text{termijn herontwikkeling}} \\
 & * N(d_1) \\
 & - (\text{Waarde sociaal} + \text{kosten herontwikkeling}) \\
 & * e^{-rel.huur \text{ sociaal} * \text{termijn herontwikkeling}} * N(d_2)
 \end{aligned}$$

Symbol	Eydeland en Wolyniec	Praktijk
--------	----------------------	----------

Optiewaarde van grondposities van corporaties

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{\text{Waarde VSH}}{\text{Waarde sociaal+kosten herontwikkeling}}\right) + (\text{rel.huur sociaal} - \text{rel.huur VSH} + \frac{1}{2}\sigma^2) * \text{termijn herontwikkeling}}{\sigma \sqrt{\text{termijn herontwikkeling}}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{\text{termijn herontwikkeling}}$$

$$\sigma =$$

$$\sqrt{\left(\frac{\text{Waarde VSH}}{\text{Waarde sociaal+kosten herontwikkeling}} * \text{Volatiliteit sociaal}\right)^2 + \text{volatiliteit VSH}^2 - 2 \frac{\text{Waarde VSH}}{\text{Waarde sociaal+kosten herontwikkeling}} * \text{Volatiliteit sociaal} * \text{Volatiliteit VSH} * \text{Correlaite}}$$

3. Operationalisering van de optietheorie

3.1 Waarde van de asset

De methodes die gebruikt kunnen worden bij de berekening van de (belegging)waarde is voor beide assets gelijk. Om de waarde van een vastgoedobject te berekenen gebruiken beleggers, dus ook woningcorporaties, methodes die de waarde van de toekomstige kasstroom uit huur berekenen. Een veel gebruikte methode die geschikt is voor assets met stabiele kasstromen is de discounted cash flow-methode (DCF-methode); ook wel bedrijfswaardeberekening (Vlek, 2011). Met deze methode worden toekomstige kasstromen contant gemaakt gegeven een bepaalde rendementseis. Deze rendementseis is per object verschillend en is afhankelijk van het risicoprofiel van het object; locatie, type object, type huurder, etc. De rendementseis, ook discontovoet genoemd, zal hoger zijn naar mate het risicoprofiel zal toenemen. In formulevorm:

$$NCW = \sum_{t=1}^N \frac{NCF_t}{(1+r)^t}$$

Waarbij:

NCW = Netto Contante Waarde (Beleggingswaarde)

N = aantal periodes (exploitatie termijn)

NCF_t = Netto kasstroom in jaar t

r = discontovoet

Het bepalen van de discontovoet r is complex en er zijn meerdere methodes voor (bijvoorbeeld WACC, CAPM, etc.).

Andere methodes om de waarde van vastgoedbeleggingen te bepalen zijn varianten op een multipliemethode. De meest basale is een methode om de waarde te bepalen door voor een bepaald (type) object de jaarhuur te vermenigvuldigen met een factor ("x keer de huur"). Twee andere methodes maken gebruik van een BAR (bruto aanvangsrendement) of een NAR (netto aanvangsrendement).

$$BAR = \frac{\text{Bruto markthuur}_{t=1}}{\text{Totale investering}}$$

$$NAR = \frac{\text{Netto markthuur}_{t=1}}{\text{Totale investering}}$$

Beide methoden zijn bij een bekende BAR of NAR voor een bepaald object of asset te gebruiken om de waarde van een kasstroom genererende (huurstroom) asset te bepalen. Beide methoden gaan uit van markthuur waarbij geen rekening wordt gehouden met feitelijke huren, leegstand, transactiekosten, etc. De berekende waarde met een BAR/NAR moet hiermee gecorrigeerd worden.

Ik gebruik in dit onderzoek een waardebepaling door middel van een BAR omdat deze methode weinig variabelen kent en weinig expliciete kennis van een object vereist. Bovendien zijn voor vele referentieprojecten de BAR beschikbaar, omdat het een veelgebruikte methode in de markt is. Berekenen van de waarde met behulp van een NCW-berekening kan nauwkeuriger zijn, maar kent

veel meer variabelen en zal leiden tot het doen van vele aannames. Dat komt de transparantie van dit onderzoek niet ten goede.

3.2. Huuropbrengsten

Het dividend dat uit beide assets komt is de netto huuropbrengst over een bepaalde periode t . De huur voor een sociale huurwoning (gereguleerde huur) wordt bepaald door een door de overheid voorgeschreven methode en tot een maximum beperkt. Het woningwaarderingstelsel geeft aan hoeveel huur redelijkerwijs voor een woning gevraagd kan worden (Rijksoverheid, 2016). In de nieuwe woningwet is de maximale huurprijs bepaald voor gereguleerde huurwoningen. Afhankelijk van de samenstelling van het huishouden en de hoogte van het gezinsinkomen wordt de maximaal toegestane huurprijs bepaald (mits voldoende punten vanuit het woningwaarderingstelsel) volgens onderstaande tabel (Aedes, 2015).

Tabel 5: richtlijnen passend toewijzen (prijspeil 2015)

<i>Huishouden</i>	<i>Inkomen minimaal</i>	<i>Inkomen maximaal</i>	<i>Maximale huur</i>
1 persoon	€0	€22.100	€586,68
1 persoon	€22.101	€35.739	€710,68
2 personen	€0	€30.000	€586,68
2 personen	€30.001	€35.739	€710,68
3 of meer personen	€0	€30.000	€628,76
3 of meer personen	€30.001	€35.739	€710,68

De huren voor vrije sector woningen worden bepaald door de markt. Dit is per situatie uiteraard verschillend, maar kan op basis van recente transacties vrij goed bepaald worden voor een bepaald product in een bepaalde wijk door gebruik te maken van de markthuurlen per vierkante meter.

In het model gaat het om het relatieve dividend. Het relatieve dividend wordt uitgedrukt als het percentage dat de netto huuropbrengst vertegenwoordigt ten opzichte van de totale waarde van de asset.

3.3. Expiratiedatum

Het model gaat uit van een Europees type optie. De optie kan op één bepaald moment in de toekomst uitgeoefend worden. Dit is het moment van herontwikkeling aan het einde van de technische of economische levensduur van een object. Dit onderzoek richt zich op de middellange termijn van 5 tot 10 jaar.

3.4. Volatiliteit

De volatiliteit is de mate van bewegelijkheid van de onderliggende asset. In dit kader wordt de waarde van de huurwoningen voornamelijk bepaald door de hoogte van de huur en de marktomstandigheden (paragraaf 3.2.1.). De jaarlijkse huurverhoging voor sociale woningen geeft een goed beeld van die bewegelijkheid voor sociale woningen. Voor markthuurlen is dat lastiger, want meer situationeel afhankelijk. Hier wordt gebruik gemaakt van lokaal beschikbare data voor Rotterdam.

Optiewaarde van grondposities van corporaties

Voor het bepalen van de volatiliteit wordt gebruik gemaakt van de standaarddeviatie van de jaarlijkse huurverhogingen. De standaarddeviatie wordt gedefinieerd als de gemiddelde afwijking van alle waarnemingen ten opzichte van het gemiddelde (Buijs, 2012). In formulevorm:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Margrabe/Eydeland en Wolyniec gebruiken voor de volatiliteit de relatieve standaarddeviatie; de standaard deviatie als percentage van het gemiddelde.

