

BEDRIJFSECONOMISCHE WETENSCHAPPEN

*master in de toegepaste economische wetenschappen:
handelsingenieur: accountancy en financiering*

2010
2011

Masterproef

*Gebruik van de reële optiebenadering voor
investeringsevaluatie door Belgische ondernemingen*

Promotor :
Prof. dr. Roger MERCKEN

Gary Dupont

*Masterproef voorgedragen tot het bekomen van de graad van master in de toegepaste
economische wetenschappen: handelsingenieur, afstudeerrichting accountancy en
financiering*

2 0 1 0
2 0 1 1

BEDRIJFSECONOMISCHE WETENSCHAPPEN

*master in de toegepaste economische wetenschappen:
handelsingenieur: accountancy en financiering*

Masterproef

*Gebruik van de reële optiebenadering voor
investeringsevaluatie door Belgische ondernemingen*

Promotor :
Prof. dr. Roger MERCKEN

Gary Dupont

*Masterproef voorgedragen tot het bekomen van de graad van master in de toegepaste
economische wetenschappen: handelsingenieur, afstudeerrichting accountancy en
financiering*

WOORD VOORAF

Deze masterproef is geschreven ter voltooiing van mijn opleiding tot Master in de Bedrijfseconomische Wetenschappen: Handelsingenieur in de afstudeerrichting Accountancy en Financiering aan de Universiteit Hasselt. Het schrijven van een masterproef is geen gemakkelijke opdracht en zonder de hulp en steun van een aantal personen zou het onmogelijk geweest zijn een bevredigend resultaat bereikt te hebben. Graag zou ik via deze weg een dankbetuiging willen richten tot deze personen.

In de eerste plaats gaat mijn oprechte dank uit naar mijn promotor, Prof. Dr. Roger Mercken. Zonder zijn deskundig advies en opbouwende kritiek had ik onmogelijk deze masterproef tot een goed einde kunnen brengen.

Verder zou ik ook graag enerzijds de heren Alain Buyse, Frank Verjans, Jan Peeters en Johan Capelle en anderzijds mevrouw Marleen Budé willen bedanken. Deze personen hebben ondanks hun drukke agenda tijd vrijgemaakt om mee te werken aan mijn praktijkonderzoek.

Ten slotte zou ik graag mijn ouders, familie en naaste vrienden willen bedanken voor alle steun en raad die zij mij gedurende mijn volledige studieloopbaan geboden hebben.

Gary Dupont

Mei 2011

SAMENVATTING

Investeringsbeslissingen zijn van groot belang voor het toekomstige succes van elke onderneming. Via het doorvoeren van allerlei investeringen proberen ondernemingen de algemene ondernemingsstrategie vorm te geven. Om het beslissingsproces te ondersteunen kunnen ondernemingen beroep doen op tal van evaluatiemaatstaven. Verdisconteerde kasstroommethoden als de netto contante waarde-methode (NCW-methode) en de interne rendementsvoet-methode (IR-methode) zijn de welbekende klassieke methoden ter evaluatie van investeringsbeslissingen. Echter worden deze klassieke methoden veelal op een statische wijze gebruikt waardoor er weinig tot geen rekening gehouden wordt met de operationele flexibiliteit en de strategische waarde van investeringsprojecten. De reële optiebenadering is een benadering die *wel* de juiste aandacht aan deze elementen schenkt.

Vooraf voor meer complexe, veelal strategische investeringsprojecten hecht de theorie veel belang aan het gebruik van de reële optiebenadering. Echter blijkt het ondernemingsleven hier een andere visie op na te houden. Het gebruik van de benadering ligt volgens enkele internationaal uitgevoerde studies namelijk erg laag (gaande van 6,5 procent tot 14,3 procent). Er is weinig onderzoek terug te vinden over het gebruik van de reële optiebenadering in de Belgische context. Vandaar dat in deze masterproef de plaats wordt nagegaan van de reële optiebenadering bij het evalueren van investeringsprojecten bij de in België gelegen ondernemingen.

De centrale onderzoeksvraag in deze masterproef luidt dan ook: **“Hoe staan de in België gelegen ondernemingen tegenover het gebruik van de reële optiebenadering voor investeringsevaluatie?”** Deze masterproef bestaat uit een literatuurstudie en uit een praktijkonderzoek bij enkele ondernemingen.

In het eerste hoofdstuk van de literatuurstudie wordt ten eerste een omschrijving gegeven van een reële optie. Vijf basistypen van reële opties worden besproken om het begrip te verduidelijken, namelijk de uitsteloptie, de afstootoptie, de schaaloptie, de groei-optie en tot slot de switchoptie. Een onderscheid wordt gemaakt tussen twee

stromingen binnen de reële optiebenadering, namelijk real options reasoning (ROR) en real options pricing (ROP).

In het tweede hoofdstuk van de literatuurstudie worden de meest gekende technieken per stroming van de reële optiebenadering besproken. Binnen de ROR-stroming is dit vooral de beslissingsboomanalyse. Het Black-Scholes model en het binomiaalmodel zijn het best gekend binnen de ROP-stroming. Een belangrijk voordeel van de tweede stroming ten opzichte van de eerste is dat er in theorie met een risicovrije rentevoet kan gewerkt worden. Bijgevolg kunnen alle netto toekomstige kasstromen verbonden aan een investeringsproject verdisconteerd worden aan de hand van eenzelfde discontovoet.

De volgende twee hoofdstukken behandelen de tekortkomingen van de reële optiebenadering. Deze hoofdstukken dienen een antwoord te bieden op de vraag waarom het ondernemingsleven niet hetzelfde belang hecht aan de reële optiebenadering als de academische wereld. Drie hoofdtekortkomingen worden in de literatuur onderscheiden. Ten eerste is het toepassingsdomein van de reële optiebenadering niet onbeperkt. Vervolgens heeft de reële optiebenadering te kampen met implementatieproblemen. Twee soorten kunnen worden onderscheiden, namelijk problemen betreffende enerzijds de *identificatie* en anderzijds de *waardering* van reële opties. Een laatste hoofdtekortkoming is dat de reële optiebenadering geen rekening houdt met de vertekende rationaliteit van de beslissingsnemer. Naast deze hoofdtekortkomingen worden er nog andere vaak aangehaalde probleempunten van de reële optiebenadering besproken.

In het laatste hoofdstuk van de literatuurstudie wordt allereerst besproken welke reële optietechnieken (zowel ROR- als ROP-technieken) het meest worden toegepast door ondernemingen op wereldwijde schaal. Vervolgens wordt dieper ingegaan op de verschillende rollen die de reële optiebenadering kan spelen binnen de groep van toegepaste benaderingen om investeringsprojecten te waarderen. Ook wordt nagegaan welke invloed de bedrijfstak waarin de onderneming actief is heeft op het gebruik van de reële optiebenadering.

Het tweede deel van de masterproef bestaat uit een praktijkonderzoek. Het eerste hoofdstuk van het praktijkonderzoek vormt een inleidend hoofdstuk. Ten eerste worden hier de onderzoeksmethoden uiteengezet. In een eerste fase werd een elektronische

enquête verstuurd naar een groot aantal ondernemingen. Zoals verder nog toegelicht wordt was het resultaat hiervan teleurstellend. In parallel werden interviews met een aantal geselecteerde bevoorrechte getuigen afgenomen. De methoden voor het aantrekken van de bevoorrechte getuigen, de interviewstructuur en de manier waarop deze interviews zullen worden verwerkt worden in dit hoofdstuk toegelicht.

In het tweede hoofdstuk van het praktijkonderzoek worden de bevindingen van het onderzoek besproken. Ten eerste worden de bevindingen uiteengezet die naar boven kwamen aan de hand van de opgestelde enquête. Van alle 260 opgestuurde enquête-exemplaren werden er slechts 16 ingevuld en teruggestuurd, ondanks twee acties om de respons te verhogen. Onder de respondenten van de enquête is er maar één die reële opties hanteert in het investeringsbeslissingsproces. Ten tweede worden de bevindingen uit de afgenomen interviews besproken. Ook deze bevestigen een erg lage adoptiegraad van reële opties. Twee van deze interviews konden worden verwerkt tot uitgebreidere gevalsstudies. Het betreft hier de interviews afgenomen bij de ondernemingen OTN Systems en Trius. Gevalsstudies zijn geschikt voor kwalitatieve data-analyse en het verkrijgen van inzichten in bepaalde fenomenen. De enquêtes en de gevoerde interviews duiden voornamelijk op een sceptische houding van het ondernemingsleven ten aanzien van de reële optiebenadering. De argumenten tegen het gebruik van de benadering komen goed overeen met die aangehaald in de literatuurstudie. Zo zijn enkele van de vaak aangehaalde argumenten tegen het gebruik van de reële optiebenadering de volgende: de huidig toegepaste methoden ter evaluatie van investeringen lijken voldoende goed te werken, de inputdata voor de meeste optiemodellen zijn moeilijk tot onmogelijk te verkrijgen en niet iedereen betrokken in het investeringsbeslissingsproces begrijpt de reële optiebenadering.

In het laatste hoofdstuk van het praktijkonderzoek wordt voor de twee gevalsstudies uitgewerkt hoe de reële optiebenadering ondanks de aangehaalde bedenkingen toch extra waarde kan betekenen voor het investeringsbeslissingsproces ten opzichte van de huidig gehanteerde analyses.

De masterproef wordt afgesloten met een hoofdstuk dat de algemene conclusies en een voorstel voor verder onderzoek weergeeft.

INHOUDSOPGAVE

WOORD VOORAF	3
SAMENVATTING	5
HOOFDSTUK 1: PROBLEEMSTELLING	13
1.1 Praktijkprobleem	13
1.2 Onderzoeksvragen	16
1.2.1 Centrale onderzoeksvraag	16
1.2.2 Deelvragen	17
HOOFDSTUK 2: ONDERZOEKSOPZET	19
2.1 Onderzoeksstrategieën	19
2.2 Beperkingen van het onderzoek	20
Deel 1: Literatuurstudie	21
HOOFDSTUK 3: DE REËLE OPTIEBENADERING	21
3.1 Reële opties	21
3.1.1 De uitsteloctie	22
3.1.2 De afstootoptie	22
3.1.3 De schaaloptie	22
3.1.4 De groei-optie	22
3.1.5 De switchoptie	23
3.2 De reële optie-benadering	23
3.3 Twee stromen binnen de reële optie-benadering	23
3.4 Het discontovoet dilemma	24
HOOFDSTUK 4: REËLE OPTIEWAARDERINGSTECHNIEKEN	27
4.1 <i>Real options reasoning</i> technieken	27
4.1.1 Beslissingsboomanalyse	27
4.1.2 Monte Carlo-simulatie: een <i>real options reasoning</i> techniek?	31
4.2 <i>Real options pricing</i> technieken	32

4.2.1 Continue tijdsmodellen	32
4.2.2 Discrete tijdsmodellen	34
HOOFDSTUK 5: HET GEBRUIK VAN DE REËLE OPTIEBENADERING	37
5.1 De reële optiebenadering: theorie versus praktijk	37
5.2 Drie belangrijke tekortkomingen van de reële optiebenadering	38
5.2.1 Toepassingsdomein	39
5.2.1.1 De mate van onomkeerbaarheid en onzekerheid van een investeringskeuze	39
5.2.1.2 Flexibiliteit waarover het ondernemingsmanagement beschikt	39
5.2.1.3 De mate van informatieonthulling	40
5.2.2 Implementatiemoeilijkheden	41
5.2.2.1 Identificatiemoeilijkheden	41
5.2.2.2 Waarderingsmoeilijkheden	42
5.2.3 Gedrags- en organisatorische vertekeningen	42
5.3 Reële optieanalyse: andere redenen voor het niet-gebruik	45
HOOFDSTUK 6: WAARDERING VAN REËLE OPTIES	49
6.1 Real options reasoning	49
6.2 Real options pricing	50
6.2.1 Determinanten van de optiewaarde	51
6.2.1.1 De huidige onderliggende activumwaarde	52
6.2.1.2 Volatiliteit	54
6.2.1.3 De uitoefenprijs en uitoefendatum	57
6.2.1.4 De risicovrije rentevoet	58
6.2.1.5 Dividenden	59
HOOFDSTUK 7: OPTIEWAARDERINGSTECHNIEKEN IN DE PRAKTIJK	61
7.1 Gebruik van optiewaarderingstechnieken in de praktijk	61
7.2 Plaats van de ROA in het investeringsbeslissingsproces	63
7.3 Industriële impact op gebruik van reële opties	64
7.4 Leidt de reële optiebenadering tot het nemen van juiste investeringsbeslissingen?	66
Deel 2: praktijkonderzoek	67
HOOFDSTUK 8: HET PRAKTIJKONDERZOEK - INLEIDEND HOOFDSTUK	67

8.1 Doel	67
8.2 Zoekmethodologie van bevoorrechte getuigen	68
8.3 Bevoorrechte getuigen	70
8.3.1 Interviewstructuur	70
8.3.2 Selectie van de bevoorrechte getuigen	70
8.4 Gevalsstudies	70
HOOFDSTUK 9: DE REËLE OPTIEBENADERING IN DE PRAKTIJK	73
9.1 Bespreking van de resultaten uit de afgenomen enquêtes	73
9.2 Bespreking van inzichten uit de afgenomen interviews	78
9.2.1 Introductie van de gevalsstudies	78
9.2.2 Bevoorrechte getuigen aan het woord	81
9.2.3 Gevalstudie 1: OTN Systems	83
9.2.4 Gevalstudie 2: Trius NV	86
9.2.5 De overige onderzochte ondernemingen	88
HOOFDSTUK 10: MOGELIJKE TOEPASSING VAN DE REËLE	
OPTIEBENADERING IN TWEE CASES	91
10.1 Gevalsstudie 3: OTN Systems	91
10.1.1 Introductie	91
10.1.2 Illustratief voorbeeld	92
10.2 Gevalsstudie 4: Trius	99
10.2.1 Introductie	99
10.2.2 Illustratief voorbeeld	100
HOOFDSTUK 11: ALGEMEEN BESLUIT	107
LIJST VAN FIGUREN	115
LIJST VAN TABELLEN	117
LIJST VAN GERAADPLEEGDE BRONNEN	119
BIJLAGEN	123
Bijlage 1	123
Bijlage 2	125
Bijlage 3	126

Bijlage 4

133

Bijlage 5

134

HOOFDSTUK 1: PROBLEEMSTELLING

1.1 Praktijkprobleem

Het succes op lange termijn van iedere onderneming wordt voor een groot deel bepaald door de investeringsbeslissingen die er plaatsvinden. Het is namelijk door het doorvoeren van allerlei investeringen dat een onderneming probeert haar algemene ondernemingsstrategie vorm te geven (Mercken, 2004). Het evalueren van verschillende investeringsalternatieven maakt dan ook deel uit van de belangrijkste taken die aan managers van alle niveaus en afdelingen binnen de onderneming worden toegekend. Deze managers hebben tal van evaluatiemaatstaven tot hun beschikking staan om deze taak zo goed mogelijk in goede banen te leiden.

Evaluatiemaatstaven worden in de theorie onderverdeeld in twee groepen. Enerzijds is er de groep die geen rekening houdt met de tijdswaarde van geld en anderzijds de groep die er *wel* rekening mee houdt. Daar bij het berekenen van de waarde van een investering de tijdswaarde van geld een belangrijke rol speelt, wordt de tweede groep van evaluatiemethoden verkozen boven de eerste in de meeste financiële handboeken. Als managers dan toch voor de eerste groep kiezen, blijkt enkel de terugverdientijd enigszins acceptabel te zijn (Mercken, 2004). Deze is namelijk gemakkelijk en snel te gebruiken, biedt veel transparantie en houdt enigszins toch rekening met risico doordat projecten met een kortere terugverdientijd als meer betrouwbaar bestempeld worden dan projecten met een langere terugverdientijd. Door de maximaal toegestane terugverdientijd te laten afhangen van de levensduur van het project en de gehanteerde kapitaalkost kan de methode ook gebruikt worden op een wijze die rekening houdt met de tijdswaarde van geld. Wel is de methode enkel geschikt voor conventionele investeringsprojecten. Deze projecten worden gekenmerkt door eerst een kasuitstroom in één of meerdere perioden, gevolgd door een kasinstroom in één of meerdere perioden.

Binnen de groep waar het tijdsaspect van geld wel rechtstreeks in rekenschap wordt genomen, blijkt de netto contante waarde-methode (NCW-methode) het meest aangewezen te zijn om investeringen te waarderen (Mercken, 2004; Laveren, Engelen,

Limère, & Vandemaele, 2002). Zo heeft volgens Mercken en Laveren et al. deze methode als belangrijkste voordelen naast de tijdswaarde van geld die in rekenschap genomen wordt, dat alle relevante kasstromen worden opgenomen, er met een risicoafhankelijk vereist rendement kan worden gewerkt en de waarde van een investering in actuele monetaire termen wordt uitgedrukt. Hoewel deze methode de belangrijkste voordelen van de overige methoden uit beide groepen samenbrengt, kent het traditionele gebruik ervan ook wel degelijk enkele nadelen. Het belangrijkste nadeel is dat de methode vaak zeer statisch gebruikt wordt. Er wordt met andere woorden te weinig rekening gehouden met de operationele flexibiliteit, die typerend is voor de meeste meer complexe investeringsprojecten uit de praktijk (Block, 2007; Copeland & Howe, 2002; Dixit & Pindyck, 1995). Deze flexibiliteit kan volgens onder andere Trigeorgis (1996) en Copeland en Keenan (1998b) op verscheidene manieren tot uitdrukking komen. Zo stelt hij dat het ondernemingsmanagement veel investeringsprojecten kan uitstellen (uitsteloptie), stopzetten (afstootoptie), uitbreiden (schaaloptie) of trapsgewijs uitvoeren (groeioptie). Ook geldt dat voor sommige investeringsprojecten de flexibiliteit tot uitdrukking komt doordat een onderneming kan overstappen naar andere grondstoffen of eindproducten (switchoptie). Operationele flexibiliteit is belangrijk indien er veel onzekerheden gepaard gaan met een investeringsproject. Een ander belangrijk nadeel van het klassieke gebruik van de NCW-methode is dat er verder geen rekening gehouden wordt met de strategische waarde van een investeringsproject (Laveren et al.). De reële optiebenadering (ROA) is een benadering die *wel* de mogelijkheid biedt rekening te houden met de operationele flexibiliteit en de strategische waarde van investeringsprojecten.

Het denken in termen van opties wanneer men investeringsprojecten bekijkt, is zeker niet nieuw voor ondernemingen. Vooral wanneer managers met grotere investeringsprojecten te maken hebben, worden deze projecten vrijwel altijd beschouwd als een wissel op de toekomst (Mercken, 2004). Het creëert namelijk kansen, maar managers kunnen ook altijd een einde maken aan het project indien dit niet zoals gepland verloopt (Mercken). Het gebruik van reële optiemodellen, waar men opties wiskundig tracht te benaderen, is echter recenter. Twee van de meer bekende optiemodellen zijn het Black-Scholes model en het binomiaalmodel. Het eerste model kan worden aangewend in continue tijd en het tweede in discrete tijd (Laveren et al., 2002).

De reële optiebenadering vertrekt van de assumptie dat er altijd minstens één bron van onzekerheid verscholen zit in een investeringsproject (Willigers & Hansen, 2008). In plaats van elke beslissing betreffende het investeringsproject tezelfdertijd te nemen, gaan managers bij het hanteren van de reële optietheorie trachten een waarde te plakken op *die* bron van onzekerheden van het investeringsproject die door een optie kan worden gereflecteerd (Lewis, Eschenbach, & Hartman, 2008). Zo brengt men de parameter flexibiliteit expliciet in rekenschap. Op het tijdstip dat de uitkomst van een in rekening gebrachte onzekerheid bekend raakt, kan het ondernemingsmanagement vervolgens haar acties bijsturen (Willigers et al.). Denk bijvoorbeeld aan een onderneming die een nieuw product wil introduceren in de markt, maar niet zeker is of het wel zal aanslaan. Zij kan dan eerst een marktonderzoek doen naar de behoefte aan een dergelijk product en op basis hiervan beslissen of zij ermee doorgaat of het project stopzet. We spreken hier met andere woorden van reële opties. Bekijk het in analogie met financiële opties: binnen de financiële wereld zal de koper van een call enkel de optie die eraan verbonden is uitoefenen indien het koersverloop gunstig voor hem/haar is. Bij reële opties is dit net hetzelfde. Reële opties stellen dus een recht, maar geen verplichting, voor om in de toekomst een tweede investering te doen (Vis, 2006). Een tweede belangrijk voordeel van het gebruik van de reële optiebenadering is dat er rekening wordt gehouden met de strategische waarde van een investeringsproject (Laveren et al., 2004). Zoals hierboven aangehaald zullen managers met het uitsluitend toepassen van de meer statische methoden als de NCW-methode hier te weinig tot geen rekening mee houden. Een volgens een statische methode als verlieslatend bestempeld project zal door de reële optiebenadering toch kunnen worden gerechtvaardigd indien aangetoond wordt dat het noodzakelijk is om later andere, meer winstgevende projecten te kunnen starten.

De theorie hecht veel belang aan het gebruik van de reële optiebenadering bij de evaluatie van vooral meer complexe, vaak strategische, investeringsprojecten. Dit blijkt duidelijk uit het werk van Trigeorgis (1996), Block (2007), Lewis et al. (2008), maar ook dat van vele anderen. Hierin worden onder andere bovenstaande voordelen die de meer traditionele methoden niet kunnen bieden, grondig besproken. Het belang van de reële optiebenadering in de praktijk blijkt echter veel minder eenduidig te zijn zoals blijkt uit veel internationaal uitgevoerde studies. Uit het onderzoek van Graham en Harvey (2002) blijkt dat 27% van de respondenten altijd een bepaalde vorm van opties hanteert bij investeringsevaluatie. Dit percentage is relatief hoog. Andere onderzoeken tonen veel

lagere percentages. Zo tonen Ryan en Ryan (2002) aan via hun onderzoek dat slechts 11,4 procent van de respondenten gebruik maakt van reële opties bij investeringsevaluatie op een regelmatige basis. Andere onderzoeken, zoals dat van Block (2007), vertonen gelijkaardige lage percentages, ondanks het feit dat deze onderzoeken plaatsvonden bij grote bedrijven, waar ingewikkelde investeringsbeslissingen worden verwacht vaker voor te komen. Rigby (2001) deelde verder mee dat een derde van de respondenten uit zijn onderzoek die vijf jaar eerder gebruik maakte van reële opties bij investeringsevaluatie, dit vijf jaar later reeds verworpen had. Theorie en praktijk blijken dus niet hetzelfde belang te hechten aan het gebruik van de reële optiebenadering voor investeringsevaluatie.

We kunnen besluiten dat theorie en praktijk het oneens blijken te zijn over het gebruik van de reële optiebenadering voor investeringsevaluatie. Wanneer investeringsprojecten gepaard gaan met veel onzekerheden en de managers de mogelijkheid hebben om te reageren op nieuwe informatie, raadt de theorie de reële optiebenadering aan als *de* tool voor het evalueren van investeringen. Verschillende internationaal uitgevoerde studies trekken de gebruiksfrequentie van deze benadering echter erg in twijfel in dergelijke situaties. Ik wil in deze masterproef het gebruik nagaan van de reële optiebenadering voor investeringsevaluatie door ondernemingen die in België gelegen zijn. Er is zeer weinig onderzoek beschikbaar naar de rol die de reële optiebenadering op dit ogenblik speelt voor investeringsevaluatie in ondernemingen gelegen in België. Deze masterproef zal een antwoord zoeken op de vraag of in België gelegen ondernemingen het theoretisch aangetoonde belang van de reële optiebenadering bij investeringsprojecten die gekenmerkt worden door onzekerheden en de mogelijkheid van managers om op nieuwe informatie te reageren, ondersteunen en de betreffende methoden ook effectief toepassen.

1.2 Onderzoeksvragen

1.2.1 Centrale onderzoeksvraag

Het nemen van de juiste investeringsbeslissingen is van groot belang voor de toekomst van elke onderneming. Managers hebben een zeer breed scala aan technieken ter beschikking voor de ondersteuning van het investeringsproces. Zoals al in het praktijkprobleem werd aangehaald, zijn de traditionele evaluatiemethoden volgens de

theorie niet altijd geschikt voor de meer ingewikkelde investeringsprojecten. Het werken met reële opties wordt dan als een zeer goede oplossing gezien. Ook in minder ingewikkelde situaties kan de reële optiebenadering uiteraard ook geschikt zijn voor investeringsevaluatie. Onderzoek toont echter aan dat internationaal beschouwd de reële optiebenadering veel minder in de smaak valt dan bepaalde (lees NCW- en terugverdiensmethode) traditionele methoden. Of het Belgische ondernemingsleven zich aansluit bij de bevindingen van het meer internationaal gericht onderzoek en wat de verklaringen zijn voor dit antwoord zal in deze masterproef worden nagegaan. Daarom wordt de volgende centrale onderzoeksvraag geformuleerd:

“Hoe staan de in België gelegen ondernemingen tegenover het gebruik van de reële optiebenadering voor investeringsevaluatie?”

1.2.2 Deelvragen

Om een antwoord te kunnen formuleren op de centrale onderzoeksvraag, wordt deze opgesplitst in de volgende deelvragen:

“Hoort de reële optiebenadering tot één van de gebruikte investeringsevaluatiemethoden bij de in België gelegen ondernemingen?”

INDIEN NEEN

“Welke benadering(en) passen de in België gelegen ondernemingen *wel* toe?”

“Hoe staan de in België gelegen ondernemingen tegenover de reële optiebenadering?”

“Is de reële optiebenadering geschikt voor toepassing binnen de in België gelegen ondernemingen?”

INDIEN JA

“Welke reële optiemodellen worden er gebruikt door de in België gelegen ondernemingen?”

“Welke technieken anders dan optiemodellen worden er gebruikt door de in België gelegen ondernemingen om het reële optieconcept in het investeringskader te brengen?”

“Welke plaats heeft de reële optiebenadering verdiend binnen het investeringsbeslissingsproces?”

“Welke invloed heeft de industrie waarin ondernemingen zich bevinden op het gebruik van reële opties bij investeringsevaluatie?”

“Leidt de reële optiebenadering tot tevredenheid onder de in België gelegen ondernemingen?”

Deelvragen zes, zeven en negen dienen verklaard te worden. Zoals in deze masterproef uitgebreid aan bod zal komen, bestaan er naast de optiemodellen ontleend uit de beleggingswereld nog andere methoden/technieken om reële opties in het investeringsbeslissingsproces te integreren. Vandaar dat aan de hand van deelvraag zes ook deze laatste categorie beschouwd wordt. Via deelvraag zeven wordt nagegaan welke plaats de reële optiebenadering inneemt in het investeringsbeslissingsproces. Deze deelvraag biedt een antwoord op de vraag of de reële optiebenadering al dan niet behoort tot een grotere groep van benaderingen waarop investeringsbeslissingen worden gebaseerd en welke de rol van de reële optiebenadering is binnen deze groep. Via de laatste deelvraag wordt allereerst nagegaan of de reële optiebenadering tot juiste investeringsbeslissingen leidt. Dit zal hoogstwaarschijnlijk van onderneming tot onderneming verschillend zijn. Via een meer diepgaande analyse van de onderliggende factoren zouden zo specifieke sterkten en zwakten van de reële optiebenadering in de praktijk aan het licht moeten komen.

HOOFDSTUK 2: ONDERZOEKSOPZET

Sectie 2.1 behandelt de onderzoeksstrategieën die werden toegepast in de totstandbrenging van deze masterproef. Sectie 2.2 handelt vervolgens over de beperkingen van het gevoerde onderzoek.