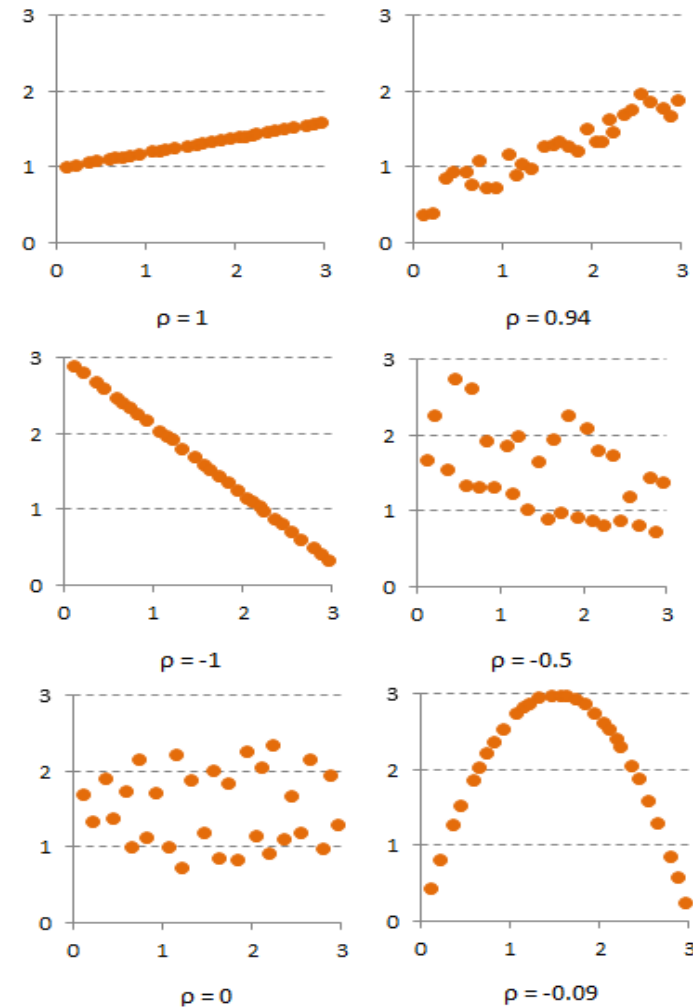
3.5. Correlatie

De mate waarin twee variabelen met elkaar samenhangen wordt weergegeven met de correlatiecoëfficiënt. Dit is een getal tussen -1 en +1 dat weergeeft of twee variabelen sterk met elkaar verbonden zijn (+1 als de variabele X stijgt dan stijgt variabele Y ook of -1 als variabele X stijgt en variabele Y dan juist daalt of vice versa) of juist niet met elkaar samenhangen (0). In formulevorm is dit (Buijs, 2012):

$$\rho = \frac{\sum X_i Y_i - n \bar{X} \bar{Y}}{\sqrt{(\sum X_i^2 - n \bar{X}^2)(\sum Y_i^2 - n \bar{Y}^2)}}$$

Figuur 12 geeft weer op welke manier de waarde van ρ geïnterpreteerd moet worden. De samenhang wordt in zes afbeeldingen grafisch weergegeven: perfecte positieve correlatie ($\rho=1$), sterke positieve correlatie ($\rho=0,94$), perfecte negatieve correlatie

($\rho=-1$), zwakke negatieve correlatie ($\rho=-0,5$) en twee voorbeelden van geen correlatie ($\rho=0$ en $\rho=-0,09$).



Figuur 12: Correlatiecoëfficiënten

3.6. Transactiekosten

Onder de transactiekosten worden in dit geval de kosten verstaan die gemoeid zijn met het wijzigen van asset A naar asset B. Het heeft geen relatie met de transactiekostentheorie! Ik definieer de transactiekosten als volgt. Aan het einde van de levensduur van een complex moet er worden geherstructureerd naar een nieuw product; dit kan zijn met een ingrijpende renovatie waarna nieuwbouwkwaliteit ontstaat of met sloop gevolgd door nieuwbouw. Het gaat om extra kosten die gemoeid zijn met de realisatie van een vrije sector huurwoning ten opzichte van de realisatie van een sociale huurwoning. De woningen zullen zeker in stedelijke gebieden over het algemeen niet veel van elkaar verschillen in afmeting, maar in de afwerking van de producten zal wel wat prijsverschil zitten. Denk hierbij aan het plaatsen van duurdere keukens, luxer sanitair, etc.

4. Implementatie van de optietheorie

4.1 Waarde van de variabelen

In het vorige hoofdstuk is bepaald op welke manier de waardes voor het model bepaald kunnen worden. Sommige parameters zijn exact te bepalen (volatiliteit en correlatie, want bepaald op basis van historische gegevens), terwijl andere sterk afhankelijk zijn van de specifieke situatie. Omdat de uitkomst dus ook sterk situationeel bepaald wordt, kies ik er voor om in dit hoofdstuk de optiewaarde bij twee standaardtypen woning te onderzoeken: een appartement en een eengezinswoning.

Waarde van de Asset

Er is voor gekozen om de waarde van de asset te bepalen met een BAR methode. Deze methode is eenvoudig en snel te maken. Bijkomend voordeel is dat dit model weinig tot geen onbekende variabelen vraagt. De waarde van een woning wordt dan bepaald aan de hand van de aanvangshuur en BAR. In onderstaande tabel is dit weergegeven.

Tabel 6: Bepalen van de waarde van de asset

Type woning		Afmeting	Maandhuur	BAR	Waarde
Appartement	Sociaal	60	€587	5%	€140.880
Eengezinswoning	Sociaal	100	€711	4,5%	€189.600
Appartement	VSH	60	€750	6%	€150.000
Eengezinswoning	VSH	100	€1.100	6%	€220.000

Huuropbrengsten

De huuropbrengsten voor de sociale huurwoningen zijn voor kleinere appartementen (60 m²) voor 1 of 2 personen vastgesteld op €587. De huur van een ruimere eengezinswoning (100 m²) is gemaximeerd op €711. Bij het bepalen van de huur voor vrije sector huurwoningen is uitgegaan van een huur van €12,50 / m² voor het appartement en een huur van €11 / m² voor de eengezinswoning. Zodoende wordt de huur in de vrije sector voor de beide typen woningen respectievelijk €750 en €1.100.

Om het dividend te bepalen moeten we kijken naar de netto kasstroom uit de huurwoningen en die afzetten tegen de waarde. De netto kasstroom wordt bepaald door de jaarlijkse huuropbrengsten te verminderen met de kosten voor beheer, onderhoud, etc. Er wordt aangenomen dat deze kosten voor sociale huurwoningen en vrije sectorhuurwoningen gelijk zijn. Volgens de Autoriteit Woningcorporaties bedragen de gemiddelde beheer- en onderhoudskosten voor woningen van corporaties €3.125 per jaar (Autoriteit Woningcorporaties, 2015). Hierin wordt geen onderscheid gemaakt naar type woning.

Tabel 7: relatief dividend op huurwoningen

Type Woning		Jaarhuur	Beheer- lasten	Netto jaarhuur	Relatief dividend
Appartement	Sociaal	€7.044	€3.125	€4.019	2,9%
Eengezinswoning	Sociaal	€8.532	€3.125	€5.407	2,8%

Optiewaarde van grondposities van corporaties

Appartement	VSH	€9.000	€3.125	€5.875	3,9%
Eengezinswoning	VSH	€13.200	€3.125	€10.075	4,6%

Expiratiedatum

Het onderzoek richt zich op de middellange termijn van 5 jaar.

Volatiliteit

De volatiliteit van de huuropbrengsten wordt bepaald aan de hand van de historische prijsontwikkelingen van huurwoningen. Op basis van gegevens van het CBS over de huurprijsontwikkeling in Nederland kunnen de volgende gegevens berekend worden (Centraal Bureau van de Statistiek, 2016). Onderscheid naar appartementen en eengezinswoningen wordt niet gemaakt.

Tabel 8: volatiliteit in huurprijsontwikkeling woningen

	Sociaal	Vrije sector
Gemiddelde jaarlijkse stijging	3,33%	4,97%
Standaard deviatie	1,45%	2,75%
Relatieve standaard deviatie (volatiliteit)	43,5%	55,3%

Correlatie:

Met de gegevens van de huurprijsontwikkeling kan de onderlinge correlatie berekend worden. Er blijkt een sterke positieve correlatie te zijn tussen de huurprijsontwikkeling van sociale woningen en vrije sector woningen; deze komt uit op 0,80.

Transactiekosten:

De transactiekosten is onvoldoende exact te bepalen. Er wordt van uit gegaan dat de afmetingen van de woningen voor sociaal en vrije sector gelijk zijn. De meerkosten om van een sociale woning een vrije sector woning te maken komen voort uit een verschil in afwerking. Deze kosten worden geraamd op €15.000 per woning.

Overzicht variabelen:

Alle variabelen uit het model zijn nu bekend. Hiermee kan de optiewaarde voor de twee opties uitgerekend worden.

Tabel 9: overzicht variabelen

Symbol	Praktijk	Appartement	Eengezinswoning
S_A	Waarde sociale huurwoning	€140.880	€189.600
S_B	Waarde vrije sector huurwoning	€150.000	€220.000
y_A	Relatieve huurinkomsten sociale huurwoning	2,9%	2,8%
y_B	Relatieve huurinkomsten vrije sector huurwoning	3,9%	4,6%
t	Moment van herontwikkelen	5 jaar	5 jaar
σ_A	Volatiliteit sociale huurwoningmarkt	43,5%	43,5%
σ_B	Volatiliteit vrije sector	55,3%	55,3%

Optiewaarde van grondposities van corporaties

huurwoningmarkt			
$\rho_{A,B}$	Correlatie tussen beide markten	0,80	0,80
X	Kosten van herontwikkeling	€15.000	€15.000

4.2. Uitkomst model

Nu de variabelen bekend zijn, kan de formule van Eydeland en Wolyniec ingevuld worden:

$$e_o = S_B e^{-y_B t} N(d_1) - (S_A + X) e^{-y_A t} N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_B}{(S_A + X)}\right) + (y_A - y_B + \frac{1}{2}\sigma^2) t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t}$$

$$\sigma = \sqrt{\left(\frac{S_B}{S_A + X} \sigma_A\right)^2 + \sigma_B^2 - 2 \frac{S_B}{S_A + X} \sigma_A \sigma_B \rho_{A,B}}$$

Hierin wordt voor appartementen:

$$\sigma = \sqrt{\left(\frac{150.000}{140.880 + 15.000} * 43,5\%\right)^2 + 55,3^2 - 2 \frac{150.000}{140.880 + 15.000} * 43,5\% * 55,3\% * 0,80} = 0,33$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{150.000}{(140.880 + 15.000)}\right) + (2,9\% - 3,9\% + \frac{1}{2} * 0,33^2) * 5}{0,33\sqrt{5}} = 0,25$$

$$d_2 = 0,25 - 0,33\sqrt{5} = -0,49$$

$$e_o = 140.880 e^{-3,9\% * 5} N(0,25) - (140.880 + 15.000) e^{-2,9\% * 5} N(0,49) = €31.999$$

De waarde van de optie is in deze situatie dus €31.999. Op dezelfde manier kan de waarde voor de eengezinswoning bepaald worden. De waarde van de optie voor de eengezinswoning komt op €49.638 per woning.

Vertalen we dit naar een investeringsbeslissing, dan kan de een corporatie in dit geval maximaal €31.999 per appartement betalen om de grond onder een appartement in eigendom te krijgen. Voor een eengezinswoning kan, in de omschreven situatie, maximaal €49.638 betaald worden.

4.3 Onzekerheid bij bepalen van de variabelen

Hoewel een aantal variabelen nauwkeurig bepaald kunnen worden, is het duidelijk dat door een aantal aannames de uitkomst van het model kan variëren. Op basis van de optietheorie weten we immers al dat veranderingen in de variabelen leiden tot een hogere of lagere optiewaarde (paragraaf 2.2). Voor Eydeland en Wolyniec zijn volgende effecten waarneembaar.

Tabel 10: effecten variabelen op optiewaarde van Eydeland en Wolyniec

Symbol	Praktijk	Verandering	Optiewaarde
S_A	Waarde sociale huurwoning	Hoger	Lager
S_B	Waarde vrije sector huurwoning	Hoger	Hoger
y_A	Relatieve huurinkomsten sociale	Hoger	Hoger

Optiewaarde van grondposities van corporaties

huurwoning			
y_B	Relatieve huurinkomsten vrije sector huurwoning	Hoger	Lager
t	Moment van herontwikkelen	Hoger	Hoger
σ_A	Volatiliteit sociale huurwoningmarkt	Hoger	Hoger
σ_B	Volatiliteit vrije sector huurwoningmarkt	Hoger	Hoger
$\rho_{A,B}$	Correlatie tussen beide markten	Hoger	Lager
X	Kosten van herontwikkeling	Hoger	Lager

Het is dus duidelijk dat veranderingen in de variabelen leiden tot een andere optiewaarde. Ook is duidelijk welk effect (hogere waarde of lagere waarde) dit heeft. Onduidelijk is echter wat er gebeurt als meerdere variabelen veranderen en in welke mate dit de uitkomst beïnvloed. Om hier meer inzicht in te krijgen, wordt eerst bepaald welke veranderingen mogelijk zijn. Er is bepaald wat de meest waarschijnlijke waarde is van de variabelen voor de beide scenario's. Deze waarde kan echter hoger of lager liggen dan de bepaalde variabele. Als wordt aangenomen dat de waarde ook 25% lager of hoger kan zijn, moeten we rekening houden met een bepaalde bandbreedte voor appartementen en eengezinswoningen. Voor de expiratedatum is gekozen voor een termijn tussen een korte termijn van 2 jaar en een lange termijn van 10 jaar. De onzekerheid in de bepaling van de variabelen waarbij de waarde met +25% of -25% kan fluctueren, leidt tot de volgende bandbreedtes. Tabellen 11 en 12 geven de bandbreedte voor de beide woningtypes aan.