2.1 Onderzoeksstrategieën

Voor het identificeren van het praktijkprobleem is via een verkennend onderzoek op zoek gegaan naar algemene informatie over het begrip *de reële optiebenadering*. Al snel werd het duidelijk dat aan de reële optiebenadering in het ondernemingsleven niet hetzelfde belang wordt gehecht bij investeringsanalyse als in de academische wereld. Na een eerste verkenning van de literatuur is het probleem verder uitgediept en werd de probleemstelling uiteengezet. Hierbij is in een eerste fase gebruik gemaakt van populaire bronnen op het Internet via zoekmachines als Google. Nadat een eerste beeld gevormd werd, werd overgegaan naar wetenschappelijke publicaties via de EBSCOhost databank die ter beschikking staat van de universitaire bibliotheek aan de Universiteit Hasselt.

Het eigenlijke onderzoek bestaat uit enerzijds een theoretisch en anderzijds een praktijkgericht gedeelte. Voor het theoretische gedeelte werd een literatuurstudie uitgevoerd. Hierbij is uitsluitend gebruik gemaakt van de volgende secundaire bronnen: wetenschappelijke publicaties en academische handboeken. Dit materiaal is verkregen via de universitaire bibliotheken aan de Universiteit Hasselt en de Universiteit Antwerpen. Het doel van de literatuurstudie bestaat uit het verkrijgen van een beter inzicht in de onderzoeksvragen. Aan de hand van de literatuurstudie kan een antwoord geformuleerd worden op de onderzoeksvragen, met als uitzondering dat deze antwoorden gericht zijn op het ondernemingsleven in het algemeen in plaats van specifiek op de Belgische context. Studies die zich specifiek richten op de Belgische context zijn uitermate schaars. Het gebruik van de reële optiebenadering in het ondernemingsleven in de Belgische context wordt nagegaan via het praktijkonderzoek.

Het tweede gedeelte van deze masterproef bestaat uit het praktijkonderzoek. Het doel van dit onderzoek is het nagaan van het gebruik van de reële optiebenadering in het investeringsbeslissingsproces bij ondernemingen gelegen in België. In een eerste fase is een elektronische enquête opgesteld en verstuurd naar een groot aantal ondernemingen. Het belangrijkste deel van het praktijkonderzoek bestaat echter uit diepgaande gesprekken die zijn afgenomen met bevoorrechte getuigen uit enkele goedgeselecteerde ondernemingen. De meest bijdragende gesprekken zijn verwerkt in een gesimuleerde gevalstudie tot het verkrijgen van antwoorden op de onderzoeksvragen. Relevante bevindingen uit de andere gesprekken en de enquêtes worden ook besproken. In hoofdstuk 8 wordt uitgebreid ingegaan op de opzet van het praktijkonderzoek.

2.2 Beperkingen van het onderzoek

Aangezien de voornaamste inzichten geleverd worden door een aantal gesprekken kunnen de resultaten van het praktijkonderzoek niet doorgetrokken worden naar andere ondernemingen in een gelijkaardige situatie. Vanzelfsprekend kunnen geen conclusies getrokken worden voor ondernemingen in andere situaties.

Deel 1: Literatuurstudie

HOOFDSTUK 3: DE REËLE OPTIEBENADERING

Ten eerste wordt een duidelijke omschrijving gegeven wat met reële opties bedoeld wordt door een vergelijking met financiële opties te maken. Daarna volgt een bespreking van de vijf meest voorkomende reële opties in de praktijk. Vervolgens wordt de reële optiebenedering grondig uitgelegd en een opsplitsing gemaakt van deze benadering in twee stromingen, namelijk *real options reasoning* (ROR) en *real options pricing* (ROP).

3.1 Reële opties

Het basiskenmerk van een optie is dat het een recht, maar niet de plicht, vertegenwoordigt om in de toekomst iets te doen (Mercken, 2004; Vis, 2006). Opties halen een gedeelte van hun waarde uit de onzekerheid over de uitkomst van verwachte gebeurtenissen (Vis, 2006; Engels, 2002). De redenering van het werken met reële opties is ontleend uit het werken met opties binnen de financiële wereld (Engels, 2002). Binnen de financiële wereld zal bijvoorbeeld de koper van een calloptie enkel deze optie uitoefenen indien het koersverloop gunstig voor hem/haar is, m.a.w. wanneer de koers van het onderliggende aandeel groter is dan de uitoefenprijs (Laveren et al., 2002). De redenering bij reële opties is gelijkaardig. Neem als voorbeeld een onderneming die investeert in de ontwikkeling van een nieuwe productiemachine om deze eventueel later daadwerkelijk te bouwen en te gaan gebruiken. Deze investering verplicht de onderneming niet tot de bouw en ingebruikname van deze machine indien er zich een meer rendabel alternatief aanbiedt. De ontwikkeling in de investering van een nieuwe productiemachine stelt dus een reële optie voor op de bouw en ingebruikname van deze machine.

Reële opties komen voor in tal van soorten, maar in de literatuur worden vijf basis reële opties aangehaald, namelijk: de uitsteloptie, de afstootoptie, de schaaloptie, de

groeioptie en tot slot de switchoptie (Trigeorgis, 1996; Copeland & Keenan, 1998b). Deze worden kort hieronder besproken.

3.1.1 De uitsteloctie

Via een uitsteloctie willen ondernemingen nagaan of ze beter meteen met een investeringsproject van start gaan of dat het beter is een bepaalde tijd te wachten. Hoe onzekerder het management is over de toekomstige winstgevendheid en kasstromen van het investeringsproject, hoe waardevoller een dergelijke uitsteloctie wordt (Laveren et al., 2002). In het geval van uitstel zal het management wachten tot er nieuwe relevante informatie vrijkomt vooraleer ze beslissen het project uit te voeren.

3.1.2 De afstootoptie

Een afstootoptie voorziet het ondernemingsmanagement van de mogelijkheid het investeringsproject stop te zetten. Het stopzetten van een project zal zich voordoen indien nieuwe informatie aangeeft dat het project niet de oorspronkelijk verwachte resultaten zal opleveren en het voordeliger is er volledig mee te stoppen. De restwaarde van de aanwezige activa kan de onderneming verder realiseren op de tweede handsmarkt.

3.1.3 De schaaloptie

Een schaaloptie voorziet het management in de mogelijkheid de schaal van het project te veranderen. Indien er zich een positieve verandering voordoet in de markt kan het management de projectschaal vergroten en in het omgekeerde geval verkleinen. De mate waarin een schaaloptie deze schaalverandering toelaat, geeft de waarde van een dergelijke optie weer.

3.1.4 De groeioctie

Een project dat geïsoleerd als verlieslatend wordt bestempeld, kan toch winstgevend zijn indien het in samenhang wordt bekeken met een later project dat erop voortbouwt. Indien het management wordt toegelaten op een dergelijke wijze een project te beoordelen, spreekt men van een groeioctie. Een groeioctie die uit meerdere

opeenvolgende projecten bestaat, noemt men ook wel eens een sequentiële optie (Laveren et al., 2002) of *compound option* in het Engels (Copeland & Keenan, 1998a).

3.1.5 De switchoptie

Deze optie voorziet het management in de mogelijkheid om over te schakelen naar andere grondstoffen of eindproducten met betrekking tot het investeringsproject. Een voorbeeld is een investering in een productiemachine die toelaat om eventueel later een ander product te vervaardigen.

3.2 De reële optiebenadering

De reële optiebenadering is een benadering die het ondernemingsmanagement kan toepassen voor investeringsevaluatie. De reële optiebenadering vertrekt van de assumptie dat managers projecten kunnen uitbouwen die toelaten om toekomstige gebeurtenissen af te wachten en te observeren om zo nieuwe informatie te verkrijgen alvorens cruciale investeringsbeslissingen te moeten nemen (Copeland et al., 2002). Managers worden met andere woorden toegelaten om gaandeweg hun investeringsprogramma's te herzien wanneer bepaalde onzekerheden worden opgehelderd. Bij het toepassen van de reële optiebenadering worden investeringsprojecten dus bekeken als een wissel op de toekomst. Het creëert namelijk kansen, maar managers kunnen ook altijd een einde maken aan het project indien dit niet zoals gepland verloopt (Mercken, 2004). Deze flexibiliteit is eigenlijk essentieel voor managers. Dit is in sterk contrast met het traditionele, statische gebruik van standaardmethoden als de verdisconteerde kasstroomanalyse. Het traditionele, statische gebruik van standaardmethoden wil zeggen dat er wordt van uitgegaan dat éénmaal het management een beslissing heeft genomen ze hier niet meer op terugkomt (Mercken).

3.3 Twee stromen binnen de reële optiebenadering

De reële optiebenadering kan opgesplitst worden in de volgende twee stromen (Hartmann & Hassan, 2006; Krychowski & Quélin, 2010):

- real options reasoning (ROR);

- real options pricing (ROP).

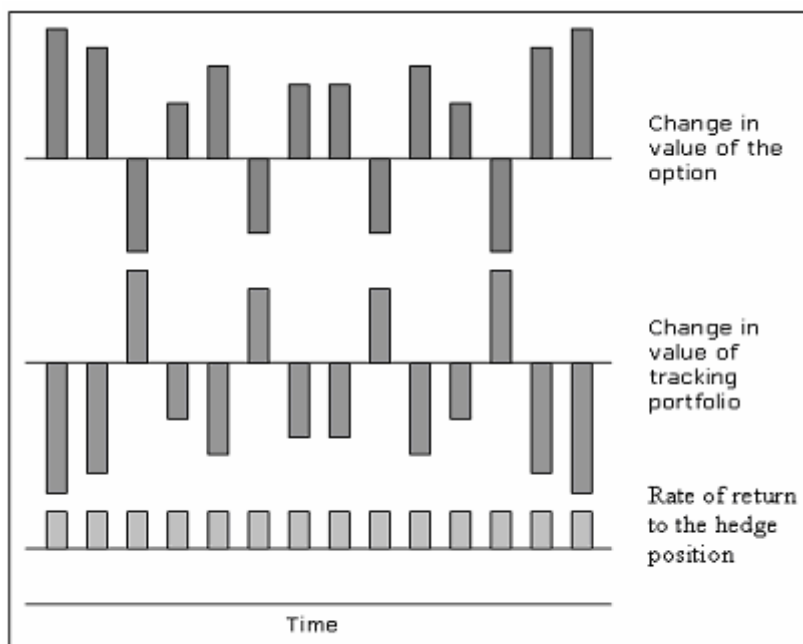
In het eerste geval gebruikt men de reële optiebenadering meer op een conceptuele wijze. Dit wil zeggen dat de klemtoon eerder wordt gelegd op de innovatieve managementfilosofie dan op het toepassen van nieuwe berekeningsmethoden. Een voorbeeld hiervan is dat ondernemingen gebruik maken van een beslissingsboomanalyse, ondersteund door NCW-berekeningen, bij het evalueren van investeringsprojecten. Zo kunnen ondernemingen rekening houden met verschillende technologische ontwikkelingen terwijl ze nog steeds beroep doen op de vertrouwde NCW-methode. De tweede stroom is eigenlijk het verlengde van de eerste. Deze stroom heeft het echt over reële optiewaarderingsmodellen die de geïdentificeerde reële opties mathematisch proberen te benaderen. Twee van de meer bekende modellen zijn de Black-Scholes formule en het binomiaalmodel. Een belangrijk verschil tussen real options reasoning en real options pricing is dat de laatste steunt op het concept van de replicerende portefeuille waardoor gebruik kan gemaakt worden van een risicovrije rentevoet. Dit wordt in de volgende sectie toegelicht.

Het onderscheid tussen beide stromen moet goed voor ogen gehouden worden, daar dit belangrijk is in de bespreking van sommige verdere hoofdstukken.

3.4 Het discontovoet dilemma

Het succes van veel investeringen hangt in grote mate af van hoe de toekomst zich ontplooit. Wanneer bij het analyseren van dergelijke investeringen de klassieke verdisconteerde kasstroombenadering wordt toegepast, wordt men geconfronteerd met wat Amram en Kulatilaka (1999) het discontovoet dilemma noemen. Neem als voorbeeld de afstootoptie. Indien de optie gelicht wordt, wordt er afstand gedaan van het activum dat deze optie inhoudt en is er bijgevolg geen verder risico meer. Indien ze niet wordt gelicht, is er risico verbonden met het aanhouden van de optie en het activum. Binnen het traditionele gebruik van de verdisconteerde kasstroomanalyse is er geen enkelvoudige discontovoet aanwezig waarmee de riskante kasstromen van het onderliggende activum van de optie naar het heden kunnen worden gewaardeerd. Bij real options reasoning tools als de beslissingsboomanalyse, die voortbouwen op de klassieke verdisconteerde kasstroomanalyse, doet zich hetzelfde probleem voor. Het discontovoet dilemma heeft veel slimme geesten aan het denken gezet en in 1973 kwamen Fischer

Black, Robert Merton en Myron Scholes met de oplossing wat beter bekend staat als de Black-Scholes-Merton formule (Amram et al.). Hun oplossing bestaat eruit een optie te waarderen door het construeren van een portefeuille van op de beurs verhandelde effecten welke dezelfde payoffs hebben als de optie. De replicerende portefeuille bootst de fluctuaties in de optiewaarde doorheen de tijd na en door te steunen op *de wet van één prijs* kan de huidige waarde van de optie weergegeven worden. De wet van één prijs stelt namelijk dat als twee activa dezelfde toekomstige payoffs hebben, dat ze ook dezelfde contante waarde moeten vertonen. Indien dit niet zo is treden er arbitragemogelijkheden op. Er kan echter van uitgegaan worden dat alle arbitragemogelijkheden reeds achter de rug zijn, daar we ons in een efficiënte markt bevinden (Mercken, 2004). De replicerende portefeuille en de optie worden op een zodanige manier gecombineerd dat ze elkaar opheffen en er dus een gedekte positie ontstaat (Amram et al.). Hierdoor zal de waarde van de gedekte positie onafhankelijk zijn van fluctuaties in de onderliggende activumwaarde waardoor bijgevolg gewerkt kan worden met een risiconeutrale discontovoet. Wel wordt er verder van uitgegaan dat er geen andere bron van risico aanwezig is. Onderstaande figuur illustreert dit principe.



Figuur 3.1 Waardeverloop van een optie en de replicerende portefeuille

Daar in bovenstaande figuur de waarde van de optie en die van de replicerende portefeuille perfect symmetrisch evolueert, is de waarde van de gedekte positie

onafhankelijk van de volatiliteit van het onderliggende activum. Bijgevolg kan de risiconeutrale discontovoet aangewend worden.

HOOFDSTUK 4: REËLE OPTIEWAARDERINGSTECHNIEKEN

In het vorige hoofdstuk werd beschreven wat de reële optiebenadering inhoudt. Er werd met nadruk op gewezen dat deze benadering uiteenvalt in twee categorieën, namelijk real options reasoning en real options pricing. De bedoeling van dit hoofdstuk is om de in de literatuur meest besproken techniek(en) te omschrijven per categorie. Het is niet de bedoeling van deze eindverhandeling om op elk mogelijke optiewaarderingstechniek in te gaan, maar een introductie van de meest gekende is een vereiste om het geheel van de tekst te kunnen volgen. Sectie 4.1 handelt ten eerste over de meest besproken real options reasoning techniek, namelijk de beslissingsboomanalyse. Verder wordt ook de Monte Carlo-simulatie besproken. Deze laatste wordt namelijk in veel handboeken en publicaties aanzien als een techniek om het reële optiedenken te hanteren in het investeringsbeslissingsproces. Echter dient erop gewezen te worden dat de Monte Carlo-simulatie op zichzelf geen ROR techniek is. Sectie 4.2 verdiept zich in de meest besproken real options pricing modellen.

4.1 *Real options reasoning* technieken

4.1.1 Beslissingsboomanalyse

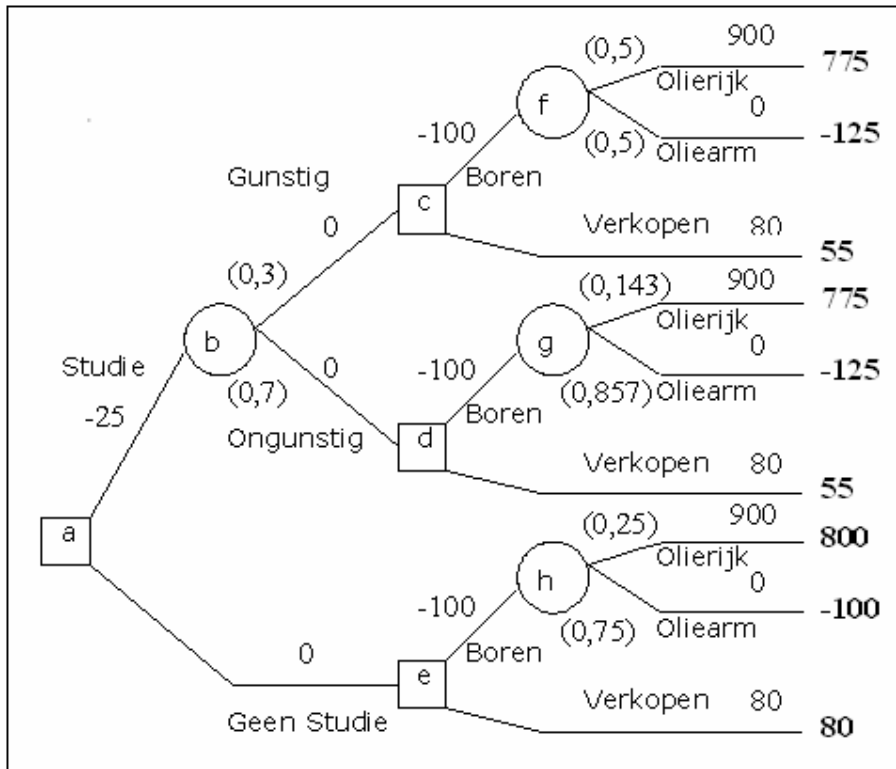
Onder de categorie real options reasoning technieken is de beslissingsboomanalyse ongetwijfeld het meest besproken. Beslissingsbomen zijn een zeer nuttige manier om een investeringsprobleem visueel weer te geven en te analyseren (Hespos & Strassmann, 1965; Hillier & Lieberman, 2005). Een beslissingsboom is een beslissingsondersteunende tool die gebruik maakt van een boomachtige structuur om beslissingen en hun diverse uitkomsten weer te geven. Verder geeft het ook de nutswaarde van iedere beslissingsmogelijkheid en mogelijk ook kansgebeurtenissen weer. De echte bijdrage van beslissingsbomen aan investeringsanalyse komt tot uiting wanneer een sequentie van beslissingen moet worden genomen (Mercken, 2004). Laten we deze techniek aan de hand van een simpel investeringsprobleem¹ bespreken.

¹ Dit voorbeeld is gebaseerd op dat van Hillier en Lieberman. (2005, p. 681).

Stel dat een onderneming Alfa een stuk land wil kopen met de bedoeling een oliebron te ontdekken. Bij een statische beslissingsredenering zou de onderneming de beslissing om het stuk land te kopen (kostprijs bedraagt 25.000 euro) en het aanvangen van het boren naar olie (verwachte actuele kostprijs is 100.000 euro) tegelijk genomen worden, namelijk in periode 0. Echter hoeft de investeringsanalyse niet zo beperkt te zijn. Na wat inlichtingen komt de onderneming erachter dat ze over de mogelijkheid beschikt een studie te laten uitvoeren om een betere schatting te krijgen wat de kans op een olierijke bodem is. Deze studie kost 25.000 euro en de resultaten zijn in periode 1 bekend. Rekening houdend met de resultaten kan de onderneming nog steeds beslissen in periode 2 het boren al dan niet aan te vangen. Indien er niet geboord wordt, verkoopt de onderneming het stuk land aan een verwachte actuele prijs van 80.000 euro. Indien er geboord wordt en de bodem blijkt olie te bevatten, bedraagt de geschatte actuele opbrengst, exclusief de boorkosten, 900.000 euro. De kans op de ontdekking van olie wordt door de onderneming geschat 25% te bedragen. De kans op geen olierijke bodem is bijgevolg 75%. Uit ervaring heeft de onderneming nog de volgende kansgegevens betreffende de resultaten van de studie, wetende de toestand van de bodem:

- $P(\text{resultaten van de studie wijzen op olie} | \text{olierijke bodem}) = 0,6$
- $P(\text{resultaten van de studie wijzen niet op olie} | \text{olierijke bodem}) = 0,4$
- $P(\text{resultaten van de studie wijzen op olie} | \text{oliearme bodem}) = 0,2$
- $P(\text{resultaten van de studie wijzen niet op olie} | \text{oliearme bodem}) = 0,8$

Aan de hand van bovenstaande gegevens kan een beslissingsboom opgesteld worden. De keuzemomenten worden in een boomdiagram weergegeven als vierkanten, waarbij de mogelijke actiepaden worden voorgesteld door de lijnen die eruit vloeien. Het aangeven dat een willekeurige gebeurtenis (bijvoorbeeld het rapport wijst op een olierijke of -arme bodem) zal optreden op een bepaald ogenblik gebeurt via cirkels. De lijnen die eruit vloeien geven de verschillende mogelijke alternatieven weer. Zo komt men tot onderstaande beslissingsboom.

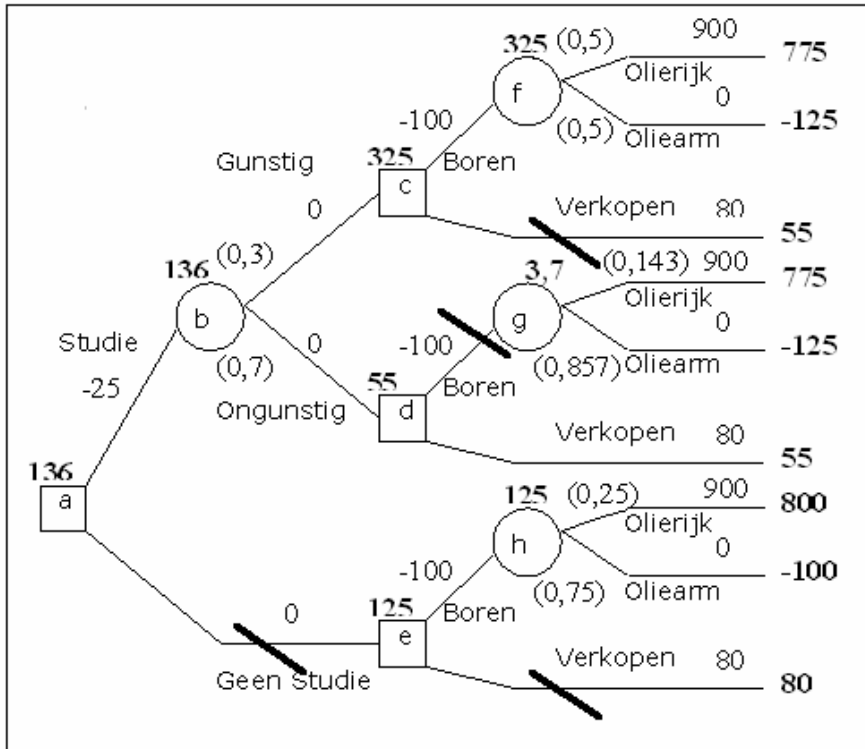


Figuur 4.1 Beslissingsboom voor het investeringsprobleem van onderneming Alfa (alvorens de analyse)

Een getal tussen haakjes stelt de kans voor dat de gebeurtenis waar het op wijst zich zal voordoen. Het ander getal boven een lijn stelt de actuele kasstroom voor (in duizenden euro's) die zich hier voordoet. De vetgedrukte bedragen aan de rechterkant van de figuur stellen de payoffs voor van de verschillende vertakkingen. Deze bekomt men door de kasstroom van deze vertakking en van alle vorige vertakkingen die tot deze leiden samen te tellen. Sommige kansbedragen in bovenstaande tabel (zoals de kans op een gunstig resultaat van het onderzoek) bekomt men aan de hand van de bovenstaande gegeven kansbedragen. Voor de berekening wordt gewezen naar bijlage 1, daar dit niet tot de essentie van deze eindverhandeling hoort.

De werkelijke analyse kan nu van start gaan en hiervoor moeten de volgende stappen worden uitgevoerd. Men werkt van rechts naar links, één periode per keer. Voor ieder gebeurtenispunt (weergegeven als een cirkel) berekent men de verwachte payoff door de verwachte payoff van ieder van haar vertakkingen te vermenigvuldigen met de bijhorende waarschijnlijkheid en deze vervolgens samen te tellen. Dit bedrag wordt vetgedrukt boven het gebeurtenispunt weergegeven. Voor ieder beslissingspunt

(weergegeven als een vierkant) moet de verwachte payoff van haar vertakkingen vergeleken worden en gekozen worden voor de vertakking met de grootste waarde. Dit bedrag wordt ook vetgedrukt weergegeven boven dit beslissingspunt. Zo komt men tot onderstaande figuur:



Figuur 4.2 Beslissingsboom voor het investeringsprobleem van onderneming Alfa (inclusief de analyse)

Bovenstaande berekening is gebaseerd op de beslissingsregel van Bayes, hoewel andere beslissingsregels ook kunnen worden toegepast. Deze regel luidt volgens Hillier en Lieberman (2005) als volgt:

Bayes' decision rule: Using the best available estimates of the probabilities of the respective states of nature, calculate the expected value of the payoff for each of the possible decision alternatives. Choose the decision alternative with the maximum expected payoff. (p. 685)

Het optimale beleid volgens deze regel is:

- Voer een studie uit;

- Verkoop het land bij een ongunstig rapport;
- Start het boren bij een gunstig rapport;

De verwachte payoff, of met andere woorden de netto contante waarde, van het project bedraagt €111.000 (€136.000-€25.000 (aankoopkost van het stuk land)). Op basis van de netto contante waarde kan het project positief geadviseerd worden. Echter zijn de kans op een negatief resultaat en de variantiecoëfficiënt aanzienlijk. Het is aan het management om te beslissen of ze het volgens bovenstaande regel zal uitvoeren.

4.1.2 Monte Carlo-simulatie: een *real options reasoning* techniek?

In verschillende handboeken en publicaties (zoals verder duidelijk wordt) wordt de Monte Carlo-simulatie aanzien als een op zichzelf staande *real options reasoning* techniek. Er dient op gewezen te worden dat dit niet volledig correct is. Laten we hiervoor kort samenvatten wat de Monte Carlo-simulatie precies inhoudt. Voor investeringsbeslissingen houdt de Monte Carlo-simulatie in dat een waarschijnlijkheidsverdeling van de NCW van een investeringsproject wordt opgesteld door heel veel keren de uitvoering van het project te simuleren. Dit wil zeggen dat op basis van toevallig gekozen waarden van de diverse projectparameters veelvuldig de NCW van het investeringsproject wordt berekend (Laveren et al., 2002; Mercken, 2004). Een Monte Carlo-simulatie omvat vijf stappen (Mercken), namelijk:

- identificatie van de parameters die een door het toeval bepaalde waarde zullen innemen;
- bepaling van de waarschijnlijkheidsverdeling van de geïdentificeerde variabelen;
- toevallige keuze van een waarde uit de waarschijnlijkheidsverdeling van elke parameter;
- berekening van de NCW van het investeringsproject, overeenkomstig de toevallig gekozen parameterwaarden;
- veelvuldige herhaling van stap 3 en 4;
- verwerking van de experimentele gegevens tot een kansverdeling van de NCW van het investeringsproject.