Tabel 11: bandbreedte variabelen appartementen

	Laag (-25%)	Waarschijnlijk	Hoog (+25%)
S_A	€ 105.660	€ 140.880	€ 176.100
S_B	€ 112.500	€ 150.000	€ 187.500
y_A	2,18%	2,90%	3,63%
y_B	2,93%	3,90%	4,88%
t	2	5	10
σ_A	32,6%	43,5%	54,4%
σ_B	41,5%	55,3%	69,1%
$\rho_{A,B}$	0,6	0,8	0,95
X	€ 11.250	€ 15.000	€ 18.750

Tabel 12: bandbreedte variabelen eengezinswoningen

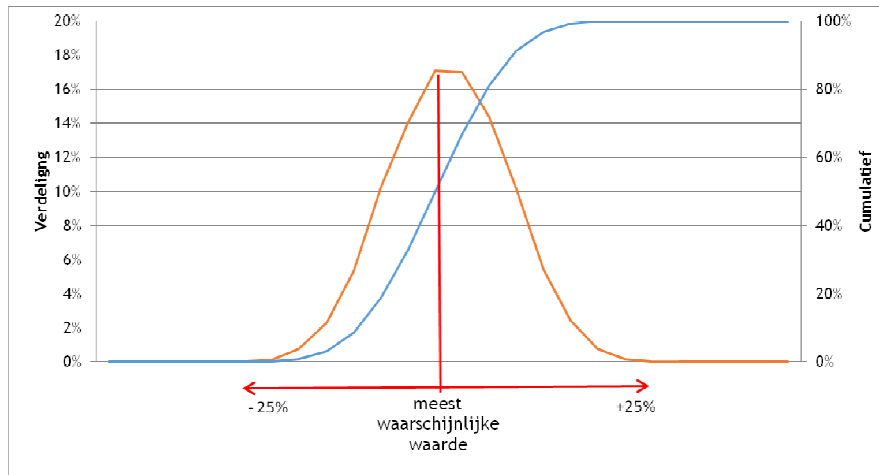
	Laag (-25%)	Waarschijnlijk	Hoog (+25%)
S_A	€ 142.200	€ 189.600	€ 237.000
S_B	€ 165.000	€ 220.000	€ 275.000
y_A	2,10%	2,80%	3,50%
y_B	3,45%	4,60%	5,75%
t	2	5	10
σ_A	32,6%	43,5%	54,4%
σ_B	41,5%	55,3%	69,1%
$\rho_{A,B}$	0,60	0,80	0,95
X	€ 11.250	€ 15.000	€ 18.750

De kans op het benaderen van de grenswaarden is kleiner dan dat de waarde op of rond de meest waarschijnlijke waarde ligt. Daarom is voor de spreiding van de mogelijke variabelen uitgegaan van een willekeurig gegenereerde waarde met de onderstaande formule. Dit leidt tot een verdeling zoals weergegeven in figuur 13.

Optiewaarde van grondposities van corporaties

$$\begin{aligned} \text{Waarde} = & \bar{X} + (\text{random}) * 12,5\% * \bar{X} + (\text{random}) * 12,5 * \bar{X} \\ & - (\text{random}) * 12,5\% * \bar{X} - (\text{random}) * 12,5\% * \bar{X} \end{aligned}$$

Hierin is: \bar{X} : meest waarschijnlijke waarde
 (random): Willekeurige waarde tussen 0 en 1



Figuur 13: spreiding variabelen

Met deze verdeling van de 9 verschillende variabelen zijn scenario's doorgerekend op basis van willekeurig gegenereerde variabelen. Proefondervindelijk is gebleken dat bij het doorrekenen van 15.000 scenario's de verdeling van de waarde van de variabelen de "perfecte" verdeling van figuur 12 benaderen. Bij minder scenario's ontstaat een grillig beeld, meer scenario's voegen weinig extra inzicht toe. Op deze manier kan meer inzicht verkregen worden in de bandbreedte van de te verwachte uitkomsten. Ook kan de correlatie tussen de variabelen en de optiewaarde aangetoond worden.

4.4 Kwalitatieve scenarioanalyse

Appartementen

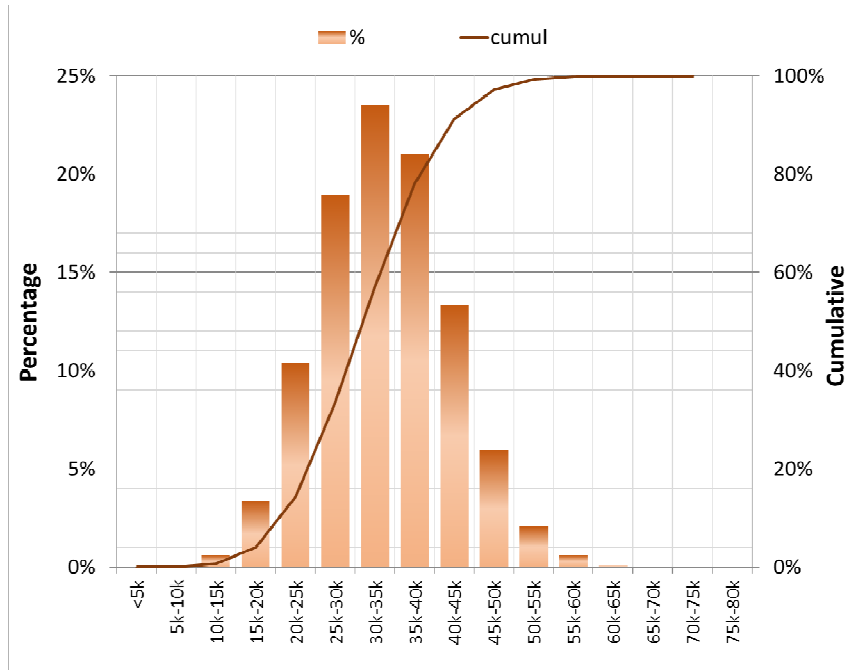
Figuur 14 geeft de uitkomsten van de 15.000 scenario's in een histogram weer. Uit de analyse van de uitkomsten van de scenario's blijkt dat de waarde van de optie sterk kan verschillen door wijzigen van de variabelen. De waarde kan vanaf €5.000 zijn tot bijna €70.000 fluctueren. De gemiddelde waarde ligt hoger dan het scenario dat als meest waarschijnlijk wordt beschouwd.

Tabel 13: uitkomsten scenarioanalyse appartementen

Meest waarschijnlijk	€	31.999
Gemiddelde	€	33.756
Standaard deviatie	€	8.176
Relatieve st. deviatie		24,2%
Mediaan	€	33.614
Minimum	€	5.732
Maximum	€	69.210

De verdeling van de uitkomsten laat onderstaande verdeling zien. De cumulatieve lijn laat zien wat de kans is dat een waarde onder een bepaalde waarde valt.

Optiewaarde van grondposities van corporaties



Figuur 14: histogram met de uitkomst van de optiewaarde (*€1.000) van de scenarioanalyse voor appartementen

Op basis van de dataset kan geconcludeerd worden dat de uiteindelijke waarde van de optie met 45% zekerheid tussen de +€5.000 en -€5.000 van de verwachte, meest waarschijnlijke waarde zal liggen. De kans dat de optie meer dan €10.000 minder waard is, is 7%. Daar staat tegenover dat er een kans is van 15% is dat de waarde €10.000 hoger zal zijn.

Eengezinswoningen

De uitkomsten van de eengezinswoningen laten een vergelijkbaar beeld zien als de appartementen, alleen liggen de waardes hoger. De hogere optiewaarde wordt in dit geval dus veroorzaakt door de