Monte Carlo-simulaties worden gebruikt voor het identificeren, voorspellen en kwantificeren van risico (Mun, 2006a). Het kwantificeren en verkrijgen van inzicht in risico is één zaak, het opzetten van deze informatie in *bruikbare* informatie is echter een andere zaak (Mun). Hier komt de reële optiebenadering in het spel. Via de reële optiebenadering kan men risico waarderen en strategieën uitdenken om enerzijds volledig voordeel te halen uit opwaarts risico en anderzijds de kosten van neerwaarts risico zo sterk mogelijk te reduceren. Om te besluiten kan gesteld worden dat de Monte Carlo-simulatie een nuttig hulpmiddel is voor de reële optiebenadering. Op zichzelf kan deze echter niet beschouwd worden als een ROR techniek.

4.2 Real options pricing technieken

Reële optiemodellen zijn onder te brengen in enerzijds continue tijdsmodellen met het Black-Scholes model als het meest gekende model en anderzijds discrete tijdsmodellen met het binomiaalmodel als best gekende.

4.2.1 Continue tijdsmodellen

Continue tijdsmodellen veronderstellen dat het onderliggende activum van een optie de volgende periode eender welke waarde kan aannemen. Er wordt met andere woorden verondersteld dat de onderliggende activumwaarde van een optie een continu verloop volgt door de tijd (Laveren et al., 2002) en hieraan hebben dit type van modellen hun naam te danken. Bij dit type van optiemodellen wordt meestal verondersteld dat het onderliggende activum een geometrische Browniaanse beweging volgt (Lander & Pinches, 1998). Dit betekent dat de returns van het onderliggende activum een goedgebalanceerde normaalverdeling volgen met constante drift en volatiliteitparameters (zie hoofdstuk 6 voor een bespreking van de geometrische Browniaanse beweging).

Voor relatief eenvoudige investeringsproblemen betekent het aanwenden van een continu tijdsmodel veelal het aanwenden van het welbekende Black-Scholes model of een aangepaste versie van dit model (Lander & Pinches). Het Black-Scholes model ziet er in zijn basisvorm als volgt uit:

$$(6.1) \quad C \equiv SN(d_1) - Xe^{-r(T-t)}N(d_2)$$

$$(6.2) \quad d_1 \equiv \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + r(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}} + \frac{1}{2}\sigma\sqrt{T-t}$$

$$(6.3) \quad d_2 \equiv d_1 - \sigma\sqrt{T-t}$$

Hierbij is

S = de huidige waarde van het onderliggende activum

X = de uitoefenprijs van de optie

$T-t$ = de resterende looptijd in jaren

r = de continue risicovrije rentevoet

$N(d)$ = de cumulatieve normaalverdeling

σ = de jaarlijkse standaardafwijking van de returns van het onderliggende activum oftewel de volatiliteit

Bovenstaande formulering van het Black-Scholes model is in de financiële wereld enkel bedoeld om de prijs te berekenen van Europese call-opties (enkel uit te oefenen op het einde van de uitoefenperiode) op aandelen waarop geen dividenden worden uitgekeerd (Mercken, 2004). Verder moet worden afgezien van transactiekosten, belastingen en iedere arbitragemogelijkheid (Eenennaam, Visser & Vink, 2001). Voor reële opties die hier van afwijken moet de formulering dus aangepast worden. Voor de meeste investeringsproblemen zal echter zelfs een aangepaste versie van het Black-Scholes model ongeschikt zijn voor het berekenen van optiewaarden (Lander & Pinches, 1998). Dit is bijvoorbeeld het geval wanneer een investeringsproject een groot aantal, doch eindig aantal perioden kent. In een dergelijk geval raden Landers en Pinches aan om zelf een geschikte partiële differentiaalvergelijking op te stellen, waarbij men een bepaalde stochastische verdeling voor het onderliggende activum aanneemt. Het is vaak echter zeer moeilijk tot zelfs onmogelijk om een investeringsprobleem analytisch op te lossen. In dat geval hebben ondernemingen de mogelijkheid om het investeringsprobleem aan te pakken aan de hand van een numerieke benadering. Het binomiaalmodel dat we nu gaan behandelen is een dergelijke benadering.

4.2.2 Discrete tijdsmodellen

Een discreet tijdsmodel stelt een discrete tijdsbenadering voor van een continu stochastisch proces dat het gedrag van het onderliggende activum moet nabootsen (Lander & Pinches, 1998). De meest gekende is het binomiaalmodel.

Het eerste concept waarop de optiewaardering berust bij binomiale optiemodellen is het idee van replicatie (Pelsser, 2003). Indien een portefeuille kan samengesteld worden uit enerzijds een risicodragende en anderzijds een risicoloze belegging, die ongeacht de beweging in de risicodragende belegging gelijk blijft aan de waarde van de optie, dan moet de waarde van de optie op tijdstip 0 gelijk zijn aan de portefeuillewaarde (Pelsser). Indien dit niet zo is, zal het arbitrageproces in gang schieten. We mogen ervan uitgaan dat elke mogelijke arbitrage reeds gebeurd is, daar we in een efficiënte markt zitten (Mercken, 2004). Het aantal aandelen dat nodig is om een optie te repliceren noemt men ook wel het dekkingsratio (Mercken). Laten we dit aan de hand van een voorbeeld² verduidelijken. We willen een calloptie waarderen die de volgende periode vervalt. De uitoefenprijs bedraagt €120. Neem verder aan dat de huidige aandelenkoers €100 bedraagt en de volgende periode zal veranderen naar €80 of €140. Neem tot slot aan dat de risicovrije rentevoet gelijk is aan 5%. De onderstaande tabel geeft de mogelijke payoffs weer van de calloptie:

Tabel 4.1 Payoffs van de calloptie (in EUR)

	Periode 1	
	Aandelenkoers = 80	Aandelenkoers = 140
Payoff van 1 calloptie	0	20

Veronderstel verder dat er in periode 0 één aandeel wordt aangehouden en verder een lening van €76,19 met een interestlast van 5% (de risicovrije rentevoet) wordt afgesloten. De tabel op de volgende pagina geeft de payoffs weer van deze beleggingsportefeuille.

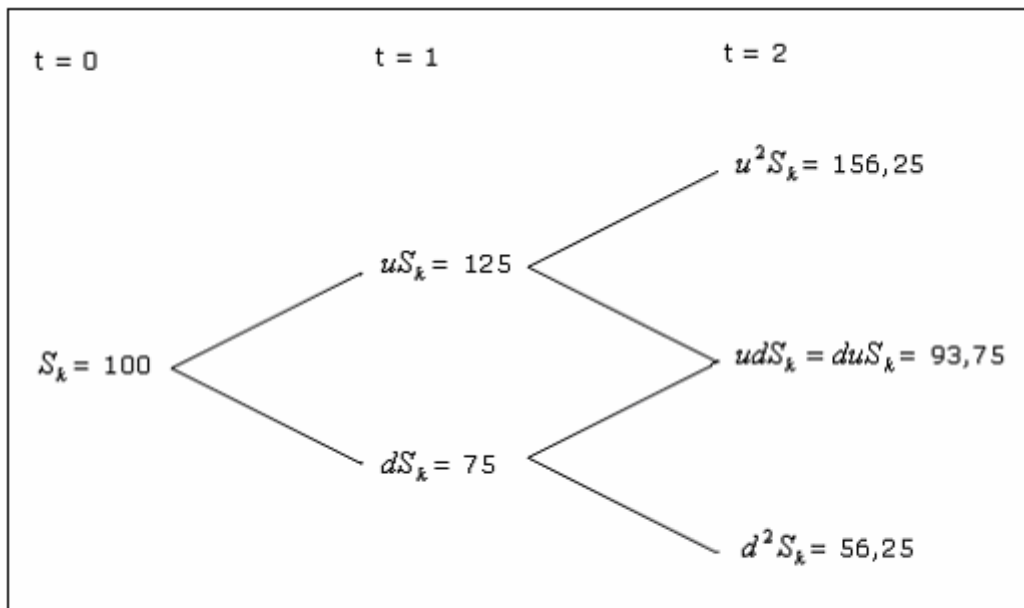
² Dit voorbeeld is gebaseerd op dat van Laveren et al. (2002, p. 273).

Tabel 4.2 Payoffs van de replicerende portefeuille (in EUR)

	Periode 1	
	Aandelenkoers = 80	Aandelenkoers = 140
1 aandeel	80	140
Terugbetaling van lening, inclusief interest	80	80
Totale opbrengst	0	60

Deze replicerende portefeuille heeft een payoff dat driemaal de waarde is van die van de calloptie. Volgens bovenstaande arbitrageverklaring moet hierdoor in periode 0 de waarde van drie callopties gelijk zijn aan de waarde van de portefeuille. Deze waarde is €100 - €76,19 of €23,81. Eén calloptie is bijgevolg €7,94 waard.

Het dichotomisch karakter van het onderliggende activum van een optie is het tweede concept waarop binomiaalmodellen steunen (Mercken 2004). Dit houdt in dat de koers van het onderliggende activum op het einde van een periode slechts twee mogelijke bewegingen kan maken. Enerzijds kan de koers toenemen met U , anderzijds afnemen met D (Laveren et al., 2002). Indien de koers in periode k gelijk is aan S_k , dan bedraagt deze op het einde van periode $k+1$ ofwel $S_k u$ ofwel $S_k d$ met u gelijk aan $(1+U)$ en d gelijk aan $(1-D)$. Op het einde van periode $k+2$ kan elk van deze koersen opnieuw toenemen met U of afnemen met D . Zo bekomt men de volgende vier mogelijke koersen: $u^2 S$, $ud S$, $du S$ en $d^2 S$. De waarden $ud S$ en $du S$ zijn dezelfde. Dit koersverloop blijft zo doorgaan indien meerdere perioden worden beschouwd. Laten we dit aan de hand van een voorbeeld verduidelijken. De koers van een aandeel A bedraagt momenteel €100. Op het einde van de periode kan deze stijgen of dalen met 25% (geldt voor alle perioden). Dan komt men tot onderstaande figuur die het koersverloop over twee perioden beschouwd:



Figuur 4.3 Tweeperiodenmodel voor het verloop van de aandelenkoers in een binomiaal waarderingsmodel

Bovenstaande figuur noemt men in de literatuur ook wel de *binomial lattice* (Mercken, 2004). Het grote kritiek op het binomiaalmodel is dat het verloop van de aandelenkoers te simplistisch is (Mercken, 2004). Bovenstaande figuur doet echter al vermoeden dat als er met een zeer groot aantal perioden gewerkt wordt, dat in de limiet een oneindig aantal koersen mogelijk zijn. Wel wordt aangenomen dat hoe meer perioden men beschouwt, des te korter deze zijn en des te kleiner de koersveranderingen zullen zijn (Mercken). Er wordt dus een continue handel in aandelen benaderd.

Bovenstaande analyse van binomiale modellen geldt enkel voor *Europese stijl* opties. Verder wordt het concept dividenden genegeerd. Het model kan aangepast worden om van deze assumpties af te stappen maar dit gaat buiten de essentie van deze bespreking.

Het idee achter het berekenen van de optiewaarde wanneer we slechts één periode beschouwde, werd hierboven weergegeven. Dezelfde redenering kan doorgetrokken worden voor het beschouwen van eender welke hoeveelheid perioden, maar dan komen er enkele wiskundige formules aan te pas. Hiervoor wordt verwezen naar bijlage 2. Verder wordt in deel 2 van deze masterproef het binomiaalmodel over meerdere perioden in een voorbeeld grondig toegelicht.

HOOFDSTUK 5: HET GEBRUIK VAN DE REËLE OPTIEBENADERING

5.1 De reële optiebenadering: theorie versus praktijk

In de academische wereld geniet de reële optiebenadering zeer veel belangstelling als investeringsevaluatiemethode. Zo goed als elk standaard financieel handboek bevat een of meerdere hoofdstukken over het feit dat investeringen kunnen geanalyseerd worden in termen van de opties die ze bevatten (Teach, 2003). Ook in verschillende academische literatuur wordt de reële optiebenadering aangeraden boven het traditionele gebruik van de NCW-methode voor het evalueren van de meeste investeringsprojecten. Denk hiervoor bijvoorbeeld aan het werk van Trigeorgis (1996), Block (2007) en Lewis et al. (2008). Verder is het aanleren van de reële optiebenadering nu standaardpraktijk in de meeste MBA programma's wereldwijd (Teach).

Ondanks dit academische succes blijkt de implementatie van de reële optiebenadering naar de praktijk toe erg tegenvallend te zijn. In zijn onderzoek bij Fortune 1000 firma's toont Block (2007) aan dat slechts 14,3% van de respondenten gebruik maakt van reële opties bij de investeringsevaluatie. Gelijkaardige conclusie kan ook getrokken worden uit andere onderzoeken zoals het onderzoek van Ryan en Ryan (2002) en dat van Rigby (2001). In de studie van Ryan en Ryan gebruikt slechts 11,4% van de respondenten reële opties als kapitaalbudgetteringsmethode op een regelmatige basis en in die van Rigby was het gebruik ervan zelfs slechts aanwezig bij 6,5% van de respondenten. Verder deelt Rigby mee dat in zijn onderzoek de reële optiebenadering op nummer één stond wat betreft de defectieratio van een managementtool. Deze ratio toont aan dat 46,2% van de respondenten die in de voorbije vijf jaar de reële optiebenadering gebruikte, deze inmiddels al verworpen heeft.

Het enige bekende artikel dat positief is over de reële optiebenadering in de praktijk in termen van gebruiksratio is dat van Graham en Harvey (2002). Hun onderzoek bij 4000 CFO's toont aan dat meer dan één vierde van de respondenten altijd een vorm van opties hanteerde bij de evaluatie van groeiopportuniteiten. Dit is tot nu toe wel een geïsoleerd

geval en zoals uit bovenstaande zin blijkt, werd niet duidelijk aangegeven hoe de implementatie van reële opties bij projectevaluatie tot stand kwam. Zo komen we dan ook aan tot de bevindingen van Hartmann en Hassan (2006). Volgens hen heeft de meerderheid van de studies naar het gebruik van de reële optiebenadering zich geconcentreerd op het conceptuele niveau (ROR). Dit wil zeggen dat de percentages die tot nu toe getoond werden de bovengrens voorstellen voor het gebruik van echte reële optiemodellen (ROP).

Wat aan de basis ligt van een toch wel tegenvallende rol van de reële optiebenadering voor investeringsevaluatie bij ondernemingen, wordt in volgende secties besproken.

5.2 Drie belangrijke tekortkomingen van de reële optiebenadering

De theorie verkiest in een context met onzekerheid het gebruik van de reële optiebenadering boven het traditionele gebruik van verdisconteerde kasstroommethoden voor het nemen van investeringsbeslissingen. De eerstgenoemde analyse legt namelijk veel meer de klemtoon op de operationele flexibiliteit en de strategische waarde van investeringsprojecten dan de laatstgenoemde. Echter moet men zich ook bewust zijn dat de reële optiebenadering, net als alle andere benaderingen, alles behalve volmaakt is en dus wel degelijk haar tekortkomingen kent. In de literatuur wordt gewaarschuwd voor allerlei beperkingen voor het gebruik van de reële optiebenadering voor investeringsevaluatie en deze kunnen grotendeels opgedeeld worden in drie hoofdtekortkomingen. Deze tekortkomingen zijn de volgende:

- De reële optieanalyse is niet van toepassing op alle investeringsbeslissingen.
- De reële optiebenadering kent veel implementatiemoeilijkheden.
- De benadering houdt geen rekening met vertekeningen van de rationaliteit in de besluitvorming van managers.

Deze tekortkomingen worden respectievelijk in sectie 5.2.1, sectie 5.2.2 en sectie 5.2.3 behandeld.

5.2.1 Toepassingsdomein

Het toepassingsdomein van de reële optiebenadering is niet onbeperkt. Enerzijds is het voor sommige investeringsbeslissingen simpelweg niet mogelijk ze te aanzien als reële opties en anderzijds is het gebruik van de reële optiebenadering niet altijd de meest efficiënte benadering voor het evalueren van investeringen. Volgens Krichowski en Quélin (2010) moet er met vier condities rekening gehouden worden om te bepalen of een investeringsbeslissing geschikt is voor de reële optielogica, namelijk:

- de mate van onomkeerbaarheid van investeringsuitgaven;
- de mate van onzekerheid die gepaard gaat met een investering;
- de flexibiliteit waarover het ondernemingsmanagement beschikt;
- de mate van informatieonthulling.

5.2.1.1 De mate van onomkeerbaarheid en onzekerheid van een investeringskeuze

Met betrekking tot de mate van onomkeerbaarheid en onzekerheid van investeringskeuzes wordt de toepasbaarheid van de reële optielogica vaak beschouwd in relatie met de toepasbaarheid van het traditionele gebruik van de NCW-analyse: hoe groter de mate waarin investeringskeuzes worden gekenmerkt door onzekerheid en onomkeerbaarheid, hoe beter de reële optiebenadering in staat is om de werkelijke investeringswaarde weer te geven dan het klassieke gebruik van de NCW-analyse. Dit komt doordat de laatstgenoemde vaak geen rekening houdt met de waarde van het uitstellen van cruciale investeringsbeslissingen. Omgekeerd geldt ook dat wanneer investeringskeuzes worden gekenmerkt door weinig tot geen onzekerheid en een kleine mate van onomkeerbaarheid, dat het klassieke gebruik van de NCW-methode meer geschikt is dan de toepassing van de reële optiebenadering. Dit komt doordat beide aanpakken in een dergelijk geval tot een bijna gelijke conclusie komen en de NCW-methode bovendien het eenvoudigst toe te passen is.

5.2.1.2 Flexibiliteit waarover het ondernemingsmanagement beschikt

Kryckowski et al. (2010) bedoelen met flexibiliteit dat het ondernemingsmanagement werkelijk over de mogelijkheid beschikt om tussen verschillende alternatieven te kiezen

tijdens en/of op het einde van de looptijd van een investeringsproject. Stel dat een onderneming de beslissing moet nemen om vijf miljoen euro te investeren voor het bouwen van een nieuwe fabriek ten gevolge van onzekerheid over de toekomstige vraag naar haar product. Indien over het hele investeringsbedrag moet worden beslist en deze dus niet kan worden opgesplitst in een reeks van opeenvolgende investeringsuitgaven, dan is het niet logisch om dit investeringsproject te beschouwen vanuit de reële optielogica. Het project stelt gewoon een gok voor (Copeland & Keenan, 1998a). De onderneming kan namelijk het bedrag van vijf miljoen euro investeren, afwachten en vervolgens winnen of verliezen. Wanneer anderzijds het aantal scenario's van een investeringsinitiatief te groot en onvoorzienbaar wordt, wordt het toepassen van de reële optiebenadering ook een moeilijke zaak (Adner & Levinthal, 2004a). De reële optieanalyse vereist dat ex ante de mogelijke scenario's van een investeringsinitiatief worden vastgelegd. Het is in de praktijk echter vaak zeer moeilijk en soms zelfs onmogelijk om op voorhand alle mogelijke uitkomsten van een investeringsinitiatief te voorzien. Het risico van de reële optiebenadering in een dergelijke situatie is dat het management het investeringsproject aan de kant schuift, daar veelbelovende mogelijkheden onvoorzien kunnen blijven. Een ander zeer belangrijk risico van teveel alternatieven is dat de optie een eigen leven begint te leiden. In sectie 4.2.3 wordt hier grondiger op ingegaan.

5.2.1.3 De mate van informatieonthulling

Krychowski et al. (2010) verwijzen met deze laatste conditie naar de mogelijkheid van ondernemingen om onzekerheden te reduceren tijdens de looptijd van de reële optie. Onzekerheden kunnen op twee manieren ophelderen, namelijk door enerzijds de situatie simpelweg te observeren of anderzijds door te investeren in het verkrijgen van nieuwe informatie. Hoe moeilijker het is om nieuwe observatie te verkrijgen via observatie en/of investeringen, hoe minder accuraat de reële optiebenadering de projectwaarde zal voorspellen. Zo bestaat het risico dat een onderneming enerzijds opties aan de kant schuift die succesvol zouden kunnen zijn of anderzijds investeert in een verlieslatend project.

5.2.2 Implementatiemoeilijkheden

De moeilijkheden die gepaard kunnen gaan met het implementeren van de reële optiebenadering in het investeringsbeslissingsproces kunnen veelal worden opgesplitst in twee soorten, namelijk:

- moeilijkheden betreffende de *identificatie* van reële opties;
- moeilijkheden betreffende de *waardering* van reële opties.

Deze twee soorten van problemen worden in respectievelijk sectie 5.2.2.1 en sectie 5.2.2.2 behandeld. Vanwege de diepgang in de problematiek van het waarderen van reële opties wordt echter in sectie 5.2.2.2 een eerste kennismaking gegeven. Hoofdstuk 5 zal hier in detail op ingaan.

5.2.2.1 Identificatiemoeilijkheden

Een eerste moeilijkheid bij het implementeren van de reële optietheorie blijkt uit het bestuderen van de definitie van een financiële optie. Laveren et al. (2002) definiëren een financiële optie als volgt:

Een optie is een contract tussen een *houder* (koper) en een *schrijver* (verkoper) dat aan de koper het *recht* geeft om tegen een vooraf bepaalde prijs (*uitoefenprijs*, *exercise value*) een standaardhoeveelheid van een *onderliggende waarde* te kopen of te verkopen. De koper moet voor dit recht een bepaalde som of *premie* betalen. Hij kan dit recht op of voor een bepaalde *afloopdatum* uitoefenen. (p. 257)

Een belangrijk element uit deze definitie is dat een financiële optie formeel wordt gemaakt aan de hand van een specifiek contract tussen twee partijen. Reële opties daarentegen worden niet geformaliseerd aan de hand van een contract, maar vormen volgens Myers (1996) een essentieel onderdeel van het ondernemen. Hiermee wordt bedoeld dat indien een onderneming succesvol wil zijn, dat ze allereerst op de hoogte moet raken van de verschillende opportuniteiten waarop ze kan inspelen. Wil een onderneming een investeringsproject evalueren met behulp van de reële optiebenadering, dan zal ze zelf in staat moeten zijn om de beschikbare actiepaden uit te stippelen. Het ondernemingsmanagement dient de beschikbare opties die vervat zitten in

een investeringsproject te identificeren aan de hand van logica, ervaring en kennis. Echter zitten veel ondernemingen vastgeroest in een bepaald denkpatroon, waardoor sommige potentieel zeer succesvolle actiemogelijkheden altijd verborgen zullen blijven (Bowman & Hurry, 1993). Bowman et al. spreken hier van verborgen reële opties of in het Engels *shadow options*. Het is erg belangrijk om een frisse blik te hebben en belangrijke shadow options te identificeren. Zoniet zal de reële optiebenadering een vertekend beeld opleveren van de waarde van het investeringsproject.

5.2.2.2 Waarderingsmoeilijkheden

Een tweede uitdaging bij de implementatie van de reële optiebenadering is het waarderen van de opties. Ten eerste zal het ondernemingsmanagement bij de implementatie van reële opties in het kapitaalbudgetteringsproces een keuze moeten maken uit het arsenaal van beschikbare technieken. Uiteraard kan er ook met meerdere technieken gewerkt worden. Er zijn enerzijds de ROR-technieken als de beslissingsboomanalyse en anderzijds de ROP-technieken als de Black-Scholes formule en het binomiaalmodel. Elk heeft zijn voor- en nadelen. Eens de keuze is gemaakt, kunnen er nog andere uitdaging optreden zoals het verkrijgen van inputdata en het uitbreiden van de gekozen techniek(en) om deze beter met de werkelijkheid te laten overeenstemmen. Vanwege de diepgang zal dit thema grondig worden besproken in het volgende hoofdstuk, dat volledig gewijd is aan de waardering van reële opties.

5.2.3 Gedrags- en organisatorische vertekeningen

Indien een investeringsbeslissing voldoet aan de assumpties om vanuit de reële optiebenadering geëvalueerd te worden (zie hierboven), wordt in de theorie aangeraden deze beslissing best op te splitsen in verschillende sequentiële fasen. Ieder geïnitieerde fase, samengaand met een bepaald investeringsbedrag, stelt dan een optie voor om met de volgende investeringsfase aan de slag te kunnen gaan. Een onderneming zal dan enkel middelen toekennen aan de volgende investeringsfase wanneer een onzekere situatie positief opheldert. Indien een onzekere situatie echter uiteindelijk negatief uitdraait, wordt de investering stopgezet en is de onderneming enkel die bedragen kwijt die aan de reeds uitgevoerde fasen besteed zijn. Indien mogelijk kan de onderneming ook een ander pad opgaan. Door de sequentiële investering kunnen ondernemingen met

andere woorden volledig voordeel halen uit het opwaartse risico terwijl de kosten van het neerwaartse risico beperkt blijven (Krychowski et al., 2010).

Het aantrekkelijke om investeringen te evalueren vanuit de reële optiebenadering is, zoals in bovenstaande alinea weergegeven, het asymmetrische winst/verliesprofiel van opties. De mogelijkheid om van een investeringsplan af te stappen indien de situatie anders uitloopt dan gepland, is een belangrijke determinant van dit asymmetrische profiel. Maar maken ondernemingen wel op een structurele wijze gebruik van deze afstootoptie? Een belangrijke beperking op het structureel uitoefenen van deze optie kan zich volgens Adner en Levinthal (2004a) voordoen wanneer ondernemingen er niet in slagen om op voorhand alle mogelijke uitkomsten van een initiatief in rekenschap te nemen. Hoewel het door de reële optietheorie impliciet vereist wordt, is het in de praktijk vaak zeer moeilijk en soms zelfs onmogelijk om op voorhand met alle mogelijke uitkomsten van een initiatief rekening te kunnen houden. Dit is vooral het geval bij investeringen van strategische aard (Adner et al.). Adner et al. halen in dit opzicht een probleem aan dat analoog is met wat Karl Popper in verband met hypothesetoetsing stelde. Deze laatste heeft namelijk aangetoond dat een theorie nooit bewezen kan worden. Hoeveel positieve waarnemingen er ook gevonden worden om een theorie te staven, er is altijd de mogelijkheid dat er buiten het studiegebied een negatieve waarneming aanwezig is. Toegepast in het kader van investeringen betekent dit dat wanneer een bepaald initiatief in een beoogde setting onsuccesvol blijkt te zijn, dat het daarmee niet bewezen is dat ze ook kansloos is in een andere setting. Zo kan er volgens Adner et al. altijd een andere doelmarkt en/of technische toepassing bestaan waarvoor het initiatief wel succesvol zal zijn. De onmogelijkheid om faling aan te tonen van een bepaald investeringsinitiatief is kenmerkend voor onzekere situaties en stelt dus een belangrijke uitdaging voor ondernemingen voor in het toepassen van de reële optiebenadering voor het evalueren van investeringsprojecten. Bepaalde leden van het management kunnen deze wetenschap namelijk als een excuus gebruiken om een reële optie zo lang als mogelijk open te houden. Hoewel de optie om van het investeringsplan af te stappen aanwezig is, zal hierdoor de structurele uitoefening ervan zwaar geschaad kunnen worden. De structurele uitoefening van de afstootoptie zal verder nog meer geschaad worden volgens Adner et al. indien reële opties geen expliciete, exogene uitoefendatum kennen. Hierdoor wordt de uitoefendatum van reële opties een endogene beslissing voor managers en kunnen reële opties als het ware continu in leven gehouden worden.

Wanneer er binnen een onderneming besloten wordt om de reële optiebenadering te hanteren bij het evalueren van investeringsprojecten, is het erg belangrijk rekening te houden met de verschillende standpunten binnen de onderneming. Voor verscheidene redenen kunnen twee verschillende managers een heel andere mening hebben over wanneer een reële optie niet meer aantrekkelijk is. Het is erg belangrijk voor een onderneming om controlemechanismen te implementeren (Copeland & Tufano, 2004). Dit zodat managers de reële optiebenadering effectief zullen hanteren in plaats van ze te misbruiken om initiatieven open te houden in de hoop dat ze toch nog op iets positiefs uitdraaien (Copeland & Tufano). Volgens Adner et al. (2004a) is een belangrijk mechanisme het ex ante specificeren van de reeks van afstootmogelijkheden van een initiatief en deze zo streng mogelijk toepassen.