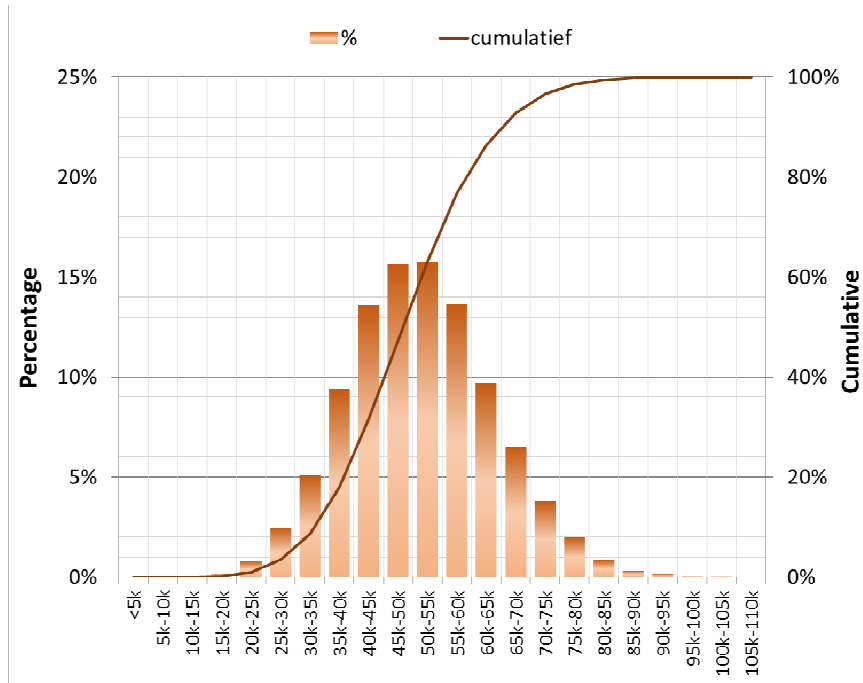
hogere waarde van de eengezinswoning. Ook hier is een grote spreiding mogelijk vanaf €11.000 tot aan €104.000. De relatieve standaard deviatie is vergelijkbaar met die van appartementen.

Tabel 14: uitkomsten scenarioanalyse eengezinswoningen

Meest waarschijnlijk	€	49.638
Gemiddelde	€	51.316
Standaard deviatie	€	12.307
Relatieve st. deviatie		23,9%
Mediaan	€	50.815
Minimum	€	11.399
Maximum	€	104.408

De verdeling van de uitkomsten in figuur 15 laat een verdeling zien die vergelijkbaar is met de appartementen, echter ligt de top op een hogere waarde. Op basis van de analyse van de resultaten van deze dataset kan worden geconcludeerd dat de waarde van de optie met ruim 30% zekerheid tussen de -€5.000 en +€5.000 van de meest waarschijnlijke waarde zal liggen. De kans dat de optie meer dan €10.000 minder waard is bedraagt 17%. De kans dat de optie €10.000 meer waard is bedraagt €23%.

Optiewaarde van grondposities van corporaties



Figuur 15: histogram met de uitkomst van de optiewaarde (*€1.000) van de scenarioanalyse voor eengezinswoningen

4.5 Statistische scenarioanalyse

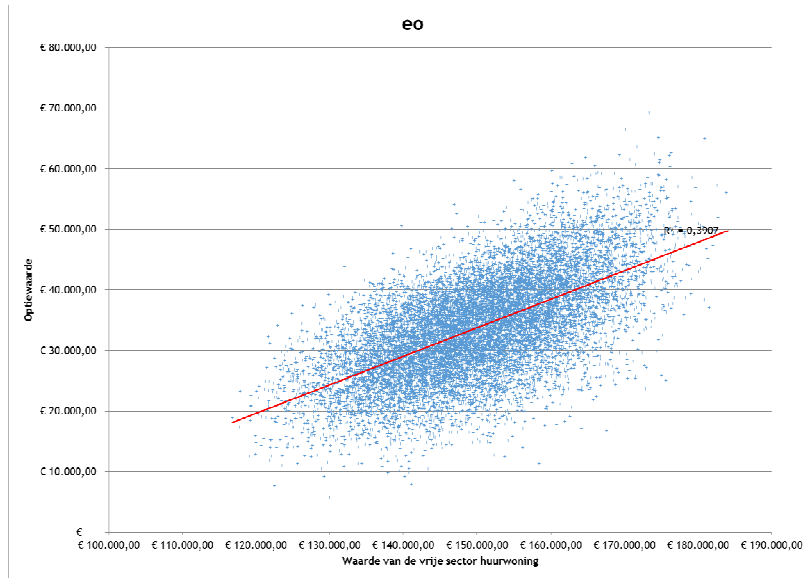
Nu onderzocht is welke variabelen leiden tot hoge of lage waarden, willen we ook graag weten welke variabele een grote invloed hebben op de uiteindelijke waarde. Om dit te onderzoeken is voor de dataset appartementen een statistische analyse uitgevoerd om de aan te tonen dat er correlatie tussen de uitkomst en de variabele bestaat en op welke manier (positief, dan wel negatief). Het lijkt, gezien de eerdere bevindingen, aannemelijk dat de eengezinswoningen hetzelfde beeld laten zien.

Tabel 15: correlatie tussen de variabelen en de optiewaarde

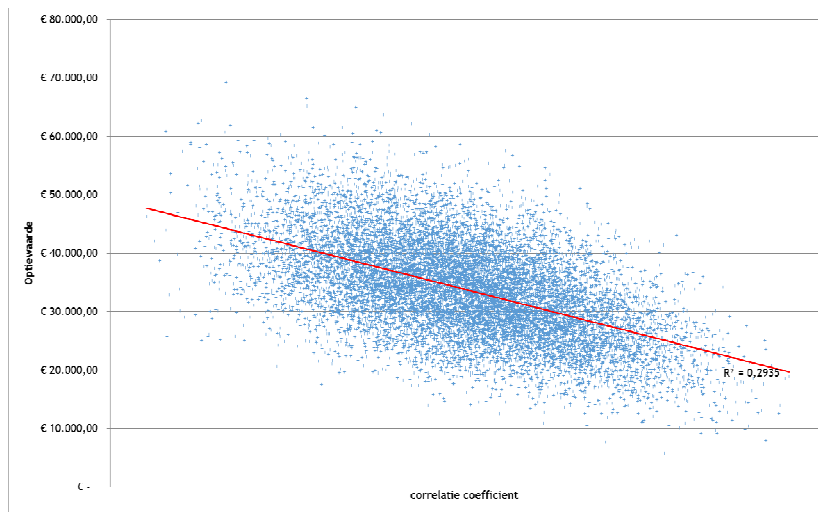
Variabele	Pearson correlatie met optiewaarde
S_A	-0,305
S_B	0,625
y_A	0,065
y_B	-0,161
t	0,215
σ_A	-0,034
σ_B	0,363
$\rho_{A,B}$	-0,542
X	-0,044

Het is duidelijk dat een aantal variabelen een sterke correlatie vertonen met de optiewaarde: waarde van de vrije sector huurwoning en de correlatiecoëfficiënt. De waarde van de sociale huurwoning, de volatiliteit van de vrije sector huurwoning en de expiratedatum hebben een matige correlatie. De correlatie met de overige variabelen lijkt zwak in deze dataset zwak. Hogere waarden voor S_B , t en σ_B leiden, ook volgens deze correlatieanalyse, tot een hogere waarde van de optie, want de correlatie is positief. Bij S_A , y_B , en $\rho_{A,B}$, zien we het omgekeerde. Een hogere waarde bij deze variabelen leidt in tot een lagere waarde. De correlatie van y_A , σ_A en X lijken te laag, dat daaraan op basis van deze analyse geen conclusies verbonden kunnen worden. Figuren 16 en 17 laten als voorbeeld twee correlaties zien.