Er zijn een aantal reacties tegen het argument van Adner et al. (2004a) dat zegt dat in een wereld waarin de reeks van mogelijke uitkomsten ex ante niet volledig kan gespecificeerd worden en waarin ondernemingen nieuwe uitkomsten kunnen ontdekken voor een bepaald initiatief door middel van bepaalde acties te ondernemen, een efficiënte afstoot van initiatieven en dus ook de toepassing van reële opties bemoeilijkt wordt. Een merkwaardige reactie is die van McGrath, Ferrier en Mendelow (2004). Zo zijn McGrath et al. tegen de nadruk die de auteurs leggen op het a-priori specificeren van de set van afstootcriteria van een optie, doordat dan verondersteld wordt dat kennis statisch is en pro-actief leren vervolgens compleet wordt genegeerd. Volgens McGrath et al. zal kennis hoogstwaarschijnlijk veranderen in een onderneming. Dit zal gedeeltelijk zijn vanwege enerzijds het exogeen ophelderen van onzekerheid, maar anderzijds ook gedeeltelijk door de acties die de onderneming zelf uitvoert om de situatie waarin ze zich bevindt beter te leren kennen. Het is dan volgens deze auteurs volkomen logisch dat de afstootcriteria mee kunnen evolueren doorheen de tijd. Als tegenreactie beargumenteren Adner en Levinthal (2004b) dat wanneer het management op de proppen komt met een initiatief voor de volgende investeringsfase waaraan op het moment van de eerste investering helemaal niet werd gedacht, dat deze eerste investering niet op een betekenisvolle manier kan bekeken worden als een reële optie. Ze hechten zeker belang aan organisatorisch leren, maar het aankomen met nieuwe mogelijke wegen gaandeweg de uitoefenperiode van de optie heeft volgens Adner et al. te maken met experimentatie en niet met het toepassen van de reële optiebenadering.

5.3 Reële optieanalyse: andere redenen voor het niet-gebruik

Naast de bovenvermelde tekortkomingen zijn er nog een aantal andere redenen waarom veel ondernemingen de reële optiebenadering niet toepassen. Een aantal van deze redenen hebben enkel betrekking op mathematische reële optiemodellen, terwijl anderen op de reële optiebenadering in haar totaliteit (ROR en ROP) slaan. Deze zijn de volgende:

- Een gebrek aan ondersteuning van het topmanagement;
- Het aanmoedigen van een te hoge risico-onderneming;
- Verdisconteerde kasstroommethoden zijn bewezen methoden;
- Slechte cases wereldwijd schrikken andere ondernemingen af.

Uit een onderzoek van Block (2007) bij ondernemingen uit de Fortune 1000 lijst blijkt de belangrijkste reden voor het niet gebruiken van reële opties een gebrek aan ondersteuning van deze benadering door het topmanagement te zijn. Na verdere bevraging hieromtrent blijkt dat topmanagers van ondernemingen niet graag methodologieën accepteren die ze niet op de voet kunnen volgen. Aangezien veel managers niet voldoen aan de mathematische kennisvereisten bij het toepassen van reële optiemodellen, betekent dit dat bij veel ondernemingen de investeringsbeslissingstaak doorgeschoven dient te worden naar wiskundigen en/of andere specialisten. Hierdoor voelt het management zich buitengesloten in deze toch wel belangrijke taak. De benadering doet hierdoor afbreuk aan het imago van de topmanagers als gesofisticeerde beslissingsnemers (Van Putten & MacMillan, 2004).

Het aanmoedigen van een te hoge risico-onderneming is volgens onder andere Van Putten en McMillan (2004) en Block (2007) een andere belangrijke reden voor het niet gebruiken van de reële optiebenadering. Uit hun onderzoek blijkt dat veel ondernemingen vinden dat reële opties de waarde van onzekere projecten overschatten, met als gevolg dat er teveel in dergelijke projecten wordt geïnvesteerd. Zo vinden veel ondernemingen dat in het slechtste geval overambitieuze managers door middel van de reële optieanalyse een vrijkaart wordt aangeboden om te gokken met het vermogen van de aandeelhouders. Bij het gebruik van werkelijke optiemodellen kan dit bezwaar gedeeltelijk verklaard worden doordat de modellen in hun basisvorm meestal niet geschikt zijn voor toepassing in een investeringscontext. Zo komt het vaak voor dat ondernemingen de assumpties van het te gebruiken model versoepelen om aan de reële

context te voldoen, waardoor overwaardering van de reële opties kan plaatsvinden (Van Putten et al., 2004). Bij het implementeren van de reële optiebenadering op conceptuele wijze (ROR) kan men een gelijkaardig probleem aankaarten. Een techniek als de beslissingsboomanalyse kan vlog onoverzichtelijk en te complex worden indien er met teveel keuzemogelijkheden en kansgebeurtenissen rekening dient gehouden te worden (zie hoofdstuk 5). Men maakt daarom vaak een meer simplistische voorstelling van het werkelijke investeringsprobleem, waardoor niet het volledige gamma van risico's en opportuniteiten aan bod komt. Dit kan leiden tot substantiële overwaardering van de reële opties.

Een volgend veel aangehaald punt in de literatuur dat de implementatie van de reële optiebenadering in de weg staat, is het feit dat de verdisconteerde kasstroomanalyse een bewezen analyse is en daardoor de voorkeur geniet. Verdisconteerde kasstroommethoden als de NCW-methode en de interne rendementsvoet behoorden tot de materie die veel hedendaagse topmanagers tijdens hun hogere studies en opleiding tot MBA grondig bestudeerd hebben (Block, 2007). Volgens Block trekken de in de academische wereld hooggeprezen boeken met betrekking tot de reële optiebenadering als die van Trigeorgis (1996) weinig aandacht bij een groot aantal topmanagers. Velen denken dat met het hanteren van verdisconteerde kasstroommethoden de norm wordt gevolgd. Volgens Teach (2003) heeft de reële optiebenadering echter in veel standaard handboeken die hedendaags gedoceerd worden in het hoger onderwijs een mooie plaats verdiend. De benadering wordt verder vandaag de dag aangeleerd in de meeste tot misschien wel alle MBA programma's over de wereld. Het is dus best mogelijk dat hierdoor voor de komende generatie topmanagers dit argument tegen het gebruik van reële opties niet meer van toepassing is.

Een laatste mogelijke oorzaak voor de geringe populariteit van de reële optiebenadering in het ondernemingsleven is het feit dat er veel slechte cases bekend zijn die andere ondernemingen afschrikken. Een vaak aangehaalde case is Enron. Deze onderneming had de reële optiebenadering, althans op conceptueel vlak, in veel beslissingsprocessen succesvol geïmplementeerd. Nadat Enron failliet ging, werd al vlog door veel critici de reële optiebenadering aangewezen als *de* oorzaak (Triantis, 2005). Het is echter algemeen geweten dat dit faillissement een samenloop kent van meerdere oorzaken, zoals agressieve boekhoudtechnieken, en dat deze niet gerelateerd zijn aan het gebruik van reële opties (Triantis). Naast de Enron case waren volgens Eschenbach, Lewis en

Hartmann (2009) et al. tot nu toe de meeste pogingen voor het in de praktijk brengen van reële opties te simplistisch om de complexiteit van de meeste investeringsproblemen aan te pakken. Financiële optiemodellen in hun standaardvorm zijn meestal ongeschikt om in de reële context te worden toegepast en vereisen daarom enkele aanpassingen. Vaak beschikken managers echter niet over voldoende kennis om dit te realiseren en hebben ze onvoldoende vertrouwen in specialisten die dat voor hen zouden moeten doen.

HOOFDSTUK 6: WAARDERING VAN REËLE OPTIES

Wanneer ondernemingen opteren om de reële optieanalyse te gebruiken ter ondersteuning van het investeringsbeslissingsproces, kunnen zij twee mogelijke kanten opgaan: zij kunnen enerzijds de benadering op conceptuele wijze (ROR) hanteren ofwel anderzijds overgaan tot het daadwerkelijk toepassen van reële optiewaarderingsmodellen (ROP). De implementatie van beide stromingen kent zowel voor- als nadelen. In sectie 4.2.2.2 van het vorige hoofdstuk werd dit kort aangegeven. In dit hoofdstuk zal hierop in detail worden ingegaan. Het hoofdstuk bestaat uit twee hoofddelen. Het eerste deel handelt over de voor- en nadelen die verbonden zijn aan de implementatie van de reële optiebenadering op conceptuele wijze in het kapitaalbudgetteringsproces, terwijl het tweede deel die verbonden aan het toepassen van reële optiemodellen behandelt.

6.1 Real options reasoning

De eerste stroming binnen de reële optieanalyse is *real option reasoning*. Zoals reeds aangehaald zullen ondernemingen bij het toepassen van deze stroming in het kapitaalbudgetteringsproces geen gebruik maken van werkelijke optiemodellen zoals het Black-Scholes model. In de plaats daarvan wordt de reële optieanalyse toegepast op een meer conceptuele wijze (Hartmann & Hassan, 2006), wat inhoudt dat men de reële optiebenadering gaat hanteren als een retorische tool (Krychowski & Quéling, 2010). Men stapt af van de statische redenering dat als eenmaal een investeringsbeslissing genomen is alles vastligt, en erkent dat voor investeringsprojecten de condities gaandeweg kunnen veranderen en dat bijsturing een vereiste kan betekenen. Zoals in hoofdstuk 4 behandeld, komt het op conceptuele wijze hanteren van de reële optiebenadering vaak tot zijn recht via beslissingsboomanalyses. Laten we ons bij de voor- en nadelen van het conceptueel reëel optiedenken dan vooral op de beslissingsboomanalyse baseren.

In hoofdstuk 4 kan een mooie toepassing van de beslissingsboomanalyse bekeken worden. Alles wat in een beslissingsboom wordt weergegeven, zou ook kunnen worden getoond aan de hand van wiskundige formuleringen. De beslissingsboom geeft echter een snel en duidelijk overzicht weer van de verschillende wegen die opgegaan kunnen

worden gaandeweg het investeringsprobleem. Naast het visuele dat intuïtief aanvoelt, zijn er verschillende andere voordelen verbonden aan de beslissingsboomanalyse in een context met veel onzekerheid (Krychowski & Quélin, 2010). Ten eerste nodigt de analyse meer dan het traditionele gebruik van klassieke methoden uit om riskante projecten te ondernemen. Dit is vanwege de toename van de optiewaarde met toenemende volatilititeit. Ook moedigt het aan om een investeringsproject te bekijken in een sequentie van investeringsfasen. Op een zulke manier kan het opwaartse risico optimaal benut worden terwijl het neerwaartse risico geminimaliseerd wordt. Tot slot nodigt het ook uit om projecten op een proactieve manier aan te gaan. Ondernemingen hebben namelijk de neiging aan inertie te lijden in het managen van investeringen. Beslissingsboomanalyse dwingt het management daarentegen om de situatie op te volgen en het investeringsproject aan te passen aan economische omstandigheden. Deze voordelen zijn ook van toepassing op het reëel optiedenken globaal beschouwd.

Er zijn ook enkele nadelen verbonden aan de beslissingsboomanalyse. Zo is er het probleem van de rendementsvoet (Mercken, 2004). De kritiek hieromtrent kan volgens Mercken opgesplitst worden in twee categorieën. Enerzijds is er bezwaar tegen de eventuele gelijke risicograad die aan alle kasstromen gegeven wordt, anderzijds is er het bezwaar tegen de veronderstelling dat het risico exponentieel groeit in de tijd. De eerste kritiek kan opgelost worden door een verschillende discontovoet te gebruiken voor de verschillende soorten kasstromen. De tweede kritiek ligt moeilijker. Te hoge discontovoeten zijn dodelijk voor langetermijnopbrengsten. Dit probleem doet zich in theorie niet voor bij het gebruik van echte optiemodellen, daar een risicoloze interestvoet kan gehanteerd worden. Dit is omdat het risico van riskante beleggingen gedekt wordt door opties. Een tweede nadeel is de subjectiviteit, die gepaard gaat met het schatten van de kansen van de verschillende gebeurtenissenpaden (Mercken, 2004; Hespos et al., 1965). Tot slot zal, zoals misschien al af te leiden viel uit bovenstaande voorbeeld, een beslissingsboom te druk en onoverzichtelijk worden indien er met teveel factoren rekening gehouden wordt.

6.2 Real options pricing

Naast het optiedenken (ROR) kunnen managers er ook voor kiezen investeringsprojecten te evalueren aan de hand van echte optiemodellen (ROP). Deze modellen zijn gebaseerd op de optiemodellen die oorspronkelijk ontworpen waren voor het waarderen van

financiële opties. Deze financiële optiemodellen hebben alle een aantal impliciete assumpties waaraan een situatie moet beantwoorden, wil men betrouwbare resultaten verkrijgen. De meer simpele reële opties kunnen vaak gewaardeerd worden met behulp van een financieel optiemodel in de oorspronkelijke vorm. Echter wanneer managers te maken hebben met meer complexe investeringsprojecten is het noodzakelijk standaard waarderingmodellen aan te passen daar deze opties niet voldoen aan vele van de te simplistische assumpties van dergelijke modellen (Krychowski & Quélin, 2010). Of men nu een standaard model toepast als het Black-Scholes model of een aangepaste versie van dit model, een uitgebreide mathematische kennis is echt een must (Lander & Pinches, 1998). Deze mathematische kennis is onder meer vereist om de onderliggende assumpties van de waarderingmodellen goed te begrijpen en indien blijkt dat een standaardmodel te simplistisch is voor een bepaalde investeringssituatie, dit uit te breiden zodat het *wel* toepasbaar wordt (Krychowski & Quélin, 2010). Deze mathematische kennis ontbreekt echter vaak bij managers wat volgens veel literatuur (o.a. Bock (2007), Bowman en Moskowitz (2001) en Lander en Pinches (1998)) leidt tot één van de grote redenen voor de geringe implementatie van reële optiemodellen in het bedrijfsleven.

6.2.1 Determinanten van de optiewaarde

In bovenstaande sectie werd verteld dat de overgang van de toepassing van waarderingmodellen van de financiële wereld naar de reële wereld vaak niet vlekkeloos kan verlopen en veel mathematische kennis van managers vereist. In deze sectie bespreken we de determinanten van de optiewaarde, wat duidelijk zal maken waarom de toepassing van optiemodellen in een reële wereld een veel complexere aangelegenheid is dan in de financiële context.

Er zijn zes parameters die van invloed zijn op de optiewaarde van het onderliggend kapitaalgoed (Bowman & Moskowitz, 2001; Miller & Park, 2002; Laveren et al., 2002), namelijk:

- | | |
|---|----------------------------|
| • De huidige onderliggende activumwaarde | • De uitoefenperiode |
| • De volatiliteit van het onderliggende activum | • De risicovrije rentevoet |
| • De uitoefenprijs | • Dividenden |

6.2.1.1 De huidige onderliggende activumwaarde

Bij het modelleren van het onderliggende activum van een optie moet met twee elementen rekening gehouden worden, namelijk:

- de beweging van het activum doorheen de tijd;
- de verhandelbaarheid van het onderliggende activum.

6.2.1.1.1 De beweging van het activum doorheen de tijd

Volgens Miller et al. (2002) zal de keuze tussen een discrete tijd benadering of een continue tijd benadering voor het onderliggende activum geen drastische impact hebben op de optiewaarde vanuit het perspectief van de beslissingsnemer. Echter worden in de literatuur voornamelijk de volgende drie stochastische processen en een combinatie van deze gebruikt:

- Geometrische Browniaanse beweging;
- Poisson proces;
- *Mean reversion* proces;

Een geometrische Browniaanse beweging is het standaard stochastisch tijdsproces in het veld van optiewaardering. Deze beweging van het onderliggende activum is een assumptie van de Black Scholes vergelijking en in bijna elke reëel optiemodel zit een bepaalde vorm van dit proces verwerkt (Miller et al., 2002). Wiskundig ziet het proces er als volgt uit (Schwartz & Trigeorgis, 2001):

$$(6.1) \quad dS_t \equiv \mu S_t dt + \sigma S_t dW_t$$

Hierbij is

S_t = de prijs van het activum op tijdstip t

dt = de verandering in tijd

dS_t = de verandering in S_t over tijd dt

μ = een drift parameter

σ = de volatiliteitparameter

dW_t = een Wiener Proces $\sim N(0, dt)$

Brengen we S_t in vergelijking (6.1) over naar de rechterkant, dan bekomt met de volgende vergelijking:

$$(6.2) \quad \left[\frac{dS_t}{S_t} \right] \equiv \mu dt + \sigma [dW_t]$$

De linkerkant van vergelijking (6.2) is simpelweg de waarde of de return van het onderliggende activum op een gegeven tijdstip t . Een geometrische Browniaanse beweging neemt dus aan dat de return van het onderliggende activum wordt gedefinieerd door een constante drift μ en het random element, gedefinieerd door het Wiener proces vermenigvuldigd met een constante volatiliteitparameter. Een belangrijke observatie hieruit is dat de returns van het onderliggende activum een goedgebalanceerde normaalverdeling volgen met constante drift- en volatiliteitparameters.

Er kunnen andere bewegingen in de returns van het onderliggende activum voorkomen dan die aangehaald in bovenstaande alinea en het poisson en mean reversion proces simuleren twee veel voorkomende andere evoluties in de activumwaarde. Een poisson proces wordt gebruikt voor het simuleren van plotse en scherpe bewegingen op willekeurige tijdstippen in de waarde van het onderliggende activum, die niet door een geometrische Browniaanse beweging kunnen worden verklaard. Het idee achter dit proces is het erkennen dat er naast de gewone willekeurige beweging van het onderliggend actief, zoals gesimuleerd door een geometrische Browniaanse proces, grotere schommelingen kunnen voorkomen die te wijten zijn aan bepaalde gebeurtenissen. Denk als voorbeeld aan een situatie waarin het ondernemingsmanagement nieuwe relevante informatie ontvangt. Een mean reversion proces beschrijft een activumwaarde die de neiging heeft om op lange termijn terug te keren naar een bepaalde, gemiddelde waarde.

Zoals boven reeds aangehaald, kan er in reële optiemodellen ook gewerkt worden met een combinatie van bovenstaande benaderingen. Denk bijvoorbeeld aan een geometrische Browniaanse beweging met poisson sprongen en een mean reversion

proces. Een geometrische Browniaanse beweging wordt in haar pure vorm verder ook niet veel gebruikt als benadering voor de evolutie van de waarde van het onderliggende activum bij de reële optiebenadering. Dit is omdat deze geen negatieve waarden toelaat, terwijl een reëel activum wel degelijk een negatieve waarde kan hebben.

6.2.1.1.2 De verhandelbaarheid van het onderliggende activum

Een zeer belangrijke assumptie bij het waarderen van financiële opties is dat het onderliggende activum kan worden verhandeld op een efficiënte markt. De meeste reële activa zijn echter niet verhandelbaar (Miller et al., 2002). In de literatuur komen er veelal drie oplossingen naar voren. Zo haalt Trigeorgis (1996) aan dat er moet gezocht worden naar een verhandelbare *twin security* die perfect gecorreleerd is met de reële activumwaarde. Het vinden van een dergelijke perfect gecorreleerd effect is echter moeilijk en soms zelfs onmogelijk. Daarom wordt aangeraden op zoek te gaan naar een effect dat hoog gecorreleerd is met de reële activumwaarde om vervolgens de optiewaarde te berekenen. Voorzichtigheid in de interpretatie is dan wel nodig. Indien er geen gebruik kan gemaakt worden van een *twin security*, raadt Miller et al. aan het reële activum te behandelen alsof het op de markt wordt verhandeld. De redenering is dat het reële activum bijdraagt aan de marktwaarde van de beursgenoteerde onderneming, waardoor het activum kan behandeld worden alsof het verhandeld wordt. Copeland en Antikarov (2001) stellen een oplossing voor die het rationele van de twee vorige oplossingen combineert, namelijk de *marketed asset disclaimer* (MAD). Deze stelt dat de reële activumwaarde het best met zichzelf gecorreleerd is en dus de beste onvertekende schatter is van de marktwaarde van het activum alsof het op de markt zou verhandeld worden.

6.2.1.2 Volatiliteit

De volgende belangrijke parameter die van invloed is op de waarde van een optie is de volatiliteit van de returns van het onderliggend kapitaalgoed (Miller & Park, 2002). Black en Scholes (1973) definieerden de volatiliteit in de context van financiële opties als de standaardafwijking van de returns van het onderliggende aandeel. Het stelt met andere woorden de variatie in de aandelenprijs voor. Het schatten van deze parameter voor financiële opties is relatief eenvoudig aangezien deze opties op financiële markten verhandeld kunnen worden waardoor informatie op het vlak van prijs en alternatieven

vaak gemakkelijk te verkrijgen is (Mercken, 2004). Voor reële opties is dergelijke informatie veelal echter niet beschikbaar daar de meeste reële opties zeer specifiek en onoverdraagbaar zijn (Mercken). Hierdoor is het, in tegenstelling tot bij financiële opties, niet mogelijk om de volatiliteitparameter te berekenen voor elke mogelijke reële optie aan de hand van één enkele, theoretisch gerechtvaardigde methode (Lewis, Eschenbach, & Hartman, 2008). Drie benaderingen worden echter vaak aangehaald in de literatuur voor het schatten van de volatiliteit bij de reële optiebenadering en deze zijn de logaritmische kasstroommethode, de *stock proxy* methode en de *logarithmic present value* returns methode.

6.2.1.2.1 De logaritmische kasstroommethode

Volgens Mun (2006b) werkt deze methode als volgt. Nadat een schatting gemaakt is van de netto toekomstige kasstroom van het investeringsproject in iedere periode moeten deze kasstromen omgezet worden in relatieve returns. Dit gebeurt door de netto toekomstige kasstroom voor iedere periode te delen door het oorspronkelijke investeringsbedrag. Hierna moet het natuurlijk logaritme genomen worden van elke relatieve return. De standaardafwijking van deze natuurlijke logaritmische returns stelt dan de volatiliteit voor van de returns van het onderliggend kapitaalgoed.

De methode heeft als voornaamste voordeel dat zij zeer gemakkelijk te gebruiken is, daar simulatie overbodig is (Mun, 2006b). Mun haalt echter ook de volgende twee belangrijke nadelen aan die verbonden zijn aan deze methode indien ze wordt gebruikt voor reële optieanalyse. Wanneer er namelijk negatieve netto kasstromen voorkomen na de oorspronkelijke investering, zal de relatieve return negatief zijn. Daar het natuurlijke logaritme van een negatief getal niet bestaat, zal dit een vertekend beeld opleveren van de volatiliteitcoëfficiënt. Ten tweede zullen autogecorreleerde kasstromen of kasstromen die een constante groeivoet volgen ook fouten opleveren in de volatiliteitcoëfficiënt. Er wordt echter aangehaald dat bij gebruik van grote datasets met enkel positieve netto kasstromen na de oorspronkelijke investering dit laatste ongemak geëlimineerd wordt. Lewis et al. (2008) voegen er nog als beperking aan toe dat de methode voor de berekening van de volatiliteit enkel toekomstige kasstromen in rekenschap neemt. Aangezien er nog andere bronnen zijn van volatiliteit, leidt deze methode tot een onderwaardering van de volatiliteitparameter.

6.2.1.2.2 De stock proxy methode

Hier is het de bedoeling dat men bij een investeringsproject met een onderliggend activum dat niet verhandeld wordt op zoek gaat naar een effect dat *wel* verhandeld wordt en vervolgens gecorreleerd is met deze eerste activumwaarde (Mun, 2006b). Dit tweede activum wordt zoals reeds aangehaald een twin security genoemd (Lewis et al., 2008). Vervolgens berekent men de standaardafwijking van de logaritmische returns van deze tweeling. Dit kan men schatten door historische gegevens van dit activum te bekijken. Deze standaardafwijking kan dan gebruikt worden als schatting van de volatiliteit van de returns van het investeringsproject (Mun, 2006b).

Volgens Mun (2006b) en Lewis et al. (2008) is het vinden van een dergelijk effect echter in de praktijk meestal erg moeilijk of soms niet mogelijk vanwege de uniekheid van vele projecten, waardoor de methode slechts in weinig situaties kan worden toegepast. Het voordeel is daarentegen het gebruiksgemak van deze methode (Mun, 2006b).

6.2.1.2.3 Logarithmic present value returns methode

Mun (2006b) en Herath en Park (2002) leggen de methode als volgt uit. De geschatte toekomstige kasstromen worden verdisconteerd naar twee verschillende perioden, namelijk periode 0 en periode 1. Voor de NCW van de geschatte kasstromen in periode 1 wordt logischerwijze de kasstroom in periode 0 weggelaten. Dit ziet er mathematisch als volgt uit:

$$(6.3) \quad \text{NCW van geschatte toekomstige kasstromen in periode 0} \equiv \sum_{t=0}^N \frac{\text{Kasstroom}_t}{(1+r)^t}$$

$$(6.4) \quad \text{NCW van geschatte toekomstige kasstromen in periode 1} \equiv \sum_{t=1}^N \frac{\text{Kasstroom}_t}{(1+r)^{t-1}}$$

Belangrijk geven is dat de waarde voor periode 0 constant gehouden wordt terwijl de waarde van periode 1 varieert door middel van simulatie. Als volgt zal de volgende logaritmische ratio berekend worden tussen deze twee netto contante waarden:

$$(6.5) \quad Z \equiv \ln\left(\frac{\text{NCW van geschatte toekomstige kasstromen in periode 0}}{\text{NCW van geschatte toekomstige kasstromen in periode 1}}\right)$$

Nadat men de ratio berekend heeft, moet deze als gemiddelde waarde gebruikt worden in een Monte Carlo-simulatie op het verdisconteerde kasstroommodel. Als de simulatie uitgevoerd is, bekomt men de geschatte verdeling van Z . De standaardafwijking van deze geschatte verdeling stelt de volatiliteitparameter van de returns van het onderliggend kapitaalgoed voor.

Het nadeel van deze methode is dat een Monte Carlo-simulatie moet worden uitgevoerd (Lewis et al., 2008). Veel beschikbare computersoftware elimineert echter deze moeilijkheid. Het voordeel van het werken met simulaties is dat de methode veel nauwkeuriger is dan de vorige twee methoden. Echter blijft de volatiliteit ook bij deze methode enkel afhankelijk van toekomstige kasstromen waardoor de parameter ondergewaardeerd wordt (Lewis et al., 2008).

6.2.1.3 De uitoefenprijs en uitoefendatum

Deze twee parameters kunnen ook erg verschillen van de assumpties die veelgebruikte financiële optiemodellen vooropstellen.

6.2.1.3.1 De uitoefenprijs

Het probleem dat zich hier stelt heeft te maken met de spreiding van betaling van de uitoefenprijs van een optie. Wanneer we met financiële opties te maken hebben, wordt aangenomen dat de uitoefenprijs van de optie een bedrag in één enkele betaling voorstelt. Denk hierbij aan het Black-Scholes model en de hoofdstukken over opties in talloze financiële handboeken. Hoewel volgens Miller en Park (2002) deze veronderstelling voor reële opties soms realistisch kan zijn, is dit vaak niet het geval. Het is bij wijze van voorbeeld zeer aannemelijk dat een uitoefenprijs van tien miljoen euro voor het uitvoeren van een grootschalig project bestaat uit verschillende betalingen gespreid over een relatief grote tijdsperiode (bijvoorbeeld twee jaar). Het dilemma is nu of men toch de veronderstelling maakt dat de uitoefenprijs één enkele betaling voorstelt of het optiemodel uitbreidt om met de spreiding in betaling rekening te houden. In de literatuur blijft er ruimte voor verder onderzoek naar de impact op verschillende optiewaarden van de veronderstelling die men betreffende deze topic maakt (Miller & Park, 2002).

6.2.1.3.2 De uitoefenperiode

Bij financiële opties onderscheidt men hier twee types van opties, namelijk de Europese en Amerikaanse optie (Laveren et al., 2002). De Europese optie kan enkel op de vervaldatum zelf worden uitgeoefend. Zo geeft een Europese calloptie/putoptie de houder het recht om op het einde van de uitoefenperiode een aandeel tegen een vooraf afgesproken koers te kopen/verkopen. Indien de koers van het onderliggende aandeel hoger/lager ligt dan de uitoefenprijs op de vervaldatum, zal de houder van de calloptie/putoptie zijn recht uitoefenen. De houder van een Amerikaanse optie daarentegen kan de optie op elk mogelijk moment tot aan het einde van de uitoefenperiode uitoefenen.

In veel handboeken en literatuur wordt verondersteld dat er met Europese opties wordt gewerkt wanneer optiemodellen worden besproken. Dit wordt grotendeels gedaan omdat het waarderen van Amerikaanse opties complexer verloopt (veel meer rechten dan bij Europese opties) en men de aandacht op de kern niet wil verliezen, namelijk lezers kennis laten maken met het optieconcept. Enkel de gevorderde handboeken en literatuurteksten gaan hier diep(er) op in. Wat de uitoefenperiode betreft is het nu echter vaak realistischer te werken met Amerikaanse opties bij reële optieanalyse (Mercken, 2004). De uitoefendatum van reële opties zijn op voorhand vaak onbekend (Miller en Park, 2002). Zo kan het zijn dat deze uitoefendatum afhangt van de vermindering van enkele onzekerheden (zoals markt- en technologische onzekerheid) of van de uitoefening van een andere reële optie.

Besluit is dat veel managers in hun academische opleiding geen grondige kennis meegekregen hebben over de optiemodellen die nu net meer realistisch zijn in de context van reële opties.

6.2.1.4 De risicovrije rentevoet

Zoals reeds duidelijk gemaakt is een sleutelassumptie van elk optieprijsmodel het bestaan van een replicerende portefeuille die gebruikt wordt ter dekking van elk risico in de optiewaarde. Vanwege deze assumptie kan gewerkt worden met een risicovrije rentevoet voor het waarderen van een optie. Vanwege de verhandelbaarheid van financiële opties is het veelal geen probleem een replicerende portefeuille te vinden. Bij

reële opties kan de situatie echter anders liggen. Volgens Miller en Park (2002) moet aan de volgende relatie voldaan zijn om gebruik te kunnen maken van de risicovrije rentevoet:

$$(6.6) \quad m - \lambda\sigma = r - q$$

Hierbij is

m = de gemiddelde return van het onderliggende activum

λ = de marktprijs voor risico

σ = de standaardafwijking van het onderliggende activum oftewel haar volatiliteit

r = de risicovrije rentevoet

q = de constante dividend yield

Voor verhandelbare activa is er meestal geen probleem om een replicerende portefeuille te vinden, en kan de optie nog steeds gewaardeerd worden door haar verwachte payoffs tegen een risicoloze rentevoet te verdisconteren. Bijgevolg is de optiewaarde onafhankelijk van de gemiddelde return van het onderliggende activum en de marktprijs voor risico, waardoor aan vergelijking (6.6) voldaan is. Voor niet verhandelbare activa zal het echter veel moeilijker en soms onmogelijk zijn een replicerende portefeuille te vinden in de markt. In een dergelijk geval is het gebruik van een risicovrije rentevoet niet aangewezen en dient een gepaste discountvoet gevonden te worden met behulp van de parameters m , λ en δ (Miller & Park, 2002).

6.2.1.5 Dividenden

De meest gebruikte optiemodellen in hun standaardvorm, zoals het Black-Scholes model, nemen de assumptie aan dat er geen dividenden worden uitgekeerd, althans niet tijdens de looptijd van de optie. Het in rekenschap brengen van dividenduitkering bij financiële opties is geen al te moeilijke opgave. Vaak kan men nog steeds de gebruikelijke optiemodellen hanteren, weliswaar met een kleine aanpassing. Wat het in rekenschap brengen van dividenduitkeringen wat bemoeilijkt bij reële opties heeft te maken met de hoeveelheid en timing van de dividenduitkeringen. Wanneer we met financiële opties te maken hebben, zijn de dividenduitkeringen op voorhand gekend of ze kunnen als een continue uitkering over de levensduur van de optie benaderd worden (Miller & Park, 2002). Bij reële opties ligt de situatie soms wat gevoeliger. Om dit aan te tonen is het

belangrijk om even stil te staan bij wat men zich eigenlijk moet voorstellen bij een dividend bij reële opties. Laveren et al. (2002) definiëren een dividend in de reële optiebenadering als het verlies aan vrije operationele kasstromen doordat men de reële optie (nog) niet heeft uitgeoefend. Vrije operationele kasstromen die resulteren uit een activum komen namelijk enkel de houder van dit activum toe en niet diegene die het recht (de optie) erop bezit. Amram en Kulitilaka (1999) geven nog een andere vorm van dividend weer, namelijk de *convenience yield*. Naast de operationele kasstromen zijn er ook impliciete voordelen verbonden aan het houden van een activum. Het activum kan namelijk als voorraad opgeslagen worden en op eender welk gewenst moment verkocht worden in de doelmarkt. Zo kan de houder het activum verkopen bij een tijdelijk markttekort en van een grote winst genieten. Het bezitten van een activum houdt met andere woorden een *convenience* waarde in, een waarde die optiehouders op het betreffende activum niet bezitten. De mate waarin deze waarde aan de houder van het activum toekomt, noemt men de *convenience yield*. Zoals uit de definitie blijkt is het dus niet altijd mogelijk om de precieze bedragen en tijdstippen van "dividenden" op voorhand te weten, zoals ook door Miller en Park (2002) wordt meegedeeld. Uiteraard kunnen wel financiële optiemodellen worden gehanteerd voor het effect op de reële optiewaarde van dividenden te benaderen, maar ook hier is er in de literatuur nog ruimte voor onderzoek naar andere methoden om deze extra parameter preciezer in rekenschap te brengen.

Terwijl de meeste auteurs wel wijzen op de voordelen van een optie, zijn er maar weinigen die de bovenvermelde opportuniteitskosten van de optie aankaarten (Eschenbach et al., 2009). Deze topic wordt meestal enkel grondig besproken in handboeken die reële opties erg gedetailleerd behandelen. Vaak zullen managers die de reële optiebenadering willen implementeren niet naar dergelijke handboeken grijpen, maar naar die waarbij geen uitgebreide wiskundige kennis vereist is. Het is toch erg belangrijk dat ondernemingen beseffen dat deze opportuniteitskosten vaak de waarde van een optie erg kunnen laten dalen tot zelfs elimineren. Het negeren van deze kosten in een dergelijke situatie zal de optiewaarde aanzienlijk vertekenen.

HOOFDSTUK 7: OPTIEWAARDERINGSTECHNIEKEN IN DE PRAKTIJK

7.1 Gebruik van optiewaarderingstechnieken in de praktijk

De overgrote meerderheid van de bestudeerde literatuur- en praktijkstudies naar het gebruik van reële opties voor investeringsanalyse halen de volgende technieken aan als meest gebruikt in de praktijk: binomiaalmodellen, beslissingsbomen en Monte Carlo-simulaties. Zoals reeds werd duidelijk gemaakt in hoofdstuk 4 is de Monte Carlo-simulatie, in tegenstelling tot wat velen denken, geen op zichzelf staande ROR techniek. De bestudeerde literatuur haalt ook de Black-Scholes formule aan als frequent gebruikte techniek onder de beoefenaars van de reële optiebenadering. Dit is in tegenstelling tot wat de praktijkstudies aangeven. In de volgende paragrafen worden twee belangrijke praktijkstudies besproken, gevolgd door bevindingen uit de literatuur.

In 2001 werd een studie gepubliceerd van Triantis en Borison, waarin het gebruik van de reële optiebenadering werd nagegaan bij 34 ondernemingen verdeeld over 7 landen. De steekproef was zo gekozen dat er enkel ondernemingen in zaten met een kennis over reële opties en bevatte grote namen als DuPont, Hewlett Packard, Intel, British Airway en General Motors. Uit de studie bleek dat de dominante methoden het binomiaalmodel, de Monte Carlo-simulatie en de beslissingsboomanalyse waren. De Black-Scholes formule scoorde zeer laag. De vier aangehaalde redenen voor de geringe populariteit van de Black-Scholes formule, die tevens in de literatuur als nadelen bestempeld worden, zijn de volgende. Ten eerste zijn de meeste investeringsproblemen te complex om door de Black-Scholes formule te kunnen worden opgelost. Verder blijkt de assumptie dat het onderliggende activum een geometrische Browniaanse beweging volgt veelal ongeschikt. De Black-Scholes formule is een *black box*, waarbij het dus intuïtief erg moeilijk is om de resulterende waarde te interpreteren, laat staan uit te leggen aan de raad van bestuur. Tot slot blijkt het in de praktijk een moeilijke opgave te zijn om de volatiliteitsparameter te schatten. Voor de meeste van deze aangehaalde problemen zijn er echter een aantal benaderingen in de literatuur voorgesteld (zie hoofdstuk 6) waarmee ondernemingen deze kunnen aanpakken. Het feit dat ondernemingen de Black-Scholes formule niet

aanpassen, duidt nog maar eens op de mathematische complexiteit die ermee gepaard gaat. Hoewel binomiaalmodellen en beslissingsbomen veel gemeenschappelijkheden hebben (zoals discrete tijdsperioden, twee mogelijke waarden voor iedere onzekerheid in iedere periode en risico-onafhankelijke probabiliteiten) blijkt de keuze tussen de twee voornamelijk af te hangen van de complexiteit van de investeringssituatie. Zo blijken ondernemingen binomiaalmodellen voornamelijk toe te passen bij relatief eenvoudige investeringsproblemen. De Monte Carlo-simulatie blijkt tot slot vooral aantrekkelijk te zijn bij investeringsproblemen waar het verloop van het onderliggende activum wordt verwacht geen normaalverdeling te volgen.

In 2007 werd een gelijkaardige studie van Block gepubliceerd. In deze studie werd het gebruik van reële opties als deel van het kapitaalbudgetteringsproces nagegaan bij 279 ondernemingen uit de Fortune 1000 lijst. Veertig ondernemingen bleken reële opties geïmplementeerd te hebben in het investeringsbeslissingsproces. Deze ondernemingen kregen dezelfde optiewaarderingstechnieken voorgeschoteld als in de studie van Triantis en Borison (2001) met inbegrip van een extra categorie "andere technieken". Enkel de primaire gebruikte optietechniek werd in de studie beschouwd. Van de veertig gebruikers hanteerde veertig procent het binomiaalmodel. De beslissingsboomanalyse volgde met een score van dertig procent. De Monte Carlo-simulatie werd nog toegepast door negen van de veertig gebruikers. Het Black-Scholes model was daarentegen slechts bij twee gebruikers terug te vinden. De overige twee gebruikers hanteerden een andere techniek, waarover niets bekend is gemaakt. We vinden gelijkaardige verklaringen voor deze gebruiksverdeling terug als in de studie van Triantis en Borison. Hoewel het binomiaalmodel het meest frequent werd gebruikt, gaven de respondenten aan dat het model veel simplistischer is dan de beslissingsboomanalyse en de Monte Carlo-simulatie. Met betrekking tot de Black-Scholes formule gaven veel respondenten aan dat voor veel investeringsproblemen informatie met betrekking tot sommige van de vijf determinanten van het model simpelweg niet beschikbaar was.

Naast bovenstaande twee studies duiden tal van andere papers, zoals die van Hartmann en Hassan (2006) en Willigers en Hansen (2008), op de dominantie van de drie bovenvermelde optietechnieken onder de ondernemingen die de reële optieanalyse toepassen als deel van hun kapitaalbudgetteringsproces. Deze studies laten wel blijken dat het gebruik van de Black-Scholes formule meer voorkomt dan bovenstaande twee

studies laten uitschijnen. Echter duiden ze ook voor dezelfde redenen op de onvrede bij de beoefenaars van deze techniek.

Er kan besloten worden dat de technieken die het meest besproken worden in de literatuur ook de technieken zijn die het meest in de praktijk worden aangewend onder de gebruikers van de reële optiebenadering.

7.2 Plaats van de ROA in het investeringsbeslissingsproces

Deze sectie gaat in op deelvraag zeven. De bedoeling is na te gaan of de reële optiebenadering onder de ondernemingen die ze hanteren de enige benadering is waarop de afweging van investeringsbeslissingen wordt gebaseerd of dat de benadering deel uitmaakt van een groep van benaderingen. Indien dit laatste van toepassing is, kan het belangrijk zijn de rol na te gaan die de reële optiebenadering inneemt binnen deze groep.

Twee studies (Block, 2007; Triantis & Borison, 2001) werden gevonden waarin vermelding werd gemaakt van de manier waarop ondernemingen optiemethoden hanteren in het investeringsbeslissingsproces. Uit de studie van Block blijkt dat drie verschillende rollen voor de reële optiebenadering kunnen onderscheiden worden in het investeringsbeslissingsproces. Onder de deelnemende ondernemingen past 14,3 procent de reële optiebenadering toe (zie ook hoofdstuk 5). Van deze gebruikers gaf 45 procent aan dat de reële optiebenadering de primaire tool is voor het afwegen van investeringsbeslissingen. Daarnaast gaf 32,5 procent aan dat ze de reële optiebenadering als een aanvulling voor andere benaderingen gebruikten. De overige 22,5 procent hanteert de reële optiebenadering ter controle van resultaten die via de meer gebruikelijke methoden (lees traditionele methoden als de terugverdientijd en NCW) wordt verkregen. Auteurs als onder meer Van Putten en MacMillan (2004) en Trigeorgis (2005) wijzen in dit verband op het belang om reële opties te behandelen als een component van de *uitgebreide* NCW (rol twee) in plaats van als een *stand-alone* benadering (rol één). Zo wordt beargumenteerd dat het statische (of passieve) gebruik van de NCW-methode geen rekening houdt met flexibiliteit en risico. Wanneer het management over de flexibiliteit beschikt om het investeringsprogramma te herzien wanneer bepaalde onzekerheden zich ophelderen, ontstaat een gunstig asymmetrische waarschijnlijkheidsverdeling in de returns van de investering. Dit doordat opwaarts risico volledig kan benut worden terwijl neerwaarts risico beperkt blijft via de optie om het

investeringsprogramma stop te zetten (afstootoptie). Trigeorgis (2005) wijst erop dat de traditionele NCW-methode van een investeringsproject dient uitgebreid te worden om zo de extra waarde van de operationele flexibiliteit en andere strategische interacties te verkrijgen. Reële opties zijn *de* tools om deze uitbreiding te realiseren. De uitgebreide (of strategische) NCW is dan de som van de passieve NCW en de optiepremie (stelt de flexibiliteits- en strategische waarde van het project voor).

In de studie van Triantis en Borison (2001) wordt specifiek ingegaan op de rol die het Black-Scholes model speelt binnen het investeringsbeslissingsproces. Daar waar het wordt gebruikt, wordt het Black-Scholes model voornamelijk gehanteerd om snel en gemakkelijk tot een ruige waarde van een simpele investeringsopportunity te komen. Denk bijvoorbeeld aan een optie tot uitbreiding van een fabriek die enkel op een specifieke datum kan worden uitgeoefend. Wel moet worden herhaald dat in deze studie het Black-Scholes model door een zeer gering aantal deelnemende ondernemingen wordt gehanteerd.

Hoewel studies aantonen dat de reële optiebenadering weinig populariteit geniet in termen van gebruiksfrequentie, is duidelijk dat de meeste rollen die eraan worden toegekend binnen het investeringsbeslissingsproces bij de ondernemingen die ze *wel* toepassen niet te verwaarlozen zijn.

7.3 Industriële impact op gebruik van reële opties

De literatuurstudie toont aan dat de reële optiebenadering wordt toegepast in heel uiteenlopende sectoren en contexten. Wel kunnen er een aantal gemeenschappelijke kenmerken onderscheiden worden bij de meerderheid van de toepassingen. Zo blijkt uit een studie van Triantis en Borison (2001) dat het merendeel van de bestudeerde gebruikers van reële opties zich bevinden in industrieën waar grote investeringen met onzekere returns standaard zijn en bijgevolg gesofisticeerde analytische tools de norm zijn. Denk hierbij aan industrieën als de hightech- en energie-industrie. Mogelijke toepassingen van de reële optiebenadering zijn in deze context investeringen in onderzoek en ontwikkeling en in natuurlijke bronnen. In een latere studie kwam Block (2007) tot eenzelfde besluit. Van de bestudeerde ondernemingen die gebruik maakten van reële opties waren de meeste operationeel in de technologie-, energie- en utiliteitssector. Gezamenlijk bevonden zich in deze sectoren 75% van de bestudeerde

optiebeoefenaars. Triantis (2005) haalt verder aan dat bij de meeste toepassingen het project in natuurlijke fasen kan worden onderverdeeld en dat de onzekerheden die het betreffende project zo riskant maken mooi kunnen herkend en gedefinieerd worden. Daarnaast vermeldt hij dat de meeste toepassingen gekenmerkt worden door gemakkelijke toegankelijkheid van data die noodzakelijk zijn om een goede schatting van de sleuteldeterminanten van het toegepaste model mogelijk te maken. In het geval van natuurlijke bronnen komt deze data bijvoorbeeld rechtstreeks van financiële markten zoals optiemarkten.

Bovenvermelde bevindingen sluiten aan met wat kan verwacht worden volgens de theorie betreffende reële opties. Echter komt men in zowel de studie van Triantis en Borison (2001) als die van Block (2007) tot een merkwaardige, vanuit theoretisch standpunt verrassende, observatie. Zo geniet de reële optiebenadering volgens de aangehaalde studies een te verwaarlozen toepassing binnen de financiële sector (banken, verzekeringen, ...). Dit is verrassend aangezien in deze sector de maximalisatie van de aandeelhouderswaarde als primaire doelstelling het meest vertegenwoordigd wordt. Vanwege de financiële afkomst zijn reële opties *het* instrument om managers te helpen een sterke focus te verkrijgen en te behouden op de aandeelhouderswaarde. Het lijkt erop dat er weinig verandering op dit vlak zal optreden totdat de waarde van reële opties opgenomen worden in de waarderingsmodellen gebruikt op Wall Street en andere beurzen.

In zowel de studie van Triantis en Borison (2001) als die van Block (2007) werd een significant verband aangetoond tussen de industrie/sector en het gebruik van reële opties. Er werd echter niet ingegaan op hoe de toepassing van de reële optieanalyse in de verschillende sectoren tot zijn recht kwam. Block (2007) vermeldde in zijn studie het mogelijke verband te hebben onderzocht tussen de verschillende sectoren en de gebruikte optietechniek. Een verband bleek echter afwezig te zijn.

Naast de studies die de toepassing van reële opties in investeringsanalyse nagaan over verschillende sectoren heen, zijn er ook tal van cases beschikbaar die een bepaalde optiewaarderingstechniek bestuderen in bepaalde geïsoleerde gevallen. Via dergelijke gevalsstudies kunnen we echter geen conclusies trekken die doorgetrokken kunnen worden naar de hele industrie. Wel kan opgemerkt worden dat veel gevalsstudies zich afspelen in onder andere de informatietechnologie en de farmaceutische industrie. De

toepassing van de reële optiebenadering wordt met andere woorden vaak nagegaan in industrieën met sterke concurrentie en dus waar grote onzekere investeringen veelal standaard zijn.

7.4 Leidt de reële optiebenadering tot het nemen van juiste investeringsbeslissingen?

De sterkte van de reële optiebenadering is dat de benadering rekening houdt met de operationele flexibiliteit en strategische waarde van investeringsprojecten. Echter is het duidelijk dat er ook een aantal moeilijkheden verbonden zijn aan het gebruik van de reële optiebenadering in het investeringsbeslissingsproces. De vraag stelt zich nu of de gebruikers van de reële optiebenadering deze moeilijkheden hebben kunnen aanpakken en of het gebruik van de reële optiebenadering in het investeringsbeslissingsproces leidt tot juiste investeringsbeslissingen. Een antwoord is moeilijk te vinden in de literatuur. Er zijn enerzijds veel gevalstudies beschikbaar waar de reële optiebenadering haar vruchten afwerpt, maar anderzijds ook veel gevalstudies waar de reële optiebenadering tot een over- of onderwaardering heeft geleid van een investeringsopportuniteit. Het antwoord zal met andere woorden afhangen van de bestudeerde onderneming en de investeringssituatie. Deze vraag ontleent zich voor het praktijkonderzoek. In het praktijkonderzoek kan worden nagegaan bij de ondernemingen die de benadering toepassen of deze tot het gewenste resultaat leidt. Hierdoor kan worden nagegaan of deze ondernemingen ten eerste de bovenvermelde moeilijkheden ondervonden hebben en ten tweede deze moeilijkheden ook hebben kunnen aanpakken. Bovendien kunnen andere elementen opduiken die in deze literatuurstudie niet aan bod zijn gekomen.

Deel 2: praktijkonderzoek

<p style="text-align: center;">HOOFDSTUK 8: HET PRAKTIJKONDERZOEK - INLEIDEND HOOFDSTUK</p>
--

8.1 Doel

In het vorige deel van de masterproef werd een uitgebreide literatuurstudie aangeboden over de reële optiebenadering en het gebruik ervan bij investeringsevaluatie in het ondernemingsleven op internationaal niveau. In dit deel wordt het praktijkonderzoek uiteengezet. Het praktijkonderzoek focust zich specifiek op het gebruik van de reële optiebenadering in het Belgische ondernemingsleven.

De bedoeling van het praktijkonderzoek is om allereerst een antwoord te kunnen formuleren op de **eerste deelvraag**. Herinner dat via deze deelvraag wordt uitgezocht of de reële optiebenadering tot één van de gebruikte investeringsevaluatiemethoden behoort onder de in België gelegen ondernemingen. Het is niet de bedoeling tot een besluit te komen dat kan worden doorgetrokken tot alle in België gelegen ondernemingen. Daarvoor zou een kwantitatieve studie nodig zijn. De bedoeling van deze kwalitatieve studie is tot inzichten te komen die later eventueel empirisch kunnen worden getoetst. Voor de ondernemingen in de steekproef die binnen het investeringsbeslissingsproces de reële optiebenadering toepassen, kan worden overgegaan tot de **deelvragen vijf, zes, zeven en negen**. Via deelvragen vijf en zes wordt uitgezocht welke real options reasoning en/of real options pricing technieken worden toegepast en de redenen hierachter. Aan de hand van deelvraag zeven wordt nagegaan welke rol(len) de gehanteerde optietechniek(en) speelt/spelen binnen het investeringsbeslissingsproces. Via de laatste deelvraag wordt aan de bevoorrechte getuigen gevraagd of de reële optiebenadering veelal tot juiste investeringsbeslissingen leidt en welke specifieke voor- en nadelen zij aan de benadering toekennen. Voor de ondernemingen in de steekproef die binnen het investeringsbeslissingsproces geen vorm van reële opties hanteren, dient tot de **deelvragen twee, drie en vier** te worden

overgegaan. Aan de hand van deelvraag twee wordt nagegaan welke benaderingen deze ondernemingen *wel* toepassen en welke redenen hierachter zitten. Via deelvraag drie wordt uitgezocht wat hun visie op de reële optiebenadering is. Aan de hand van de vierde deelvraag wordt voor deze groep van ondernemingen tot slot nagegaan of de reële optiebenadering zich ontleent om binnen deze groep van ondernemingen geïntroduceerd te worden. Merk op dat in het praktijkonderzoek niet specifiek op zoek wordt gegaan naar een antwoord op deelvraag acht. Het praktijkonderzoek wordt op een te kleine schaal uitgevoerd om tot een uitgebreid besluit te komen welke de invloed is van de industrie op het gebruik van de reële optiebenadering. In de literatuurstudie is deze vraag kunnen beantwoord worden aan de hand van enkele studies die een groot aantal landen in beschouwing genomen hebben. Indien bepaalde indicaties met betrekking tot deze deelvraag opduiken, worden deze weliswaar vermeld.

8.2 Zoekmethodologie van bevoorrechte getuigen

In het begin van het academiejaar werd een elektronische enquête opgesteld, die terug te vinden is in bijlage 3. De enquête bestaat uit relatief eenvoudige vragen. Dit is vanwege het feit dat vragen met betrekking tot het onderwerp van deze masterproef schriftelijk erg moeilijk te stellen zijn en dus best in een *face-to-face* interview tot stand komen. Het voornaamste doel van de enquête is dan ook het aantrekken van bevoorrechte getuigen die met behulp van persoonlijke gesprekken een waardevolle bijdrage kunnen leveren aan het praktijkonderzoek.

De elektronische enquête is verstuurd naar 260 ondernemingen (zie bijlage 4 voor een lijst van deze ondernemingen). Voor het kunnen samenstellen van de lijst van ondernemingen werd beroep gedaan op een combinatie van enerzijds de Trends Top 30.000 lijst van 2007 en anderzijds de Trends Top 5000 lijst van 2010. Dit waren gedrukte lijsten. Hieruit werden dan een groot aantal ondernemingen op willekeurige basis gekozen. Wel werden erg ver afgelegen ondernemingen buiten beschouwing gelaten. Dit kwam er veelal op neer dat werd gekeken binnen de regio's Antwerpen, Limburg en Brussel. Deze methode moet ervoor zorgen dat de selectie van potentiële bevoorrechte getuigen zo onvertekend mogelijk verloopt. De steekproef bevat ondernemingen uit zeer diverse sectoren. In het totaal hebben in eerste instantie maar zeven ondernemingen deelgenomen aan de enquête. Om meer response te verkrijgen werd de e-mail ter herinnering een tweede maal verstuurd. Oorspronkelijk was van een

aantal ondernemingen verder enkel het infoadres gekend. Na grondig zoekwerk werd voor de meeste van deze ondernemingen het e-mail adres bekomen van enkele concrete medewerkers, zoals de Financieel directeur, wat de kans op response vergroot. Dit leidde ertoe dat in totaal 16 ondernemingen uiteindelijk deelgenomen hebben aan de enquête. Dit komt overeen met een responspercentage van 6,15 procent. Van dit percentage heeft slechts 25 procent, met andere woorden vier ondernemingen, contactgegevens achtergelaten om deel te nemen aan een verder onderzoek. Dit dient even toegelicht te worden. Op het einde van de enquête konden ondernemingen die geïnteresseerd zijn om vrijblijvend deel te nemen aan het verdere onderzoek met betrekking tot deze masterproef hun gegevens (naam van het bedrijf, naam van de contactpersoon en het e-mailadres) achterlaten. Indien het bekendmaken van de ondernemingsgegevens verplicht werd gemaakt, zou dit ongetwijfeld geleid hebben tot het afhaken van vele ondernemingen om de enquête in te vullen en door te sturen. Door het facultatief maken van het verstrekken van contactgegevens zullen meer ondernemingen die niet wensen om hun energie te steken in verder onderzoek geneigd zijn toch de voorgeschotelde enquête in te vullen, wat op zich al mooie inzichten kan opleveren.