Optiewaarde van grondposities van corporaties

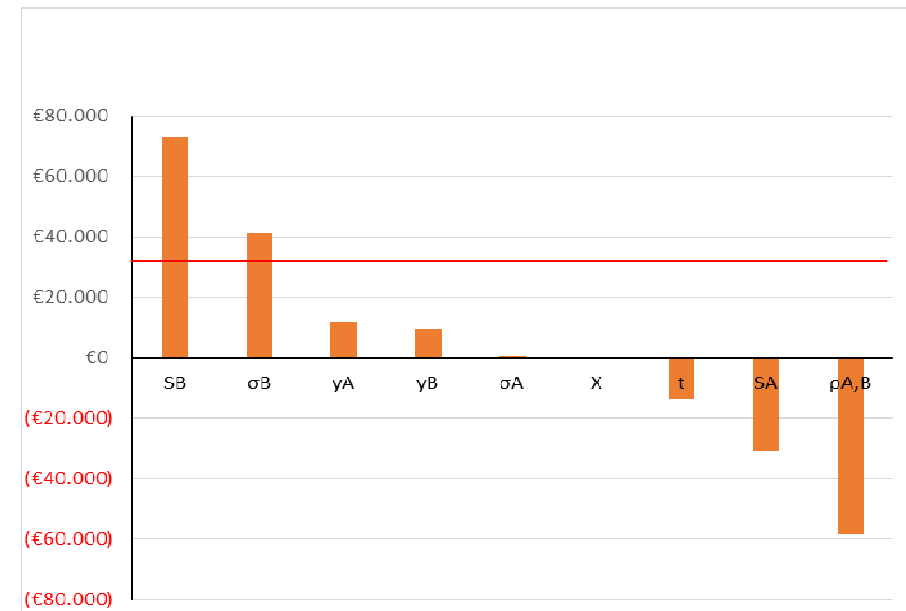


Figuur 16: positieve correlatie tussen de vrije sector huurwoning (S_B) en de optiewaarde



Figuur 17: negatieve correlatie tussen de correlatiecoëfficiënt ($\rho_{A,B}$) en de optiewaarde

Met behulp van een lineaire regressie analyse kan worden onderzocht in welke mate de verschillende factoren bijdragen aan de totstandkoming van de optiewaarde. Hieruit kan geconcludeerd worden dat, bij de gegenereerde dataset en verdeling van de variabelen, de verschillende factoren op de volgende manier bijdragen aan het uiteindelijke resultaat.



Figuur 18: gemiddelde invloed variabelen op optiewaarden (appartementen), rode lijn is de gemiddelde optiewaarde.

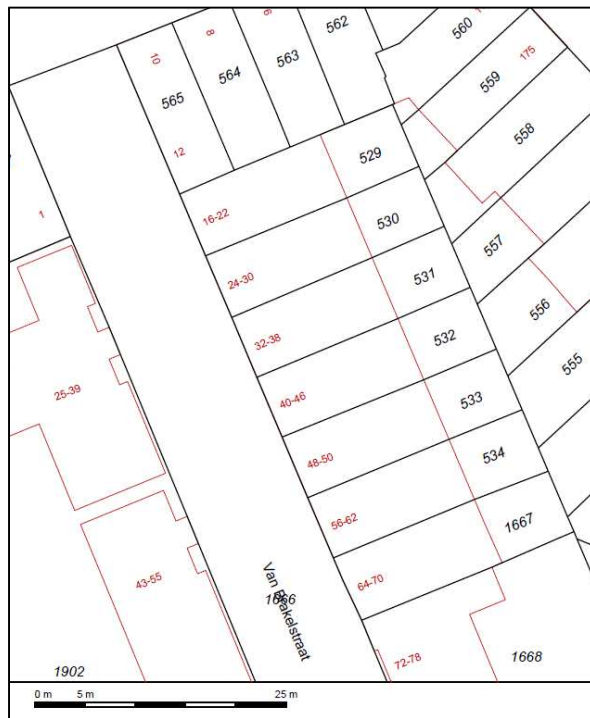
De variabelen met een hoge correlatie hebben veel invloed op het resultaat. De variabelen S_B , S_A en σ_B en ρ hebben relatief veel invloed op de uiteindelijke waarde van de optie.

5. Praktijkvoorbeelden

5.1 Voorbeeld 1 - Appartementen Van Brakelstraat

Om een voorbeeld te geven van de manier waarop de gevonden methode in de praktijk toegepast kan worden, worden in dit hoofdstuk twee casussen uitgewerkt. In deze paragraaf wordt een situatie uitgewerkt met appartementen in een binnenstedelijke situatie. In de volgende paragraaf wordt een complex met eengezinswoningen in een buitenwijk uitgewerkt.

Algemene gegevens:



Figuur 19: kadastrale situatie Van Brakelstraat

De Van Brakelstraat is een woningcomplex gelegen in het centrumgebied van Rotterdam. De panden zijn gebouwd in de jaren '20 en zijn in de jaren '80 van de vorige eeuw gerenoveerd tot 35 woningen. De woningen zijn verouderd en de funderingen zijn slecht. De maximale technische handhavingstermijn bedraagt 5 jaar. De panden staan op erfpacht waarvan het canon in 1993 is afgekocht tot 2043.



Figuur 20: huidige situatie Van Brakelstraat

Gewenste situatie:

Na de sloop van het bestaande complex kan een nieuw appartementengebouw met 36 woningen en een gebouwde parkeervoorziening gerealiseerd worden. De appartementen hebben een woonoppervlak van 70 m². De wijk en locatie leent zich in hoge mate om jonge mensen met een middeninkomen te huisvesten. Om

Optiewaarde van grondposities van corporaties

dit in de toekomst te kunnen realiseren moet de grond verworven worden; hiermee creëert de corporatie de keuzevrijheid om aan het einde van de exploitatie van het bestaande complex te kiezen voor woningen in de vrije sector of om alsnog huisvesting te realiseren voor de primaire doelgroep sociaal.



Figuur 21: referentiebeeld mogelijke nieuwbouw Van Brakelstraat
Variabelen:

Om de optiewaarde van de keuzevrijheid te bepalen moeten de variabelen voor deze situatie bepaald worden.

Tabel 16: variabelen optiewaarde Van Brakelstraat

Variabele	Uitgangspunt	Waarde
S_A	Huur: €587, BAR: 4,5%	€156.533
S_B	Huur: 70m ² *€12,5=€875, BAR=5,0%	€210.000

y_A	Beheerlasten: €3.125, netto jaarhuur: €3.913	2,5%
y_B	Beheerlasten: €3.125, netto jaarhuur: €7.375	3,5%
t	Moment van herontwikkelen	5
σ_A		43,5%
σ_B		55,3%
$\rho_{A,B}$		0,80
X	Luxe keuken (+€4.000), luxe sanitair (+€4.500), luxe afwerking algemene ruimtes (€2.500)	€12.000

Met deze variabelen kan de optiewaarde berekend worden. In dit geval komt de waarde op €63.886 per woning. Voor het gehele complex bedraagt de optiewaarde $36 * €63.886 = €2.299.896$. Paragraaf 4.4 heeft aangetoond dat er bepaalde onzekerheid in de berekende optiewaarde. De optie waarde valt in deze casus relatief hoog uit. Dit wordt veroorzaakt door het grote verschil tussen de gereguleerde huur en de markthuur. Bovendien kennen beide producten een laag risicoprofiel en valt de waarde de woningen, zeker die van het vrije sector appartement, hoger uit. Vanuit de optietheorie geredeneerd, is het een verstandige investeringsbeslissing wanneer de aankoopprijs van de grond maximaal €2,3 miljoen bedraagt. De gemeente Rotterdam zal bij appartementen in deze prijsklasse een grondquote aanhouden van

Optiewaarde van grondposities van corporaties

circa 10%. De grondwaarde zal bij die grondquote voor de Gemeente €756.000 bedragen. Aankoop van de grond in deze casus lijkt dus zeker haalbaar, zeker ook omdat we in paragraaf 4.4. gezien hebben dat de kans dat de waarde van de optie meer dan €10.000 lager zal zijn dan de berekende waarde slechts 7% is.