Met een aantal van de niet-responderende ondernemingen werd telefonisch contact opgenomen, aanvullend met een e-mail (zie bijlage 5) voor verdere informatie en de vraag alsnog een contactmoment te kunnen regelen. De reden achter deze compenserende methode is de wetenschap dat de niet-deelneming door een bepaalde onderneming aan de via mail verzonden enquête niet altijd te maken heeft met een gebrek aan tijd en interesse. De meeste ondernemingen hebben namelijk een spamfilter ter beschikking om spam en virussen op te sporen en te verwijderen. Het is onvermijdelijk dat een spamfilter te veel of te weinig filtert. De kans bestaat dus dat bij veel ondernemingen de opgestuurde enquête niet door deze filter geraakt is. Ook werd overwogen om interviews af te nemen per telefoon. Van dit idee werd al vlug afstand genomen nadat enkele van de gecontacteerde personen duidelijk maakten dat zaken die met investeringen te maken hebben te gevoelig zijn om via de telefoon met onbekenden te bespreken.

De combinatie van de hierboven besproken methoden heeft ervoor gezorgd dat uiteindelijk zeven ondernemingen bereid waren deel te nemen aan het praktijkonderzoek, maar na verdere analyse bleken uiteindelijk slechts vier ondernemingen echt geïnteresseerd.

8.3 Bevoorrechte getuigen

In sectie 8.3.1 wordt de interviewstructuur toegelicht. Sectie 8.3.2 handelt over de selectie van de bevoorrechte getuigen.

8.3.1 Interviewstructuur

Er werd geopteerd voor het uitvoeren van semi-gestructureerde interviews met de bevoorrechte getuigen. Daar de pool van bevoorrechte getuigen erg divers is, leek het veelal onlogisch om met een lijst van geordende vragen af te komen. De bedoeling was om met een aantal open vragen die zeker aan bod dienden te komen antwoorden uit te lokken die leidden tot nuttige inzichten en gewaarwordingen waarop verder kon ingespeeld worden. De uitgevoerde interviews hadden een duur van tussen de 45 en de 60 minuten. Deze duur is gekozen vanwege het drukke tijdschema van de bevoorrechte getuigen.

8.3.2 Selectie van de bevoorrechte getuigen

Bij de vier ondernemingen werd een interview afgenomen met een bevoorrechte getuige uit de financiële afdeling. Hoewel gehoopt werd op een steekproef met op zijn minst één onderneming die de reële optiebenadering effectief toepast binnen het investeringsbeslissingsproces, bleek dat uiteindelijk niet het geval³.

8.4 Gevalsstudie

Het uitgevoerde praktijkonderzoek is, zoals boven vermeld, een verkennend (kwalitatief) onderzoek. Om tot een antwoord te kunnen komen op de centrale onderzoeksvraag wordt er geopteerd om de resultaten van de afgenomen interviews te verwerken tot een gevalsstudie. Daar gevalsstudies geschikt zijn voor kwalitatieve data-analyse en het verkrijgen van inzichten in bepaalde fenomenen (Sekaran, 2003) lijkt dit type van onderzoek ideaal voor deze masterproef. Inzichten verkregen via gevalsstudies lenen zich verder ook voor empirische studies (Sekaran). Zoals in de volgende hoofdstukken

³ Meegedeeld dient te worden dat van de ondernemingen waarmee telefonisch contact werd opgenomen er vijf reële opties toepassen binnen het investeringsbeslissingsproces. Geen van deze ondernemingen waren bereid deel te nemen aan het onderzoek.

duidelijk wordt zal voor twee van de vier gevalstudies verder een gesimuleerde investeringssituatie worden geschetst waarvoor een mogelijk reëel optiemodel kan worden uitgewerkt. De bedoeling van deze simulatie is het aantonen van de waarde van de reële optiebenadering in het investeringsbeslissingsproces van deze ondernemingen.

HOOFDSTUK 9: DE REËLE OPTIEBENADERING IN DE PRAKTIJK

9.1 Bespreking van de resultaten uit de afgenomen enquêtes

Hoewel de opgestelde enquête tot het voornaamste doel had om bevoorrechte getuigen aan te trekken voor een face-to-face interview, leverden de terugverstuurd exemplaren enkele relevante inzichten op. Laten we deze bespreken aan de hand van enkele tabellen.

Tabel 9.1 Overzicht van de belangrijkste bevindingen uit de enquête

	Traditionele methode(n)	Redenen voor gebruik van aangehaalde methode(n)	Wordt de ROA gehanteerd?	Voornaamste reden(en) voor niet-gebruik van ROA	Overweging van toekomstig gebruik van ROA
Nr. 1	NCW (a)	Leent zich voor simulaties	Neen	Tevredenheid over de huidige maasta(f)(ven)	Kleine kans
Nr. 2	ROI (b)	Eenvoud in gebruik en interpretatie	Neen	Niet gekend	Geen kans
Nr. 3	ROI WI (c)	Eenvoud in gebruik en interpretatie	Neen	Niet gekend	Geen kans
Nr. 4	ROI TT (d)	Eenvoud in gebruik en interpretatie	Neen	Vaste richtlijnen en structuren	Kleine kans
Nr. 5	ROI	Eenvoud in gebruik en interpretatie	Neen	Weinig nut voor de typische investeringen	Kleine kans
Nr.6	TT ROI NCW	Opgelegd door de groep PLUS eenvoud in gebruik en interpretatie	Neen	Tevredenheid over de huidige maatsta(f)(ven)	Kleine kans
Nr. 7	/ (e)	/	Neen	Weinig nut voor de typische investeringen	Behoorlijke kans
Nr. 8	NCW	"De enige correcte" PLUS leent zich voor simulaties	Neen	Tevredenheid over de huidige maasta(f)(ven) PLUS niet gekend	Kleine kans
Nr. 9	NCW	Eenvoud in gebruik en interpretatie PLUS leent zich voor simulaties	Neen	Tevredenheid over de huidige maasta(f)(ven)	Kleine kans
Nr. 10	TT ROI NCW	Eenvoud in gebruik en interpretatie	Neen	Niet gekend	Kleine kans
Nr. 11	TT NCW	Eenvoud in gebruik en interpretatie	Neen	Niet gekend	Kleine kans
Nr. 12	TT NCW	Eenvoudig in gebruik en interpretatie PLUS NCW leent zich voor simulatie	Ja	/	Geen reden tot verwerping
Nr. 13	TT	Eenvoud in gebruik en interpretatie	Neen	Niet gekend	Geen kans
Nr. 14	TT	/	Neen	Niet gekend	Geen kans
Nr. 15	TT NCW	Eenvoudig in gebruik PLUS leent zich voor simulatie	Neen	Weinig nut voor de typische investeringen	Kleine kans
Nr. 16	TT	Eenvoud in gebruik en interpretatie	Neen	Tevredenheid over de huidige maatsta(f)(ven)	Kleine kans

Noten: (a) Netto contante waarde; (b) Return on investment; (c) Winstgevendheidsindex; (d) Terugverdientijd; (e) Geen specifieke maatstaf.

Tabel 9.2 Toegepaste maatstaven onder de niet-gebruikers van de ROA

Evaluatiemaatstaven	Aantal gebruikers	Percentage niet-gebruikers van de ROA
Terugverdientijd	7	46,67%
Netto contante waarde	7	46,67%
Return on Investment	6	40,00%
Winstgevendheidsindex	1	6,67%
Geen specifieke maatstaf	2	13,33%

Zoals in tabel 9.1 wordt weergegeven, geven 15 van de 16 ondernemingen die de enquête ingevuld hebben aan dat de reële optiebenadering geen deel uitmaakt van het investeringsbeslissingsproces in die onderneming. Binnen deze groep van ondernemingen hanteren de meeste meer traditionele evaluatiemaatstaven voor het evalueren van investeringen/investeringsprojecten. Vier maatstaven konden binnen deze groep worden geïdentificeerd, namelijk de terugverdientijd, de netto contante waarde, de *return on investment* en de winstgevendheidsindex (zie tabellen 9.1 en 9.2). De terugverdientijd en de netto contante waarde worden het meest gehanteerd. Binnen deze groep wordt er van deze criteria gebruik gemaakt door zeven ondernemingen (46,67 procent van de niet-gebruiker van de ROA). De return on investment methode valt vervolgens ook goed in de smaak. Zes ondernemingen (40 procent van de niet-gebruikers van de ROA) maken er namelijk gebruik van, weliswaar steeds vergezeld door een andere maatstaf. Slechts één onderneming binnen deze groep maakt gebruik van de winstgevendheidsindex (vergezeld door de return on investment maatstaf) voor het evalueren van investeringen. Onder de 15 ondernemingen die de reële optiebenadering niet hanteren passen er twee (13,33 procent van de niet-gebruikers van de ROA) geen specifieke evaluatiemaatstaven of – modellen toe. Zij geven aan dat wanneer een investeringsvoorstel zich voortdoet er vooral met de economische vooruitzichten en de noodzaak van een dergelijke investering rekening wordt gehouden. Voorlopig vinden beide ondernemingen het niet nodig om met specifieke modellen of evaluatiemaatstaven te werken.

Onder de niet-gebruikers van de reële optiebenadering die één of meer van de hierboven aangehaalde traditionele maatstaven hanteert voor investeringsevaluatie gaven er 11 aan dat elk van de maatstaven die ze hanteren eenvoudig te gebruiken en te begrijpen zijn. Verder vindt meer dan de helft van de ondernemingen die de NCW-methode toepast dat deze zich goed leent voor simulaties. Aan de hand van een Monte Carlo-simulatie (zie deel 1 voor meer uitleg) kan een waarschijnlijkheidsverdeling voor de netto contante waarde van een investeringsproject bekomen worden. Dit levert volgens de betreffende

respondenten een voldoende uitgebreide investeringsanalyse op. Ook gaf één respondent aan dat de netto contante waarde methode *de enige correcte* methode is voor het evalueren van investeringen. Deze vindt duidelijk dat de NCW-methode *de* huidige norm is voor investeringsevaluatie. Tot slot wordt door één respondent aangehaald dat de netto contante waarde, de return on investment en de terugverdientijd naast hun eenvoud in gebruik en interpretatie verder worden toegepast daar deze maatstaven door de moederonderneming wordt opgelegd. Bijgevolg heeft deze onderneming geen tot weinig inspraak in de te hanteren evaluatiemaatstaven.

Belangrijk is te achterhalen waarom de reële optiebenadering, met uitzondering van één onderneming, niet gehanteerd wordt ter evaluatie van investeringen binnen de steekproef. Vier argumenten kunnen onderscheiden worden onder de niet-gebruikers van de reële optiebenadering. Een overzicht van deze argumenten wordt in onderstaande tabel weergegeven (ook reeds terug te vinden in tabel 9.1):

Tabel 9.3 Redenen voor het niet-gebruik van de reële optiebenadering

Redenen voor niet-gebruik van ROA	Aantal keer aangehaald (absoluut)	Percentage niet-gebruikers van de ROA
ROA is niet gekend	7	46,67%
Tevredenheid over de huidige maatsta(f)(ven)	5	33,33%
Weinig nut voor de typische investeringen	3	20,00%
Vaste richtlijnen en structuren	1	6,67%

Het meest aangehaalde argument voor het niet-gebruik van de reële optiebenadering voor investeringsevaluatie is dat weinig tot niets over de reële optiebenadering gekend is. Dit argument wordt door zeven ondernemingen aangehaald (46,67 procent van de niet-gebruikers van de ROA). In eerste instantie zou kunnen gedacht worden dat ondernemingen andere benamingen hanteren voor de reële optiebenadering. Aangezien in de enquête de technieken vernoemd worden die in hoofdstuk 3 worden besproken, kan worden besloten dat het wel degelijk gaat om een gebrek aan kennis over de verschillende real options reasoning en/of real options pricing technieken. Verder wordt door vijf ondernemingen (33,33 procent van de niet-gebruikers van de ROA) aangehaald dat door tevredenheid over de huidig gehanteerde maatstaven er tot op heden nog niet gedacht werd aan het hanteren van een nieuwe benadering. Vervolgens wordt door drie ondernemingen (20 procent van de niet-gebruikers van de ROA) expliciet aangehaald dat er geen investeringssituaties voorkomen waarbij de reële optiebenadering een

toegevoegde waarde kan leveren ten opzichte van de meer traditionele benaderingen. Merk op dat in deel 1 van deze masterproef wordt beargumenteerd dat met vier condities rekening gehouden moet worden om de geschiktheid na te bepalen van een investeringsbeslissing voor de reële optielogica. Deze vier condities zijn de mate van onomkeerbaarheid van investeringsuitgaven, de mate van onzekerheid die gepaard gaat met een investering, de flexibiliteit waarover het management beschikt en de mate van informatieonthulling. Hoe sterker deze condities aanwezig zijn hoe beter de reële optiebenadering in staat is de werkelijke waarde van een investeringsproject weer te geven dan het statische gebruik van de meer traditionele maatstaven. Als vierde en laatste argument voor het niet-gebruik van de reële optiebenadering wordt aangehaald dat vaste richtlijnen en methoden moeten worden gevolgd die door de moederonderneming worden opgelegd. Dit staat de introductie van de reële optiebenadering in het investeringsbeslissingsproces zwaar in de weg. Dit argument wordt echter door slechts één onderneming aangehaald.

Tabel 9.4 Toekomstig gebruik van de ROA onder de niet-gebruikers van deze benadering

Overweging van toekomstig gebruik van ROA	Aantal keer aangehaald (absoluut)	Aantal keer aangehaald (relatief)
Geen kans	4	26,67%
Kleine kans	10	66,67%
Behoorlijke kans	1	26,67%

Aan elke onderneming die de reële optiebenadering niet hanteert wordt in de enquête gevraagd of deze het zou overwegen in de toekomst van de reële optiebenadering gebruik te maken bij het evalueren van investeringen. De resultaten zijn hierboven terug te vinden in tabellen 9.1 en 9.4. Vier ondernemingen (26,67 procent van de niet-gebruikers van de ROA) halen aan dat ze absoluut niet zullen overwegen om de reële optiebenadering in de toekomst te hanteren voor investeringsevaluatie. Twee derde van de niet-gebruikers van de reële optiebenadering halen echter aan dat er een kleine kans bestaat dat ze in de toekomst gebruik gaan maken van deze benadering. Eén onderneming haalt ten slotte aan dat deze een behoorlijke kans wil geven aan de reële optiebenadering voor het evalueren van investeringen. Het is bijgevolg mogelijk dat althans bij de ondernemingen uit deze steekproef de reële optiebenadering in de

toekomst vaker dan nu opduikt in de lijst van gehanteerde benaderingen voor investeringsevaluatie.

Binnen de steekproef is er slechts één onderneming (nummer 12 in tabel 9.1) aanwezig die gebruik maakt van de reële optiebenadering voor investeringsevaluatie. In tabel 9.1 werden reeds enkele gegevens verstrekt over deze onderneming. De belangrijkste inzichten worden samen met enkele nieuwe in onderstaande tabel gebundeld.

Tabel 9.5 Investeringsinformatie betreffende respondent nummer 12

	Type investeringen	Reden(en) voor gebruik	ROR- en/of ROP-techniek
Terugverdientijd	Tactische en vervangingsinvesteringen	Eenvoud in gebruik en interpretatie	/
		Eenvoud in gebruik en interpretatie PLUS	
Netto contante waarde	Tactische en vervangingsinvesteringen	leent zich voor simulatie	/
Reële optiebenadering	Strategische investeringen	Biedt flexibiliteit	Situatiegebonden

In bovenstaande tabel kan men zien dat de enige ROA-gebruiker uit de steekproef verder ook van meer traditionele maatstaven gebruik maakt voor het evalueren van investeringen. De keuze hangt af van het type investering dat moet worden beoordeeld. Zo zal gebruik worden gemaakt van de terugverdientijdmethode en de NCW-methode bij de evaluatie van tactische en vervangingsinvesteringen. De kasstromen zijn bij deze typen van investeringen redelijk nauwkeurig te begroten. Een gecombineerd gebruik van de terugverdientijdmethode en de NCW-methode is voor deze typen van investeringen erg geschikt. Beide methoden zijn eenvoudig in gebruik en interpretatie en bovendien kan via een bijkomende Monte Carlo-simulatie een waarschijnlijkheidsverdeling bekomen worden voor de netto contante waarde (maar ook de terugverdientijd) van de investering. De reële optiebenadering wordt voor het evalueren van de meer risicovolle, veelal strategische, investeringsprojecten gehanteerd. De toegepaste optiemodellen zijn situatieafhankelijk. Zo wordt soms een versie van de Black-Scholes formule toegepast en op andere momenten een binomiaalmodel. De respondent is erg enthousiast over de reële optiebenadering. Indien juist toegepast levert deze volgens de respondent de flexibiliteit op die nodig is om met de verschillende bronnen van risico om te kunnen gaan. De respondent deelt wel mee dat doorzettingsvermogen vereist is om de benadering aan te leren aan een uitgebreid managementteam. De rol van de CEO is volgens hem vitaal in het succes van de implementatie van de benadering in het investeringsbeslissingsproces. Aan de formulering af te leiden wordt deze opmerking eerder als een positieve dan een negatieve uitdaging gezien. De respondent gaf weer de

reële optiebenadering grondig bestudeerd te hebben tijdens zijn MBA opleiding aan de Vlerick Management School. Dit verklaart zijn uitgebreide kennis over en enthousiasme voor de reële optiebenadering. Uiteraard werd geprobeerd met deze respondent een face-to-face gesprek te hebben; dit werd toegezegd maar kon helaas vanwege een overvolle agenda van de respondent niet tijdig doorgaan.

9.2 Bespreking van inzichten uit de afgenomen interviews

Vier ondernemingen konden worden aangetrokken voor deelname aan een grondig face-to-face interview. Deze betreffen de ondernemingen Cegeka, Henrad, OTN Systems en Trius. De resultaten van deze vier gevoerde interviews worden in dit deel besproken. Iedere gevalsstudie begint met een korte algemene voorstelling van de onderneming. Hierop volgend zal de gevalsstudie specifiek over investeringsevaluatie handelen. Zo worden voor iedere onderneming de typische investeringen besproken die er plaatsvinden. Daarna wordt een beschrijving gegeven van het investeringsbeslissingsproces zoals die er momenteel uitziet binnen ieder van deze ondernemingen. Belangrijk is de motivatie voor de proceskeuze te achterhalen. Zoals aangegeven in hoofdstuk 8 wordt in geen van deze ondernemingen gebruik gemaakt van reële opties binnen het investeringsbeslissingsproces. Dit wil niet zeggen dat de bevoorrechte getuigen geen nuttige informatie omtrent de reële optiebenadering kunnen leveren. Elk van deze getuigen heeft een hoge dan wel de hoogste functie binnen de financiële afdeling van de betreffende onderneming. Bijgevolg bevinden deze getuigen zich in de geschikte positie om relevante inzichten te leveren betreffende de reële optiebenadering. Als laatste wordt deze inzichten dan ook toegelicht.

9.2.1 Gevalsstudie 1: Cegeka

Cegeka is een grote, snelgroeiende onderneming die actief is in de ICT-industrie. De ICT-oplossingen die door deze onderneming geboden wordt zijn zeer divers. Klanten kunnen er terecht voor de implementatie en intergratie van informatica-infrastructuren, de ontwikkeling en implementatie van toepassingen en outsourcing. Cegeka werd opgericht in 1988. De onderneming is actief in de Benelux, waar het ongeveer 1500 medewerkers telt. In België telt Cegeka ongeveer 650 werknemers verspreid over drie vestigingen, namelijk Hasselt, Leuven en Antwerpen. De eerstgenoemde vestiging bestaat slechts sinds 2010 en vormt sindsdien de hoofdzetel. Door onder andere de snelle

technologische veranderingen waaraan de ICT-industrie onderhevig is, is Cegeka een geschikte kandidaat voor dit praktijkonderzoek. Het gesprek werd afgenomen met de bevoorrechte getuige Johan Capelle. De heer Capelle is een Financieel manager van Cegeka.

Uit het gesprek met de heer Capelle werd duidelijk dat er binnen Cegeka typisch twee soorten van investeringen plaatsvinden, namelijk investeringen ter uitbreiding van de infrastructuur en overnames van andere ICT bedrijven. De eerste soort van investeringen dient ter ondersteuning van de outsource-activiteiten die Cegeka aan haar klanten aanbiedt. Klanten kunnen namelijk het beheer van hun computer netwerken overlaten aan de deskundigen binnen Cegeka. De kwaliteit van deze dienst hangt in grote mate af van de ondersteunende infrastructuur die Cegeka tot zijn beschikking heeft. Verder heeft Cegeka de afgelopen zeven jaar een aantal overnames gerealiseerd. In 2004 ging Cegeka namelijk van start met een ambitieus uitbreidingsplan. Zo werd in 2004 onder andere Cegeka Data Center overgenomen. In 2005 nam de onderneming Cortex over. Deze onderneming spitst zich toe op het automatiseren van ziekenhuislabs en is actief in heel Europa. In 2006 werd Artadis overgenomen, een toonaangevende ICT-leverancier voor de openbare sector in België. Cegeka nam nog een aantal andere ondernemingen over, maar het punt is duidelijk: Cegeka tracht door te groeien naar nieuwe markten en dit voor een groot deel via overnames van andere ondernemingen binnen de ICT-industrie. Ook in de toekomst is de onderneming van plan deze trend voort te zetten.

Een belangrijke vraag is nu op welke wijze Cegeka haar investeringsbeslissingen neemt. De heer Capelle maakte tijdens het gesprek duidelijk dat voor de twee typen van investeringen die hierboven vermeld worden geen concrete technische evaluatiemaatstaven (zoals de NCW of de terugverdientijd) worden gehanteerd. Het management maakt volgens de heer Capelle gebruik van ervaring, intuïtie en *trial & error*. Voor het eerste type van investeringen werd aangehaald dat de reden voor het achterwege laten van technische criteria te wijten is aan de te vele factoren die bijgevolg in rekenschap moeten worden genomen. Zo werd verteld dat momenteel wordt geïnvesteerd in de uitbreiding van het datacenter. In dit datacenter bevinden zich de servers die nodig zijn om de outsourcing-activiteiten mogelijk te maken. Voor iedere klant die (een deel van) haar ICT-activiteiten uitbesteedt is een aparte server vereist. Aangezien uitbesteding van ICT-activiteiten steeds populairder wordt bij de klanten moet zowel de omvang van het datacenter als het aantal servers uitgebreid worden. De heer

Capelle schat dat dit investeringsproject ongeveer twee miljoen euro zal bedragen. Een precies investeringsbedrag alsook de netto toekomstige kasstromen kan de heer Capelle niet meedelen. Dit is afhankelijk van een te groot aantal factoren. Zo zal het aantal klanten dat gebruik maakt van de outsourcing-service afhankelijk zijn van het moment. Hoewel Cegeka een ruime schatting heeft van deze elementen, worden geen maatstaven als de netto contante waarde of de terugverdientijd van het project berekend. Het eerste type van investeringen is hoe dan ook noodzakelijk om een steeds professionelere outsourcing-service te kunnen aanbieden. Ook voor het tweede type van investeringen wordt beroep gedaan op ervaring, intuïtie en trial & error. Een overname investering evalueren aan de hand van een aantal maatstaven als terugverdientijd of de netto contante waarde vindt de heer Capelle absurd. Bij de overname van een onderneming zijn een groot aantal zaken gekend. Zo zijn de financiële en operationele gegevens alsook de reputatie van de over te nemen onderneming gekend. Echter zijn er ook een groot aantal onbekende factoren aanwezig bij een overname-investering, waardoor uiteindelijk de investeringsbeslissing volgens de heer Capelle voor een groot deel afhangt van ervaring en intuïtie.

Volgend op bovenstaande bevindingen was het belangrijk te achterhalen wat de visie van de bevoorrechte getuige is over de reële optiebenadering voor investeringsevaluatie. Om te beginnen moet worden vermeld dat de heer Capelle erg goed op de hoogte is van wat de reële optiebenadering precies inhoudt. Zo wist hij veel te vertellen over het Black-Scholes model, binomiaalmodellen en beslissingsbomen. De heer Capelle vindt de reële optiebenadering nuttig om als theoretische achtergrond meegekregen te hebben op de schoolbanken. Echter vindt hij de benadering weinig geschikt voor toepassing in de praktijk. Drie argumenten werden aangehaald om dit te staven. Ten eerste werd aangehaald dat voor de typische ROR- en/of ROP-modellen niet alle inputgegevens even gemakkelijk te verkrijgen zijn. Zo wordt er voor het Black-Scholes model gewezen op de moeilijkheid in het schatten van onder andere de volatiliteitparameter. Met betrekking tot de beslissingsboomanalyse wordt gewezen op de moeilijkheid in het bepalen van de kansverdeling van de verschillende gebeurtenissen. Indien dergelijke factoren niet accuraat berekend kunnen worden kan het model volgens de heer Capelle beter helemaal niet toegepast worden. Ten tweede werd gewezen op het feit dat bij het investeringsbeslissingsproces niet enkel medewerkers met een financiële achtergrond betrokken zijn. Volgens de heer Capelle zijn de meeste optiemodellen (zowel ROR- als ROP-modellen) te complex voor de medewerkers met een niet-financiële achtergrond.

Indien een model niet begrepen wordt door iedereen die bij het investeringsbeslissingsproces betrokken is, dan wordt deze ook niet toegepast. Tot slot werd aangehaald dat de kosten voor het uitbouwen van een deftig optiemodel waarschijnlijk groter zijn dan de verdiensten die eruit voortvloeien.

9.2.2 Gevalsstudie 2: Henrad

Henrad is een onderneming die gespecialiseerd is in het maken van radiatoren. De onderneming werd opgericht in 1978 door de heer Louis Hendrickx. De hoofdzetel is gelegen in Herentals, waar op jaarbasis een volume van rond de 600.000 radiatoren wordt geproduceerd. Sinds een aantal jaren maakt Henrad deel uit van de Britse Caradon groep. Henrad heeft al meer dan tien jaar de leiderspositie in de Benelux. Verder is ze ook vertegenwoordigd in Duitsland, Frankrijk, het Verenigd Koninkrijk en Polen. De onderneming werkt uitsluitend via professionele groothandelaars. Aangezien er binnen de onderneming de laatste jaren een aantal grote investeringen hebben plaatsgevonden leek Henrad een geschikte kandidaat voor het praktijkonderzoek. Het gesprek werd afgenomen met de bevoorrechte getuige Jan Peeters. De heer Peeters is Financieel directeur van Henrad.

Binnen Henrad worden er typisch drie soorten van investeringen gemaakt, namelijk vervangingsinvesteringen, tactische en wettelijk verplichte investeringen. Tot de eerste soort van investeringen behoren investeringen ter vervanging van verouderde machines, verouderd materiaal, enzovoort. Met andere woorden draait het hier om investeringen waarbij oude activa door nieuwe worden vervangen. De tweede soort van investeringen zijn voornamelijk binnen Henrad gericht op het reduceren van personeelskosten. Zo is over de jaren heen geleidelijk aan het hele productieproces geautomatiseerd gemaakt met als gevolg dat er een significant minder aantal werknemers dienen in dienst gehouden te worden. Hoewel zulke investeringen een grote initiële kost dragen alsook nieuwe toekomstige kosten (denk bijvoorbeeld aan hogere elektriciteitskosten), zullen er echter een heel aantal andere kostenposten wegvallen of verkleinen. De wettelijk verplichte investeringen tot slot zijn bijvoorbeeld investeringen tot bijdrage aan de omgeving. Corporate Social Responsibility is hedendaags geen onderscheidende factor meer maar een must voor elke onderneming. Zo heeft Henrad een aantal jaren terug bij wijze van voorbeeld geïnvesteerd in een waterzuiveringsinstallatie. Niet enkel draagt het zo bij aan een duurzamer milieu, het zal doorheen de tijd erg veel kosten besparen.

Jaarlijks stelt Henrad een budgetteringsplan op. Hierbij wordt eerst gekeken naar de verschillende investeringen die nodig of gewenst zijn. Er wordt per investeringsinitiatief een schatting gemaakt van de verwachte kosten en opbrengsten/kostbesparingen over de verschillende kwartalen heen. Dit gebeurt aan de hand van een reeks van simulaties met behulp van het computerprogramma Excel. Vervolgens wordt de verwachte terugverdiendtijd berekend. Een project met een terugverdiendtijd van maximaal twee à drie jaar wordt aanvaard. Indien een investering een langere terugverdiendtijd heeft (bijvoorbeeld vier jaar), dan wordt naar een alternatief gezocht. De norm van twee à drie jaar terugverdiendtijd is vastgelegd vanwege het feit dat Henrad voor een groot gedeelte beroep doet op externe schuldfinanciering. Bijgevolg kan er geen jaren gewacht worden tot dat de voordelen van een investering de kosten overtreffen. Sommige noodzakelijk investeringen hebben echter geen terugverdiendtijd. Dergelijke investeringen worden dan uiteraard toch doorgevoerd.

De terugverdiendtijd is het enige criterium dat toegepast wordt binnen het investeringsbeslissingsproces van Henrad. De vraag stelt zich waarom uitsluitend geconcentreerd wordt op de terugverdiendtijd als maatstaf voor het al dan niet doorvoeren van een investeringsinitiatief. Het voornaamste antwoord heeft volgens de heer Peeters te maken met de soorten van investeringen die plaatsvinden binnen Henrad. Hoewel op groepsniveau (de Caradon groep) *wel* op regelmatige basis strategische investeringen worden doorgevoerd, is dit voor Henrad slechts uitzonderlijk het geval. De typische investeringen die bij deze ondernemingen dienen te worden uitgevoerd vinden plaats over een korte tijdspanne, en de kasstromen voor de verschillende perioden zijn, volgens de heer Peeters weliswaar, redelijk goed in te schatten. Dit is dan ook de eerste grote reden die aangehaald werd waarom het introduceren van reële opties in het beslissingsproces niet ingevoerd wordt. Voor investeringen zoals hierboven beschreven levert dit namelijk weinig tot geen toegevoegde waarde op ten opzichte van het terugverdiendtijd criterium. Verder werd er door de heer Peeters nog een tweede argument aangehaald waarom de meeste reële optietechnieken niet het licht zouden halen binnen de Henrad of zelfs de groep. Dit argument slaat op de personen betrokken bij het investeringsbeslissingsproces. Het is namelijk niet zo dat bij dit proces enkel mensen met een financiële kennis betrokken zijn. Zo ontstaan veel initiatieven bij operationele managers. Deze leveren een plan af aan de Financieel directeur (de bevoorrechte getuige). De Financieel directeur controleert vervolgens de logica ervan, vergezeld met het uitvoeren van simulaties door bepaalde

parameters te laten wijzigen binnen bepaalde marges. De algemene directeur van Henrad tot slot doorloopt het plan dat door Financieel directeur geleverd wordt. Deze stuurt het plan voor goedkeuring op naar de Financieel en Algemeen directeur van het hoofdkantoor in het Verenigd Koninkrijk. De kloof in kennis over maatstaven als beslissingsbomen, de Black-Scholes formule en het binomiaalmodel is erg groot tussen enerzijds medewerkers uit de financiële afdeling en anderzijds mensen uit een andere afdeling, aldus de heer Peeters. Het is erg belangrijk dat iedereen binnen het proces mee kan volgen in de redenering om voor een bepaald initiatief te gaan, anders zal deze het daglicht niet zien. Er werd aangehaald dat beslissingsbomen met het achterwege laten van de mathematische berekeningen eventueel wel door iedereen zouden kunnen worden gevolgd, maar dat dit niet zal lukken bij real options pricing modellen.

Als laatste wil ik opmerken dat de heer Peeters wel degelijk over de kennis beschikt van enkele optietechnieken. Zo zijn de beslissingsboomanalyse en de Black-Scholes formule niet vreemd voor de heer Peters. Wel geeft hij aan dat hij ROP-modellen als het Black-Scholes model enkel bestudeerd heeft in het kader van beleggingsportefeuilles en dus niet in de investeringscontext.

9.2.3 Gevalsstudie 3: OTN Systems

OTN Systems is een onderneming die werkzaam is in de ICT-industrie. Zij is ontwerper en leverancier van het *Open Transport Network* (OTN). Dit is een uniek systeem dat veelal alle bestaande applicaties voor onder andere spraak, data, LAN, SCADA en video kan integreren in één hogesnelheidsnetwerk, en dit door middel van optische vezels. OTN Systems is ontstaan op 1 juli 2008 en maakt onderdeel uit van de Siemens groep. De hoofdzetel is gelegen in Herentals, die hedendaags ongeveer 100 medewerkers telt. Tot haar belangrijkste markten behoren de olie- en gasindustrie. Daarnaast is de onderneming ook actief in onder andere de haven- en luchthavenindustrie. In het totaal is OTN Systems actief in ongeveer 70 landen. Door onder andere de snelle technologische veranderingen waaraan de ICT-industrie onderhevig is, leek OTN Systems een geschikte kandidaat voor dit praktijkonderzoek. Het gesprek werd afgenomen met de bevoorrechte getuige Alain Buyse. De heer Buyse is de Financieel en Administratief Directeur van OTN Systems.

Uit het gesprek met de heer Buyse werd duidelijk dat de belangrijkste investeringen die gemaakt dienen te worden om de ondernemingsactiviteit draaiende en competitief te houden (exclusief basisuitrusting zoals kantooruitrusting) zich binnen het domein van onderzoek en ontwikkeling bevinden. Deze gevalstudie zal zich dan ook toespitsen op dit domein.

Zoals reeds vermeld is OTN Systems ontwerper en leverancier van het zogenaamde Open Transport Network, een systeem dat het mogelijk maakt om bestaande ICT-applicaties te integreren in één hogesnelheidsnetwerk. De levensduur van een dergelijk bij een klant geïmplementeerd systeem is tien tot vijftien jaar. De meeste componenten waaruit een dergelijk systeem bestaat zijn echter na twee à drie jaar niet meer te verkrijgen op de markt. De eerste taak van de afdeling onderzoek en ontwikkeling (O&O) bestaat er dan ook in op continue basis op zoek te gaan naar nieuwe componenten en manieren om deze componenten in het systeem te integreren. Verder is de afdeling O&O ook verantwoordelijk voor het ontwikkelen van extra functies die aan het systeem kunnen worden toegevoegd. Een dergelijk investeringsinitiatief wordt veelal in het leven geroepen door grote klanten. Een derde en laatste taak die toegekend wordt aan de afdeling O&O is het ontwikkelen van volledig nieuwe producten.

Voor de hierboven aangehaalde typen van investeringsprojecten maakt OTN Systems gebruik van de NCW-methode en *what-if* analyses. In een eerste fase zal het management trachten alle kosten- en opbrengstcomponenten die worden verwacht gedurende de looptijd van de investering in rekenschap te brengen. Deze worden vervolgens verdisconteerd en zo krijgt het management een eerste indruk van de winstgevendheid van een investeringsproject. In een volgende fase zal het management dit geschatte resultaat onderwerpen aan *what-if* analyses. Men zal met andere woorden bepaalde parameters laten variëren en het effect nagaan op de netto contante waarde van het project. Daar er zeer veel parameters gemoeid zijn bij een investeringsproject, gebeurt er een selectie van de meest belangrijke parameters. Enkel deze zal men onderwerpen aan veranderingen. Dit doet men met behulp van tools in Excel. Eén bepaalde Excel tool die erg populair is binnen OTN Systems is de *Goal Seek* tool. Deze tool vertrekt van een bepaalde verlangde uitkomst en berekent vervolgens de mogelijke combinaties van parameterwaarden die deze uitkomst produceren.

Voor het eerste vermelde type van investeringen lijkt het proces beschreven in bovenstaande paragraaf erg toepasselijk te zijn. Voor dit type van investeringen zijn de kasstromen meestal redelijk nauwkeurig te begroten. Via what-if analyses kunnen eventuele twijfels weggewerkt worden. Investeringen in het ontwikkelen van nieuwe functies voor het OTN systeem lijken echter riskanter. Ook hier wordt de NCW-methode, vergezeld met what-if analyses, toegepast. In het gesprek werd door de heer Buyse aangehaald dat dergelijke investeringsinitiatieven veelal afkomstig zijn van grote klanten en bijgevolg altijd zullen worden doorgevoerd op voorwaarde dat deze laatste voor een voldoende grote afname zorgen. Vandaar dat volgens de bevoorrechte getuige de NCW-analyse, gevolgd door what-if analyses volstaan. Het laatste aangehaalde type van investeringen is de ontwikkeling van geheel nieuwe producten. Hoewel niet werd ingegaan op een specifiek voorbeeld werd duidelijk gemaakt dat dergelijke investeringen erg grote risico's inhouden voor de onderneming. Echter wordt ook binnen dit type van investeringen gebruik gemaakt van hetzelfde analyseproces.

Vooraf voor het evalueren van de laatste soort van investeringen is het opmerkelijk dat OTN Systems geen reële optiebenadering hanteert. Hoewel via what-if analyses in bepaalde mate rekening gehouden wordt met risico door verschillende scenario's uit te werken, worden alle beslissingen in theorie op één en hetzelfde moment genomen. Er wordt geen rekening gehouden met eventuele planwijzigingen die kunnen worden doorgevoerd wanneer bepaalde onzekerheden ophelderen. De enige reden die werd aangekaart door de heer Buyse waarom er binnen OTN Systems geen gebruik wordt gemaakt van een bepaalde optietechniek (zowel real options reasoning als real options pricing) heeft betrekking op de verschillende personen die betrokken zijn in het investeringsproces. Een relatief groot managementteam is betrokken bij het investeringsproces. Niet alle medewerkers in dit team beschikken over een even goede financiële achtergrond (denk bijvoorbeeld aan de productiemanager). Een evaluatietechniek moet niet enkel begrijpbaar zijn voor de financiële managers, maar voor iedereen betrokken in het investeringsproces. Zo werd aangehaald dat de NCW-analyse eenvoudig te begrijpen is door alle betrokkenen. Ook de what-if analyses kunnen duidelijk worden overgebracht aan de hand van een aantal grafieken. De berekeningen achter methoden als beslissingsbomen, waarbij met meerdere acties en mogelijkheden in de toekomst rekening dient gehouden te worden, zijn volgens de bevoorrechte getuige voor sommige teamleden te ingewikkeld. Dit geldt des te meer voor echte real options

reasoning modellen als het Black-Scholes model. Deze laatste is veel te mathematisch en abstract, aldus de heer Buyse.

9.2.4 Gevalsstudie 4: Trius

Trius is een onderneming die net als de eerste en de derde bestudeerde onderneming werkzaam is in de ICT-industrie. Opggericht in april door de heren Frank Verjans en Bart Van Den Sompel, stond de onderneming klaar voor de verdeling, de implementatie en het onderhoud van producten van partners uit de IT-industrie⁴. De hoofdzetel bevindt zich momenteel op het industrieterrein van Genk. Vandaag, 10 jaar na haar oprichting, is de ondernemingsactiviteit van Trius erg geëvolueerd. Met als oorspronkelijke missie het aanbieden van maatoplossingen in het domein van IT infrastructuur, heeft Trius haar ondernemingsactiviteit uitgebreid tot andere complementaire domeinen die verband houden met het kantoor van ondernemingen. Zo biedt Trius hedendaags maatoplossingen aan haar klanten aan die gaan van IT infrastructuur, tot telefooncentrale-oplossingen en kantoorinrichtingen. De onderneming heeft sinds haar start een grote groei gekend en is bijgevolg een interessante gevalsstudie voor dit praktijkonderzoek. Het gesprek werd afgenomen met de bevoorrechte getuige Frank Verjans. Naast zijn rol als medeoprichter, maakt de heer Verjans deel uit van het management van Trius.

De initiële ondernemingsactiviteit van Trius bestond uit het verdelen, implementeren en onderhouden van producten van partners uit de IT-industrie. Over de jaren heen is het aantal concurrenten binnen deze industrie erg gestegen. Bovendien bieden deze concurrenten relatief homogene producten (denk bijvoorbeeld aan pc's) aan de markt aan. Dit heeft ertoe geleid dat de verkoopprijzen en de winstmarges veel lager liggen dan vroeger. Voor succesvol te kunnen zijn op zowel korte als lange termijn was het verkrijgen van een voldoende groot klantenbestand bijgevolg erg belangrijk voor Trius. Daar vanwege de al zo laag liggende winstmarges er niet op prijzen kon ingespeeld worden om klanten van concurrenten af te nemen, werd er allereerst aan

⁴ Merk op dat bij de bespreking van deze gevalsstudie soms de term *infomation and communication technology* (ICT) opduikt en andere keren de term *information technology* (IT). Hoewel ICT soms gezien wordt als een uitgebreidere term voor IT, hebben beiden hier een licht andere betekenis. IT is namelijk in deze gevalsstudie onderdeel van ICT. IT houdt alle informatietechnologieën in die verband houden met de computer en computernetwerken, terwijl ICT slaat op alle informatie- en communicatietechnologieën gaande van computernetwerken tot telefoonnetwerken en andere gebieden.

activiteitsuitbreiding gedacht. Zo is Trius redelijk snel na haar start begonnen met het overnemen van ondernemingen die complementaire producten vervaardigden. Denk aan een onderneming die kantoorbenodigdheden produceert. De link tussen IT en kantoorbenodigdheden is het comfort op het kantoor van de klant. Verder heeft Trius zelf geïnvesteerd in het bouwen van een nieuwe vestiging die zich toespitst op het aanbieden van oplossingen voor telefonie. De strategie die Trius dus tot vandaag heeft gevolgd om zich van de concurrenten te onderscheiden is activiteitsuitbreiding, en dit enerzijds door overnames van andere ondernemingen in complementaire industrieën en anderzijds door interne activiteitsuitbreiding. Het idee is om een totaalpakket te kunnen aanbieden aan de klant. Indien de klantenbehoefte aan een totaalpakket kan bevredigd of overtroffen worden, zal normalerwijze het klantenbestand toenemen en grote loyaliteit vertonen. Naast activiteitsuitbreiding tracht Trius verder het klantenbestand te vergroten door het overnemen van ondernemingen die gelijkaardige producten en/of diensten aanbieden, maar dan in een ander geografische markt.

Naast bovenstaande strategische investeringen zijn de typische investeringen die plaatsvinden binnen Trius investeringen in noodzakelijke uitrusting voor het kunnen uitvoeren van de dagdagelijkse activiteiten. Denk bijvoorbeeld aan investeringen in kantoorbenodigdheden en bedrijfswagens.

Een belangrijk punt is nu op welke evaluatiemaatstaven Trius zich baseert bij het nemen van haar investeringsbeslissingen. De heer Verjans haalde aan dat er gebruik wordt gemaakt van maatstaven als de terugverdientijd en de NCW-methode, maar dat de resultaten ervan met zeer grote voorzichtigheid benaderd worden. Zo zijn er volgens onze bevoorrechte getuige een groot aantal factoren aanwezig in de meeste investeringssituaties die door zulke maatstaven niet in overweging genomen wordt. Denk bijvoorbeeld aan de motivatie van het personeel. Indien een werknemer een project voorstelt met een terugverdientijd dat een jaar langer duurt dan de vooropgestelde norm en het management wijst dit voorstel af, dan kan deze eerste erg gedemotiveerd raken en grote kosten inhouden voor de onderneming op de langere termijn. Omgekeerd kan de aanvaarding van het initiatief deze persoon op dergelijke wijze motiveren dat hij in de toekomst voor erg grote toegevoegde waarde zal zorgen. Het management laat zich met andere woorden ook voor een groot deel leiden door ervaring en intuïtie. Dit zal des te meer gelden voor investeringen ter uitbreiding van de ondernemingsactiviteit. Deze strategische investeringen worden zoals in deel 1 van deze masterproef gekenmerkt door

veel onzekerheden en risico, waarbij niet-kwantitatieve factoren en intuïtie dikwijls van doorslaggevende aard zijn.

Gevraagd werd waarom de onderneming geen bepaalde vorm van de reële optiebenadering toepast in investeringssituaties gekenmerkt door veel onzekerheden, daar zulke situaties ideale kandidaten hiervoor zijn. Verschillende argumenten werden aangehaald om de reële optietheorie niet in het investeringsbeslissingsproces te integreren. Ten eerste werd meegedeeld dat de inputdata van de meeste optiemodellen met veel waarschijnlijkheid erg moeilijk te verkrijgen zal zijn. Vervolgens werd vermeld dat zelfs de meest uitgebreide modellen niet met elke bron van risico rekening kunnen houden. Verder zijn zulke uitgebreide modellen veel te complex. Wanneer niet iedereen die betrokken is in het beslissingsproces de voorgestelde investeringsanalyse begrijpt, dan zal deze ook niet aanvaard worden. Ook vindt de bevoorrechte getuige tot slot dat het niet steeds noodzakelijk is om elke opportuniteit en bedreiging te kwantificeren in een theoretisch model. Zo vertelt de heer Verjans, zoals reeds aangehaald, dat intuïtie zeer belangrijk is in het overwegen van investeringen.

9.2.5 Besluit

In geen van bovenstaande ondernemingen wordt gebruik gemaakt van de reële optiebenadering. In het geval van Henrad is deze bevinding niet zo verwonderlijk. Tijdens een gesprek met de bevoorrechte getuige van deze onderneming werd namelijk duidelijk dat alle strategische beslissingen op groepsniveau genomen worden. De investeringen waarover het management van Henrad zelf grote discretie heeft worden volgens de heer Peeters gekenmerkt door weinig onzekerheden. De toegevoegde waarde van de reële optiebenadering ten opzichte van het statische gebruik van meer traditionele methoden is bijgevolg miniem. Echter werd aangehaald dat zelfs op groepsniveau, waar *wel* risicovolle investeringsbeslissingen worden genomen, niet van de reële optiebenadering gebruik wordt gemaakt. Bij overige bestudeerde ondernemingen worden in tegenstelling tot bij Henrad *wel* geregeld investeringen gemaakt die de kenmerken bezitten om volgens de betreffende literatuur onderworpen te worden aan de reële optiebenadering.

De bevoorrechte getuigen halen een aantal argumenten aan die de implementatie van deze benadering in het investeringsbeslissingsproces althans in hun onderneming in de weg staat. Deze argumenten kunnen niet zomaar genegeerd worden. Door drie van de

vier bevoorrechte getuigen wordt aangehaald dat niet iedereen betrokken in het investeringsbeslissingsproces over de nodige kennis beschikt om de reële optielogica te begrijpen. In de literatuurstudie werd reeds aangehaald dat een grondige wiskundige kennis een must is voor het begrijpen van de reële optiebenadering. Het ontbreken van een degelijke wiskundige kennis vormt een belangrijke barrière voor de toepassing van de reële optiebenadering in de praktijk. Verder wordt door twee van de bevoorrechte getuigen aangehaald dat voor de meeste real options reasoning en/of real options pricing modellen niet alle inputdata even gemakkelijk te verkrijgen is. Ook deze problematiek werd in de literatuur besproken. In hoofdstuk 6 worden een aantal oplossingen aangeboden voor het verkrijgen van moeilijk beschikbare inputdata. Eén bevoorrechte getuige (de heer Verjans) haalde verder nog aan dat de reële optiebenadering in de praktijk weinig zinvol is daar niet elke bron van onzekerheden in rekenschap kan gebracht worden. Er moet op gewezen worden dat het ten eerste niet vereist is om alle bronnen van onzekerheden op te nemen in een reëel optiewaarderingsmodel. Om een reële optie correct te waarderen is het namelijk vereist om enkel de volatiliteit te identificeren die afhankelijk is van de optiebeslissing (Lewis et al., 2008). Zo leidt volgens Lewis et al. het in rekenschap brengen van volatiliteit die niet kan gedekt worden door een optie tot overwaardering van de variabiliteit van de optie, wat op zijn beurt tot gevolg heeft dat de optie overgewaardeerd wordt. Verder halen Adner en Levinthal (2004) net als de bevoorrechte getuige aan dat het in de praktijk inderdaad zeer moeilijk tot vaak onmogelijk is om op voorhand met alle mogelijke uitkomsten van een initiatief rekening te houden. Ze halen wel aan dat het belangrijk is toch de meest relevante uitkomsten ex ante te specificeren en de mogelijke acties vast te leggen die kunnen genomen worden bij iedere vastgelegde uitkomst. Tot slot haalde de bevoorrechte getuige van Cegeka aan dat de meeste standaardmodellen te simplistisch zijn voor toepassing in de meeste investeringssituaties. Bijgevolg dienen deze modellen uitgebreid te worden zodat ze aan de kenmerken van de situatie voldoen. Hier haalde de getuige aan dat dit in theorie wel gemakkelijk gezegd is, maar in de praktijk een hoop kosten met zich meebrengt. Bijgevolg twijfelt deze persoon of de baten die uit zo een uitgebreid model voortvloeien wel opkunnen tegen de kosten voor het ontwikkelen van zo een model. Dit zal uiteraard afhangen van onder andere de onzekerheden die aanwezig zijn in een bepaalde investeringssituatie. Hoe risicovoller een investeringsproject is, hoe waardevoller de reële optiebenadering is voor het evaluatieproces.

Voor onderneming OTN Systems en Trius wordt in het volgende hoofdstuk een mogelijke toepassing gegeven van de reële optiebenadering. In beide ondernemingen komen investeringstypen voor die zich erg lenen voor de reële optiebenadering. Voor OTN Systems worden de investeringen bedoeld in het ontwikkelen en naar de markt brengen van geheel nieuwe producten. Dergelijke investeringen zijn erg riskant. Trius neemt op zijn beurt regelmatig andere kleine ondernemingen over. Dergelijke investeringen gaan ook niet zonder risico gepaard. De bedoeling is aan de hand van **fictieve** voorbeelden het nut van de reële optiebenadering in deze investeringssituaties aan te tonen. Het fictieve voorbeeld dat voor Trius wordt uitgewerkt zou ook kunnen dienen om de waarde aan te tonen van de reële optiebenadering binnen de onderneming Cegeka. Zoals reeds boven toegelicht kende Cegeka sinds 2004 een sterke groei door onder andere het overnemen van andere ondernemingen in de ICT-industrie. Gekozen wordt om geen voorbeeld uit te werken voor de onderneming Henrad, daar de voor deze masterproef meest interessante (lees strategische) investeringen op een hoger niveau genomen worden.

HOOFDSTUK 10: MOGELIJKE TOEPASSING VAN DE REËLE OPTIEBENADERING IN TWEE CASES

In dit hoofdstuk worden twee volledig fictieve investeringssituaties uitgewerkt die hun inspiratie halen uit de gevalsstudies OTN Systems en Trius. In beide ondernemingen komen geregeld investeringstypen voor die veel risicobronnen inhouden en zich bijgevolg goed lenen voor de reële optiebenadering. Voor OTN Systems betreft dit de investeringen in het ontwikkelen en naar de markt brengen van geheel nieuwe producten. Voor Trius betreft dit de overname investeringen. De bedoeling is om aan de hand van twee volledig fictieve investeringssituaties een mogelijk reëel optiemodel uit te werken om zo de waardevolle bijdrage van de reële optiebenadering aan het evaluatieproces voor dergelijke riskante investeringstypen aan te tonen.

10.1 Gevalsstudie 3: OTN Systems

10.1.1 Introductie

Het enige aangehaalde argument tegen het implementeren van reële opties binnen het investeringsbeslissingsproces van OTN Systems heeft betrekking op de diversiteit in opleiding van de betrokken personen. Zo dienen evaluatietechnieken gehanteerd te worden die ook gemakkelijk te begrijpen zijn voor mensen met een minder uitgebreide financiële achtergrond. Real options reasoning en real options pricing technieken vallen volgens de heer Buyse niet onder deze noemer. Hoewel een dergelijk argument zeker een belangrijke barrière vormt voor het implementeren van de reële optietheorie, is deze daarom niet noodzakelijk onoverwinnelijk. Ook dient dit minpunt afgewogen te worden tegen de vele voordelen die uit de reële optiebenadering voortvloeien.

Om aan te tonen dat de reële optiebenadering ook binnen OTN Systems zijn vruchten kan afwerpen, wordt hieronder een **volledig fictief** voorbeeld uitgewerkt dat geïnspireerd is op deze onderneming. Het ontwikkelen en naar de markt brengen van een geheel nieuw product houdt volgens de heer Buyse de meest riskante soort van investeringen in die binnen OTN Systems gemaakt wordt. Door het hanteren van een combinatie van de NCW-methode en what-if analyses (het huidige evaluatieproces

binnen OTN Systems) kan het management de riskantheid van het project trachten te berekenen om vervolgens de beslissing te nemen het investeringsproject al dan niet aan te vangen. Indien de onderneming hier stopt is het schatten van de risico's verbonden aan het project dan ook het enige dat bereikt wordt. Beter is na te denken over de mogelijke acties die kunnen ondernomen worden om de gevolgen van dergelijke onzekerheden en risico's te beperken. Hier komt de reële optiebenadering in het spel. De reële optiebenadering maakt het mogelijk om de verschillende bronnen van onzekerheden zo sterk mogelijk in te perken, terwijl het opwaartse potentieel van een investeringsinitiatief behouden blijft. Om dit aan te tonen wordt in de volgende paragrafen een **volledig fictief** voorbeeld uitgewerkt van een dergelijk investeringsproject.

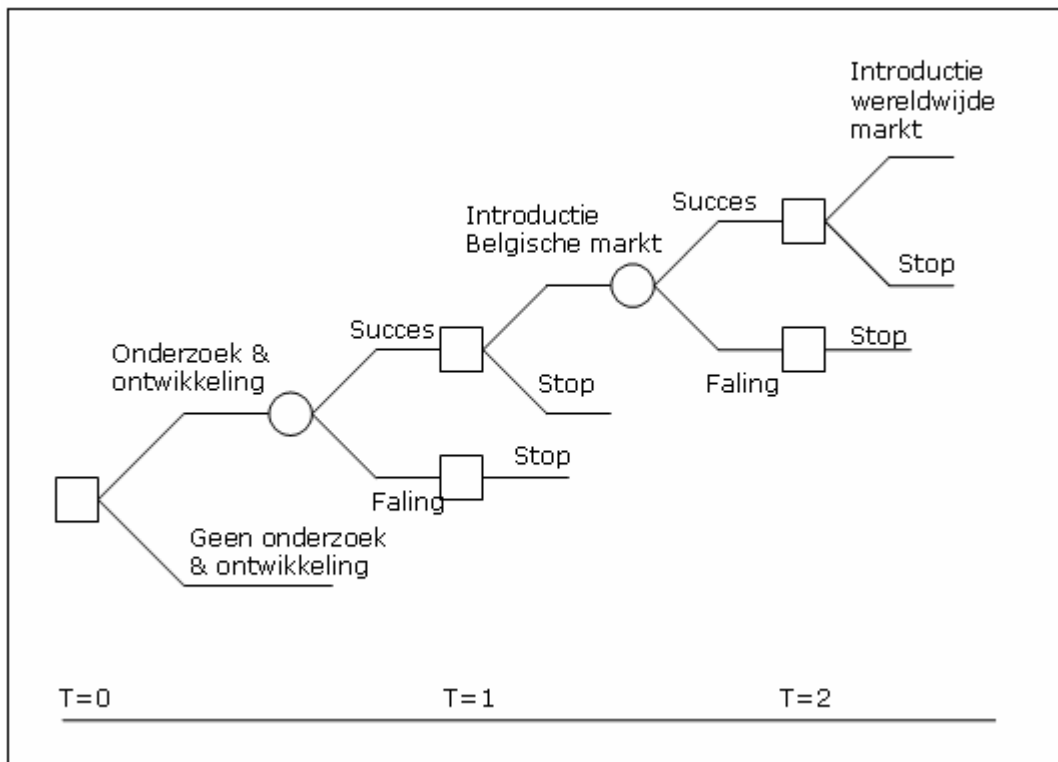
10.1.2 Illustratief voorbeeld

De bedoeling is om in dit deel een **volledig fictief** voorbeeld uit te werken om de bijdrage van de reële optiebenadering aan te kunnen tonen in het evalueren van een investeringsvoorstel ter ontwikkeling en naar de markt brengen van een geheel nieuw product. **Hoewel OTN Systems als inspiratiebron gebruikt wordt om het voorbeeld uit te werken, is het voorbeeld volledig fictief. De data en veronderstellingen hebben geen enkel verband met OTN Systems. De uitwerking van deze simulatie valt onder de verantwoordelijkheid van de auteur van deze eindverhandeling en steunt op geen enkele wijze op concrete bedrijfseigen informatie.**

Neem de volgende volledig fictieve investeringssituatie aan. Er wordt overwogen om voor een specifieke groep klanten een geheel nieuw product te ontwikkelen om dat product vervolgens op wereldwijde basis aan te bieden. Aangezien een dergelijk investeringsproject voor de onderneming erg veel risico's en onzekerheden inhoudt, wordt het project opgesplitst in drie fasen. In een eerste fase wordt geïnvesteerd in onderzoek en ontwikkeling, zowel van het product als de beste manier om het product in de markt te zetten. Deze investering (in jaar 0) biedt de onderneming de mogelijkheid om een jaar later te investeren in het naar de Belgische markt brengen van dit product. Hoewel het de bedoeling is het product in al haar geografische markten aan te bieden wil het ondernemingsmanagement eerst het succes ervan testen in het land van herkomst.