5.2 Voorbeeld 2 - Eengezinswoningen Sliedrechtstraat

Algemene gegevens:



Figuur 22: kadastrale situatie Sliedrechtstraat

De Sliedrechtstraat is gelegen in de wijk Pendrecht in Rotterdam-Zuid. Pendrecht is een tuinstad uit de wederopbouw. De wijk is

gerealiseerd in de jaren '50 en '60 met een eentonig woningaanbod van kleine sociale appartementen en eengezinswoningen. Aan de Sliedrechtstraat ligt een complex met 24 zeer kleine eengezinswoningen. De verwachting is dat de woningen zullen over 10 jaar het einde van hun technische levensduur zullen bereiken. De wijk Pendrecht is een wijk met een relatief hoog risicoprofiel.



Figuur 23: huidige situatie Sliedrechtstraat

Gewenste situatie:

Als het complex over 10 jaar gesloopt wordt, kunnen op deze locatie naar verwachting 20 compacte eengezinswoningen worden teruggebouwd. Deze woningen kunnen in de sociale sector of vrije sector verhuurd worden afhankelijk van waar over 10 jaar behoefte aan is in de wijk Pendrecht en Rotterdam als geheel. Om de keuzevrijheid te krijgen, zal de grond verworven moeten worden.

Optiewaarde van grondposities van corporaties



Figuur 24: referentiebeeld mogelijke nieuwbouw Sliedrechtstraat
Variabelen:

Om de optiewaarde van de keuzevrijheid te bepalen moeten de variabelen voor deze situatie bepaald worden.

Tabel 17: variabelen optiewaarde Sliedrechtstraat

Variabele	Uitgangspunt	Waarde
S_A	Huur: €711, BAR: 5,5%	€155.127
S_B	Huur: 110m ² *€8=€880, BAR=6,5%	€162.462
y_A	Beheerlasten: €3.125, netto jaarhuur: €5.407	3,5%
y_B	Beheerlasten: €3.125, netto jaarhuur: €7.375	4,6%
t	Moment van herontwikkelen	10

σ_A		43,5%
σ_B		55,3%
$\rho_{A,B}$		0,80
X	Luxe keuken (+€4.000), luxe sanitair (+€4.500), dakkapel en afwerking zolder (€12.500)	€21.000

De optiewaarde bij de bovenstaande variabelen komt uit op €35.563 per woning. Voor het gehele project bedraagt de optiewaarde 20*€35.563 = €711.260. De lager waarde kan verklaard worden door de relatief kleine verschillen tussen de waarde van de sociale huurwoning en de vrije sector woning en de hoge transactiekosten. De latere expiratiedatum heeft een positief effect op de waarde. De gemeente Rotterdam hanteert bij eengezinswoningen met deze waarde een grondquote van ongeveer 13%. De verwachting is dat de waarde van de grond door de gemeente bepaald zal worden op €422.401. Ook in deze casus lijkt het waarschijnlijk dat de aankoop van de grond op basis van de optietheorie een verstandige investeringsbeslissing is. Paragraaf 4.4 gaf aan dat de kans dat de optiewaarde meer dan €10.000 lager zal liggen bij eengezinswoningen 17% bedraagt. Omdat de optiewaarde en grondprijs dichterbij elkaar liggen en er een grotere onzekerheid is, moet in dit geval goed gekeken worden naar de inputgegevens.

6 Conclusie en aanbeveling

6.1 Conclusie

Uit dit onderzoek is gebleken dat de optietheorie gebruikt kan worden door woningbouwcorporaties bij investeringsbeslissingen om grond te verwerven. Met het model van Eydeland en Wolyniec kan berekend worden welke waarde aan het recht van keuzevrijheid bij herontwikkeling kan worden toegekend.

De bestaande methodes om grond te waarderen gaan vooral uit van het meest optimale gebruik (“highest and best use”). Dit optimale gebruik wordt vooral bepaald door de locatie. De locatie bepaalt daarmee voor een groot gedeelte de waarde. Stedelijke ontwikkeling is echter een continu proces en het huidige meest optimale gebruik, kan in de toekomst veranderen. Corporaties kunnen inspelen op deze verandering door grond te verwerven en zo het recht op keuzevrijheid bij herontwikkelen te kopen.

Dit recht om te kiezen kan gezien worden als een optie uit de optietheorie. Een optie geeft de houder van de optie het recht, maar niet de verplichting, om gebruik te maken van deze keuzevrijheid. Hoewel optietheorie in eerste instantie is ontwikkeld om toegepast te worden in de financiële wereld (aandelen), wordt het de laatste decennia ook steeds meer toegepast in de reële economie. Deze reële opties zijn niet beperkt tot alleen het kopen of verkopen zoals bij aandelen het geval is. Een reële optie kan ook het recht tot uitbereiden, inkrimpen, uitstellen of wijzigen zijn.

Corporaties krijgen met verwerven van de grond onder bestaand bezit het recht om in het geval van herontwikkeling te kiezen welk product zij op dat moment aan de voorraad willen toevoegen. Dat kan zijn sociale woningbouw, maar door het verkrijgen van de grond, heeft zij ook de mogelijkheid om een vrije sector huurwoning aan haar portefeuille toe te voegen. Dit kan gekwalificeerd worden als een reële optie tot het wijzigen van de asset naar een nieuwe/andere asset. Ook aan de voorwaarden voor het toepassen van optietheorie wordt hier voldaan: er is sprake van een lange looptijd met veel onzekerheden in de tijd, wijziging van de asset is mogelijk en deze flexibiliteit lijkt een zekere waarde te vertegenwoordigen.

Eydeland en Wolyniec hebben op basis van het werk van Margrabe een model ontwikkeld die het mogelijk maakt om de waarde van deze optie te berekenen. Eydeland en Wolyniec geven een model die de optiewaarde bepaald om de ene asset (sociale huurwoning) te vervangen door een andere asset (vrije sector huurwoning). De variabelen die van invloed zijn op de optiewaarde zijn voor deze casus de waarde van de sociale huurwoning en de vrije sectorhuurwoning, het dividend van de sociale huurwoning en de vrije sector huurwoning, de volatiliteit van de waardeontwikkeling van de sociale huurwoning en de vrije sector huurwoning en de correlatie die tussen waardeontwikkeling onderling, het moment van herontwikkeling en de meerkosten bij herontwikkeling.

Het vaststellen van de waarde van de variabelen gaat met onzekerheid en het doen van aannames gepaard. Wanneer een variabele veranderd, zal de optiewaarde ook veranderen. Om

inzichtelijk te maken welke invloed het wijzigen van de variabelen heeft op de uitkomst van het model, de waarde van de optie, is een scenarioanalyse gedaan voor twee woningtypes: een appartement en een eengezinswoning. Op basis van 15.000 scenario's kan geconcludeerd worden dat het de uitwaarde van de optie met een redelijke zekerheid bepaald kan worden. Voor appartementen is met 45% zekerheid te stellen dat de waarde van de optie binnen een bandbreedte van +/-€5.000 zal liggen van de berekende waarde als rekening gehouden wordt met de onzekerheid in het bepalen van de variabelen. Voor eengezinswoningen is dat 30%.

Bepaalde variabelen uit het model hebben in deze casus meer invloed op de uiteindelijke optiewaarde dan andere. De waarde van de sociale huurwoning, de waarde van de vrije sector huurwoning, de volatiliteit van de waardeontwikkeling van de vrije sector huurwoning en de correlatie hebben veel invloed. De invloed van andere variabelen lijkt minder.

Met twee praktijkvoorbeelden is aangetoond op welke manier de optietheorie gebruikt kan worden bij investeringsbeslissingen ten aanzien van het omzetten van bestaande erfpachtcontracten naar eigen grond. Wanneer de waarde van de optie hoger is dan de vraagprijs van de gemeente, is verwerving, op basis van de optietheorie, een verstandige keuze voor de corporatie.

6.2 Aanbeveling

Het onderzoek heeft aangetoond dat optietheorie gebruikt kan worden voor het bepalen van de optiewaarde van de keuzevrijheid bij herontwikkeling. Ook is gebleken dat de uitkomst van het model door onzekerheid over de exacte waarde van de invoervariabelen significante schommelingen kan vertonen, zowel omhoog als omlaag. In dit onderzoek zijn mogelijkheden aangedragen om de waarde van de invoervariabelen te bepalen en te berekenen. Juist vanwege de gevoeligheid verdient het de aanbeveling om het vaststellen van de variabelen nauwkeuriger te bepalen. Dat zal de betrouwbaarheid van de uitkomst van het model vermoedelijk verbeteren.

Het model geeft puur een financiële waardering van de optie. Zeker bij corporaties is de afweging meestal niet alleen op financiële gronden. Maatschappelijke, sociale, wijk-economische en zelfs politieke belangen kunnen in sterke mate de uitkomst van een investeringsbeslissing beïnvloeden. De "waarde" van deze belangen zijn niet verwerkt in het model, terwijl deze overduidelijk wel invloed hebben op de uiteindelijke beslissing om grond wel of niet te verwerven. Kwantificeren en inpassen van deze belangen kan de praktische toepasbaarheid van het model vergroten.

Gemeentelijk beleid ten aanzien van erfpacht kan per gemeente sterk verschillen. Ook de voorwaarden die gesteld worden bij omzetten van erfpacht naar eigen grond zijn wisselend. Naar de invloed van deze voorwaarden heb ik geen onderzoek gedaan in deze studie. Ook het onderscheid tussen erfpacht met eeuwigdurend afgekocht canon en bloot eigendom is in deze studie niet nader

Optiewaarde van grondposities van corporaties

onderzocht. Een verkenning van de rechtsgelijkheid tussen die twee eigendomsvormen kan tot aanvullende inzichten leiden en de resultaten van dit onderzoek verder duiden.

Bibliografie

Aedes Vereniging voor Woningcorporaties. (2015). *Woningwet in de praktijk*. Den Haag: Aedes Vereniging voor Woningcorporaties.

Aedes. (2015). *Woningwet in de praktijk, passend toewijzen*. Den Haag: Aedes vereniging van Woningcorporaties.

Alonso, W. (1964). *Location and Land Use*. Cambridge : Harvard University Press.

Aristoteles. (384-322 v. Chr.). *The complete Works of Aristotle, bewerkt door John Barnes 1995*. Guildford: Princeton University Press.

Asseldonk, P. (2002). *Reele optie-analyse, omgaan met flexibiliteit en onzekerheid*. afstudeerverslag.

Authoriteit Woningcorporaties. (2015). *Sectorbeeld 2015*. Den Haag: Inspectie Leefomgeving en Transport.

Black, F., & Scholes, M. (1973). The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *The Journal of Political Economy* , 637-654.

Bos, F., & Zwaneveld, P. (2014). *Reele opties en de waarde van flexibiliteit bij investeringen in natte infrastructuur*. Den Haag: Centraal Planbureau.

Brach, M. (2003). *Real options in practise*. Hoboken: Wiley & sons Inc.

Breasley, R., Myers, S., & Allen, F. (2014). *Principles of Corporate Finance*. Maidenhead: McGraw-Hill Education.

Buijs, A. (2012). *Statistiek om mee te werken*. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers.

Centraal Bureau van de Statistiek. (2016, juli 10). *Consumentenprijzen; huurverhoging (e.a.)*. Opgehaald van CBS Statline: www.statline.cbs.nl

Companen. (2013). *Ervaringen met Erfpacht*. Den Haag: Ministerie van Binnenlandse zaken en Koninkrijksrelaties.

Cox, J., Ross, S., & Rubinstein, M. (1979). Option Pricing: A Simplified Approach. *Journal of Financial Economics* , Volume 7, editie 3, 229-263.

Deetman, & Mans. (2011). *Kwaliteitssprong Zuid - Ontwikkeling vanuit Kracht (eindrapport)*. Den Haag: Ministerie VROM/WWI.

Eydeland, A., & Wolyniec, K. (2003). *Energy and Power Risk Management*. Hoboken: Wiley & Sons Inc.

Gerritsen, S. (1998). *Schrijfgids voor economen*. Bussum: Coutinho.

Huisman, R. (2012). *Real Option in Real Estate*. Amsterdam: Amsterdam School of Real Estate.

Hull, J. (2009). *Option, Futures and other Derivatives, 7th edition*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

in 't Veld, J., & Schenk, S. (2008). *Flexibiliteit en optiewaarde bij ruimtelijke investeringsprojecten*. Rotterdam: Rebel Group Advisory.

IVCS (International Valuation Standard Council). (2013). *International Valuation Standards 2013*. Londen: IVCS.

Optiewaarde van grondposities van corporaties

- Margrabe, W. (1978). The value of an option to exchange one asset for another. *Journal of Finance* , 177-186.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *Journal of Finance* , 77-91, Volume 7, Nummer 1.
- Nelisse, P. (2008). *Stedelijke Erfpacht*. Doetinchem: Reed Business.
- Parlementaire enquetecommissie Woningcorporaties. (2014). *Hoofdrapport Parlementaire enquête Woningcorporaties*. Den Haag: Tweede Kamer der Staten-Generaal.
- Pomykacz, M., & Olmsted, C. (2013). Options in Real Estate Valuation. *The Appraisal Journal* , 6; 227-238.
- Ricardo, D. (1817). *On the Principles of Political Economy and Taxation (herdruk 2001)*. Ontario: Kitchener.
- Rijksoverheid. (2016, 06 03). *huurprijs en puntentelling*. Opgehaald van Rijksoverheid.nl: www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/huurprijs-en-puntentelling
- Rocha, K., Salles, J., Garcia, F., Sardihna, J., & Teixeira, J. (2007). Real Estate and Real Options - A Case Study. *Emerging Market Review* , 3; 67-79.
- Samuelson, P. A. (1965). Rational Theory of warrant pricing. *Industrial Management Review* , 13-39.
- Trigeorgis, L. (1996). *Real Options*. Cambridge: The MIT Press.
- Van Bortel, G. (2016). *Network and fault Lines*. Delft: Technische Universiteit Delft.
- Van Dale Woordenboek. (2016, april 27). Opgehaald van Van Dale Online: www.vandale.nl
- Vleesch Dubois, A. (2009). *Real option in Urban Area Development - thesis*. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam.
- Vlek, P. (2011). *Investeren in Vastgoed, Grond en Gebieden*. Vlaardingen: Management Producties.
- Von Thünen, J. (1826). *Der Isolierte Staat (The Isolated State, engelse vertaling C.M. Wartenberg (1966))*. Oxford: Pergammon Press.
- Weber, A. (1909). *Über den Standort der Industrien (Engelse vertaling door J.C.B. Mohr, The theory of Location of industries (1929))*. Chicago: Chicago University Press.
- Wiener, N. (1924). Une probleme de probabilités de denombrables. *Bulletin de la Societe Mathematique de France* , 52; 569-578.