Deze investering geeft vervolgens het recht in jaar 2 te investeren in het uitbreiden van het product naar alle andere geografische markten waar de onderneming aanwezig is.

Wanneer aangenomen wordt dat bij een ongunstig verlopen fase het investeringsproject wordt stopgezet, maar dat bij een gunstig verlopen fase er de keuze is tussen enerzijds het aanvangen van de volgende fase en anderzijds afbreken van het project, dan kan het beslissingsproces zoals in figuur 10.1 worden weergegeven.



Figuur 10.1 Beslissingskaderwerk

De investering in onderzoek en ontwikkeling (I_0) stelt een reële calloptie voor op de investering in het naar de Belgische markt brengen van het product in jaar 1 indien de initiële investering gunstige resultaten oplevert. De mogelijkheid tot het investeren in het naar de Belgische markt brengen van het product is bijgevolg equivalent aan een reële call (C_1) met een onderliggend activum gelijk aan de brutowaarde van het project (V_1), een uitoefenprijs gelijk aan de investeringskost (I_1) en een levensduur van 1 jaar. Indien de optie wordt gelicht in jaar 1, dan heeft het management de mogelijkheid om het product in al haar overige geografische markten te introduceren in jaar 3. Hieruit volgt dat deze derde fase een reële calloptie (C_2) voorstelt op de marginale brutowaarde van

het project van deze investeringsopportunity (V_2), met een uitoefenprijs gelijk aan de investeringskost (I_2) en een levensduur van 1 jaar. De laatste optie (C_2) is een eenvoudige call optie. De overige twee opties (C_0 en C_1) zijn echter gecompliceerder, daar ze in elkaar genest zijn. Deze laatste twee opties noemt men samengestelde opties of in het Engels *compound options* (Mercken, 2004).

Volgens Herath en Park (2002) is het binomiaalmodel erg geschikt voor investeringsituaties als deze, daar er verschillende opties betrokken zijn, met verschillende onderliggende variabelen en bijgevolg verschillende bronnen van onzekerheden (weergegeven als volatiliteit: σ_1 en σ_2 voor respectievelijk optie C_1 en C_2). Bijgevolg wordt dit model toegepast. De volgende assumpties van de auteurs worden overgenomen. Voor de eerste optie wordt aangenomen dat enkel de brutowaarde van het project geassocieerd met deze optie willekeurig zal veranderen. In de daaropvolgende opties zal enkel de marginale brutowaarde veranderen, terwijl de projectwaarde van de optie die er onmiddellijk aan voorafgaat onveranderd blijft. Herath en Park maken deze assumptie daar enkel de laatst beschouwde optie in leven is vanuit een economisch standpunt en dus waarde heeft.

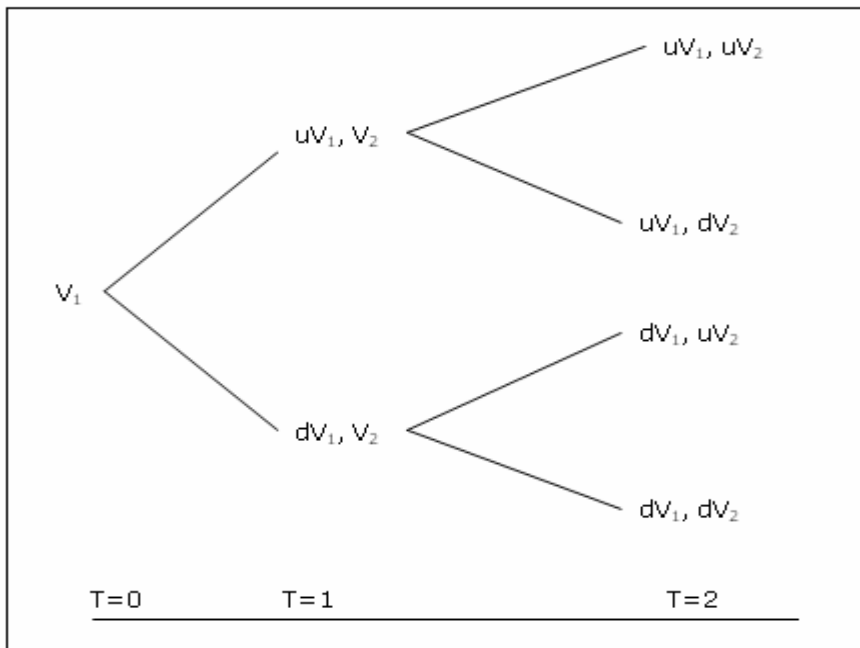
Zoals al in deel 1 van deze masterproef werd uitgelegd hebben binomiaalmodellen een dichotomisch karakter. Dit houdt in dat de onderliggende brutowaarde van een project V op het einde van een periode (hier een jaar) slechts twee mogelijke waarden kan aannemen. Enerzijds kan ze toenemen tot de waarde uV en anderzijds kan ze afnemen tot de waarde dV . Voor het kunnen opbouwen van het binomiaalmodel dienen deze waarden d en u , samen met de risicovrije waarschijnlijkheid p berekend te worden. Merk op dat de risicovrije waarschijnlijkheden dienen te worden berekend doordat binomiaalmodellen steunen op het concept van de replicerende portefeuille (zie deel 1). Dit kan volgens de volgende formules (Herath & Park, 2002):

$$(10.1) \quad u = e^{\sigma\sqrt{(T-t)}}$$

$$(10.2) \quad d = e^{-\sigma\sqrt{(T-t)}}$$

$$(10.3) \quad p = \frac{(1+r_f) - d}{u - d}$$

Hierbij is r_f gelijk aan de risicovrije rentevoet, σ gelijk aan de volatiliteit van de waarde van een bepaalde fase van het project V en $(T-t)$ gelijk aan de tijdsduur van deze bepaalde projectfase. Volgens Herath en Park (2002) dienen deze drie waarden in een optiemodel met samengestelde opties voor alle opties afzonderlijk te worden berekend. In onderstaande figuur bevindt zich het resulterende *binomial lattice*.



Figuur 10.2 Binomial Lattice

De reële callopties C_1 en C_2 kunnen berekend worden door middel van de *roll back* methode. Dit houdt in dat we starten met het waarderen van optie C_2 . Vervolgens wordt teruggewerkt tot aan optie C_0 . Voor het waarderen van optie C_2 dienen eerst de waarden uC_2 en dC_2 berekend te worden in jaar 2, waarna deze waarden tegen de risicovrije rentevoet worden verdisconteerd naar jaar 1. Dit gebeurt aan de hand van onderstaande formules:

$$(10.4) C_2^+ = \max[V_2^+ - I_2, 0]$$

$$(10.5) C_2^- = \max[V_2^- - I_2, 0]$$

$$(10.6) C_2 = \frac{p_2 \cdot C_2^+ + (1 - p_2) \cdot C_2^-}{1 + r_f}$$

De waarde van optie C_1 wordt op een analoge wijze berekend. Merk op dat C_1 een samengestelde optie is. Dit komt doordat zijn waarde zowel afhangt van marginale brutowaarde V_1 als van de reële calloptie C_2 . Bijgevolg zijn de volgende formules nodig voor het vinden van de waarde van optie C_1 :

$$(10.7) \quad C_1^+ = \max[C_2 + V_1^+ - I_1, 0]$$

$$(10.8) \quad C_1^- = \max[C_2 + V_1^- - I_1, 0]$$

$$(10.9) \quad C_1 = \frac{p_1 \cdot C_1^+ + (1 - p_1) \cdot C_1^-}{1 + r_f}$$

Het berekenen van de optiewaarde C_0 verloopt als volgt. Het management schat dat de kans dat de eerste investeringsfase positief uitdraait gelijk is aan een percentage w . Dit leidt tot de opportuniteit (met een waarde van C_1) om de volgende fase te starten. De kans dat de eerste fase ongunstige resultaten oplevert is bijgevolg gelijk aan het percentage $(1-w)$. Dit leidt tot een payoff van nul euro aangezien de volgende fase niet wordt uitgevoerd. Bijgevolg berekent men C_0 als volgt:

$$(10.10) \quad C_0 = w \cdot C_1 - I_0$$

Laten we het bovenstaande evaluatieproces aan de hand van **volledig fictieve gegevens** illustreren. De rentevoet wordt verondersteld twaalf procent te bedragen, waarvan vier procent bestaat uit risicopremie. Bijgevolg bedraagt de risicovrije rentevoet acht procent. De investering in onderzoek en ontwikkeling neemt een jaar in beslag en bedraagt drie miljoen euro. Twee mogelijke uitkomsten worden verwacht: een kans van 75 procent (w) op het ontwikkelen van een succesvol product en een kans van 25 procent ($1-w$) op een faling. Deze kansen werden gebaseerd op eerdere ervaringen van het (fictieve) managementteam met gelijkaardige projecten. Deze investering geeft het managementteam de mogelijkheid om te investeren in het naar de Belgische markt brengen van het ontwikkelde product in jaar 1. Deze tweede investering brengt een kost van vier miljoen euro met zich mee. Deze is noodzakelijk voor de aanschaf van het nodige werkkapitaal. Verwacht wordt dat een jaarlijkse kasstroom (een perpetuïteit) van 900.000 euro wordt gegenereerd. In jaar 1 bedraagt de contante waarde van deze kasstroom (exclusief de kapitaalinvestering) 7.500.000 euro (900.000 euro delen door de risicodragende rentevoet). In jaar 0 bedraagt de contante waarde van deze kasstroom

bijgevolg 6.696.428,57 euro (7.500.000 euro / (1 + 0,12)). Het ondernemingsmanagement schat een volatiliteit van 33 procent (op basis van de marktonzekerheid). Als fase twee van het project wordt voortgezet in jaar 1, dan ontstaat de opportuniteit om in jaar 2 een investering te maken van 14 miljoen ter introductie van het product in de overige geografische markten. Deze grote investeringskost is nodig om wereldwijd de lokale partners voor te bereiden op dit nieuwe product. Geschat wordt dat deze laatste fase een additionele jaarlijkse kasstroom (een perpetuïteit) oplevert van 2,55 miljoen euro. Volgens dezelfde berekeningswijze als bij de vorige investering komt men tot een contante waarde in jaar 1 van deze kasstromen van 18.973.214,29 euro. Op deze investeringsfase wordt een volatiliteit van 40 procent geschat. Merk nogmaals op dat alle data en gegevens die hier verstrekt worden volledig fictief zijn en enkel bedoeld zijn om het betreffende binomiaal model toe te lichten. Aan de hand van bovenvermelde informatie bekomt men de gegevens in onderstaande tabel.

Tabel 10.1 Inputgegevens voor het binomiaalmodel

	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Additionele brutowaarde van het project	-	$V_1=6.696.428,57$	$V_2=€18.973.14,29$
Volatiliteit	-	$\sigma_1=33\%$	$\sigma_2=47$
Investeringskost	$I_0=€3.000.000$	$I_1=€4.000.000$	$I_2=€14.000.000$
Opwaarts potentieel	-	$u_1=1,39$	$u_2=1,60$
Neerwaarts risico	-	$d_1=0,72$	$d_2=0,63$
Risico-neutrale probabilmiteit van een opwaartse verandering	-	$p_1=0,54$	$p_2=0,47$

In bovenstaande tabel bevinden zich alle gegevens die nodig zijn om de formules 10.4 tot en met 10.10 uit te werken. Het invullen van de nodige gegevens in formules 10.4 tot en met 10.6 levert het volgende op:

$$(10.11) C_2^+ = \max[30.357.142,86 - 14.000.000; 0] = 16.357.142,86$$

$$(10.12) C_2^- = \max[11.953.125 - 14.000.000; 0] = 0$$

$$(10.13) C_2 = \frac{0,47 * 16.357.142,86 + (1 - 0,47) * 0}{1,08} = 7.118.386,25$$

De waarde van de calloptie C_2 bedraagt dus 7.118.386,25 euro. Indien op dezelfde wijze tewerk wordt gegaan voor de formules 10.7 tot en met 10.9, dan bekomt men het volgende:

$$(10.14) C_1^+ = \max[7.118.386,25 + 9.308.035,71 - 4.000.000;0] = 12.426.421,96$$

$$(10.15) C_1^- = \max[7.118.386,25 + 4.821.428,57 - 4.000.000;0] = 7.939.814,82$$

$$(10.16) C_2 = \frac{0,54 * 12.426.421,96 + (1 - 0,54) * 7.939.814,82}{1,08} = 9.594.983,96$$

De waarde van de reële calloptie C_1 bedraagt 9.594.983,96 euro. De waarde van de calloptie C_0 bekomt men vervolgens door de vereiste gegevens in formule 10.10 in te vullen. Dit geeft het volgende weer:

$$(10.17) C_0 = 0,75 * 9.594.983,96 - 3.000.000 = 4.196.237,97$$

De reële optiebenadering waardeert de investering in onderzoek en ontwikkeling tegen ongeveer 4,2 miljoen euro. Volgens de reële optiebenadering zou het management de oorspronkelijke investering van drie miljoen euro moeten maken in jaar 0.

Indien de traditionele NCW-methode zou gehanteerd worden voor het berekenen van de waarde van dit project, zou de verwachte netto contante waarde van elke fase apart berekend worden. Vervolgens worden de bekomen waarden samengeteld en indien de hieruit resulterende waarde positief is wordt het project aangeraden. Deze benadering is vanwege zijn eenvoud erg verleidelijk, maar is enkel zinvol indien de kasstromen met (grote) zekerheid gekend zijn. In dit fictieve voorbeeld zou deze traditionele benadering evenals de reële optiebenadering geleid hebben tot een positieve waarde. De waarde ligt echter een half miljoen euro lager dan de optiewaarde van de investering in onderzoek en ontwikkeling bekomen via de reële optiebenadering. Merk op dat het voorbeeld enkel dient ter illustratie van het belang van de reële optiebenadering in onzekere investeringssituaties. Een uitgebreider voorbeeld met werkelijke gegevens zou de minpunten van het traditionele gebruik van de NCW-methode nog beter kunnen illustreren. Hoewel een beeld van de aanwezige risicobronnen kan bekomen worden door aanvullend de NCW-methode te onderwerpen aan een aantal scenario's, zijn daarmee deze risicobronnen nog niet aangepakt. Via de reële optiebenadering kunnen de verschillende risicobronnen *wel* ingeperkt worden, en dit zonder het opwaartse potentieel te schaden. Dit gebeurt door het opsplitsen van het investeringsproject in verschillende fasen. Indien een bepaalde begonnen fase negatief uitdraait, is er geen enkele

verplichting om met de volgende fase van start te gaan. Aan de andere kant biedt een positief uitgedraaide fase een ticket tot de volgende fase en dus een groot potentieel.

Het uitgewerkte voorbeeld werd getoond aan de bevoorrechte getuige van OTN Systems voor commentaar. Deze benadrukte nogmaals dat de reële optiebenadering niet toegankelijk is binnen deze onderneming aangezien het hele managementteam de gebruikte methode(n) moet begrijpen en niet enkel de Financieel directeur. Verder haalde de heer Buyse aan dat hij voor het evalueren van een bepaald investeringsproject veel meer vertrouwen hecht aan de schatting van de netto contante waarde van dat project voor verschillende mogelijke scenario's dan aan een bepaald reëel optiemodel. In de literatuurstudie werd reeds vermeld dat traditionele evaluatiemethoden als de NCW-methode bewezen methoden zijn en bijgevolg de acceptatie van de reële optiebenadering als beslissingsondersteunende tool in de weg staan.

10.2 Gevalsstudie 4: Trius

10.2.1 Inleiding

Zes jaar na haar oprichting vonden de oprichters van Trius (Frank Verjans en Bart Van De Sompel) dat de tijd rijp was om uit te kijken naar enkele kleine ondernemingen die konden worden opgekocht. Hierbij werd ten eerste gekeken naar ondernemingen wiens activiteit complementair is met die van Trius om zo een totaalpakket te kunnen aanbieden aan de klanten op het vlak van ICT en kantoor materiaal. In 2007 werd Office Plus overgenomen, een onderneming die gespecialiseerd was in kantoorbenodigdheden. In 2008 nam Trius vervolgens een onderneming in Beringen over die print- en kopieerdiensten aanbood. De meest recente overname vond plaats in 2009. De overgenomen onderneming betrof het failliete Bios Total Office Solutions, een onderneming die, net als Office Plus, kantooruitrusting aan haar klanten aanbood. De bedoeling was om zo een bestaande ondernemingsactiviteit tot een nieuwe geografische markt te brengen.

Daar enerzijds Trius een relatief jonge en kleine onderneming is en anderzijds de overnamestrategie niet zomaar het opbouwen van een imperium is (zonder stil te staan bij de adequaatheid van de overgenomen onderneming in de Trius groep), ging elk van bovenstaande vermelde overnames vooraf aan een degelijke analyse. Veel factoren

werden in overweging genomen. Daar er echter nog veel onzekerheden overbleven, liet het management haar intuïtie een grote rol spelen in deze analyses. Hoewel intuïtie zeker belangrijk is, kan het wel degelijk waardevol zijn om bijkomend een analyse uit te voeren die gebaseerd is op de reële optietheorie.

De bevoorrechte getuige haalde een aantal probleempunten aan die de introductie van de reële optiebenadering in het investeringsbeslissingsproces verhinderen binnen Trius. Deze werden in het vorige hoofdstuk besproken. Voor de meeste probleempunten werd een oplossing voorgesteld. Een groot probleem blijft de grondige wiskundige kennis die vereist is om met meer complexe modellen te werken. Bij Trius worden alle investeringsbeslissingen genomen door de twee oprichters. Beiden beschikken over een gezonde mate van wiskundige kennis. Een aantal cursussen over de reële optiebenadering kan voldoende zijn om de nodige extra wiskundige kennis mee te krijgen die vereist is om met real options reasoning en/of real options pricing modellen te kunnen werken. Dit vergt uiteraard tijd en inspanning van deze personen.

Eens de probleempunten aangepakt zijn wordt het duidelijk dat de reële optiebenadering een betekenisvolle bijdrage kan betekenen in het evaluatieproces van meer risicovolle investeringen. De bedoeling is om via een **volledig fictief** voorbeeld de bijdrage van de reële optiebenadering aan te tonen in het evalueren van overname investeringen. **Hoewel Trius als inspiratiebron gebruikt wordt om het voorbeeld uit te werken, is het voorbeeld volledig fictief. De data en veronderstellingen hebben geen enkel verband met Trius. De uitwerking van deze simulatie valt onder de verantwoordelijkheid van de auteur van deze eindverhandeling en steunt op geen enkele wijze op concrete bedrijfseigen informatie. De investeringssituatie die binnen de uitbreidingsstrategie van Trius past, doch volledig fictief is wordt in de volgende alinea's uitgewerkt.**

10.2.2 Illustratief voorbeeld

Hedendaags is het klantenbestand van Trius veel uitgebreider dan een aantal jaren terug. Dit komt onder meer door de verschillende overgenomen ondernemingen. Daar de groeiambitie van Trius nog steeds aanwezig is, overweegt het management om de onderneming Alfa over te nemen. Hierbij wil Trius de trend voortzetten om een bestaande ondernemingsactiviteit uit te breiden tot een nieuwe geografische markt. Alfa

is namelijk een kleine onderneming die, net als Trius, computers en netwerkdiensten aanbiedt, maar dan in de provincie Luik. Door het overnemen van onderneming Alfa ziet Trius de mogelijkheid de ondernemingsactiviteit die zich toespitst op computers en netwerkdiensten uit te breiden tot dit nieuwe geografische gebied. Is Alfa de moeite waard om in te investeren?

Eenennaam, Visser en Vink (2001) schetsten een gelijkaardige situatie. Deze auteurs waardeerden de over te nemen onderneming door het toepassen van een combinatie van enerzijds de DCF-methode en anderzijds het Black-Scholes model. Dit proces wordt ook gebruikt voor het waarderen van onze fictieve overname investering. In het voorbeeld werd aangenomen dat de bestaande portfolio van activa van de over te nemen onderneming weinig tot geen flexibiliteit en onzekerheden met zich meedraagt. Bijgevolg kan de DCF-methode gebruikt worden om de elementen in dit portfolio van activa te waarderen. In deze gevalstudie wordt dezelfde veronderstelling gemaakt. De Black-Scholes formule wordt vervolgens door Eenennaam et al. gebruikt om de aanwezige onzekerheid/flexibiliteit te waarderen. In ons voorbeeld bestaat de flexibiliteit uit het volgende. Het management van Trius beseft dat de overname van Alfa veel meer inhoudt dan de overname van een onderneming die computers en bijbehoren aanbiedt aan het afzetgebied Luik. De overname van Alfa houdt namelijk ook een opportuniteit in om in de nabije toekomst het volledige dienstenaanbod van Trius uit te breiden tot de provincie Luik. De combinatie van Alfa's aanwezigheid in de computerindustrie in Luik en de complementaire goederen en diensten die Trius momenteel aanbiedt aan de Limburgse industrie, stellen als het ware een groeioptie voor. Doordat Trius echter weinig ervaring heeft met de Luikse industrie, wordt de investering om dit laatste mogelijk te maken uitgesteld met twee jaar om zo meer onzekerheden weg te werken.

Voor het waarderen van de aanwezige activa van Alfa via de DCF-methode moet het volgende geweten zijn. Volgens Laveren et al. (2002) vertrekt de DCF-methode bij de waardering van een onderneming niet rechtstreeks van de dividenden en andere kasstromen die naar de aandeelhouders vloeien. Men waardeert echter een onderneming als de huidige waarde van de vrije operationele kasstromen (na belastingen) minus de huidige waarde van de naar de schuldeisers stromende kasstromen. Daar de waarde van de activa wordt aangenomen weinig tot niet te variëren, dient enkel voor dit boekjaar de hier omschreven methode toegepast te worden. Via de (risicodragende) rentevoet kan het verkregen resultaat doorgetrokken worden over de levensduur van de activa. Deze

assumptie wordt gemaakt daar de klemtoon van deze masterproef niet ligt op het uitleggen van de DFC-methode.

Voor het berekenen van de groeioptie kan het Black-Scholes model worden weergegeven zoals in deel 1 van deze masterproef. Deze wordt hieronder ter herinnering herhaald:

$$(10.18) \quad C \equiv SN(d_1) - Xe^{-r(T-t)}N(d_2)$$

$$(10.19) \quad d_1 \equiv \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + r(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}} + \frac{1}{2}\sigma\sqrt{T-t}$$

$$(10.20) \quad d_2 \equiv d_1 - \sigma\sqrt{T-t}$$

In dit voorbeeld stelt de variabele S de huidige waarde voor van de verwachte vrije kasstromen (het saldo van de verwachte ingaande en uitgaande kasstromen) die gepaard gaan met het uitoefenen van de reële optie. De variabele X vertegenwoordigt de voorspelde investeringsprijs om de groeioportunititeit na te streven. De looptijd van de optie (T-t) bedraagt één jaar. Vervolgens dienen ook de continue risicovrije rentevoet r en de volatiliteitparameter σ te worden bepaald. De laatste determinant (σ) is waarschijnlijk het moeilijkst te bepalen, maar zoals in deel 1 weergegeven zijn er verschillende manieren om dit aan te pakken.

Laten we het bovenstaande evaluatieproces aan de hand van fictieve gegevens illustreren. Eerst wordt de DFC-methode gehanteerd voor het waarderen van de verschillende elementen in de bestaande portfolio van activa van onderneming Alfa. Hiervoor zijn de gegevens in onderstaande tabel vereist.

Tabel 10.2 Financiële gegevens van de bestaande portfolio van activa

	Boekjaar 2010
Bedrijfsresultaat (€)	152.000,00
Afschrijvingen (€)	200.700,00
Netto investering (€)	70.300,00
Belastingen (€)	47.925,00
Vreemd vermogen (€)	827.600,00
Planningshorizon (jaren)	15,00
Discontovoet	0,10

Voor het waarderen van de bestaande activa dient eerst de vrije operationele kasstroom na belastingen te worden bepaald. Dit gebeurt aan de hand van de volgende formule:

$$(10.21) \text{ Vrije operationele kasstroom na belastingen} = \text{bedrijfsresultaat} + \text{afschrijvingen} - \text{netto investering} - \text{belastingen}$$

Na het invullen van de betreffende gegevens uit bovenstaande tabel in formule (10.21) bekomen we de volgende uitkomst:

$$(10.22) \text{ Vrije operationele kasstroom na belastingen} = 152.000 + 200.700 - 70.300 - 47.925 = 234.475$$

De vrije operationele kasstroom bedraagt bijgevolg 234.475 euro. De waarde van de activa bekomen we door dit bedrag te vermenigvuldigen met de 7,606 (de gecumuleerde actualisatiefactor van tien procent over vijftien jaar). Dit leidt tot een bedrag van 1.783.416,85 euro. Indien we het laatst bekomen bedrag in vermindering brengen met de waarde van het vreemd vermogen, dan bekomen we de waarde van de aanwezige activa. Deze bedraagt 955.816,85 euro.

Nu de bestaande activa gewaardeerd is, is het tijd om de groeioptie te waarderen die de overname investering inhoudt. De overname investering maakt het voor Trius namelijk mogelijk om al haar overige activiteiten op een later tijdstip over te brengen naar het Luikse afzetgebied. Dit doordat Trius via de overgenomen Alfa naambekendheid zal creëren in dit nieuwe gebied. Er wordt besloten om twee jaar af te wachten en de markt te observeren vooraleer de beslissing genomen wordt de overige activiteiten over dragen. Onderstaande tabel bevat de (fictieve) financiële gegevens voor het berekenen van de groeioptie.

Tabel 10.3 Financiële gegevens van de reële optie

Huidige waarde van de verwachte vrije kasstromen (S)	580.000	euro
Contante waarde van de verwachte investeringsprijs (X)	500.000	euro
geschatte volatiliteit (σ)	40%	
Looptijd van de optie (T-t)	2	jaar
risicovrije rentevoet (r)	5%	

Zoals in bovenstaande tabel vermeld wordt, wordt de contante waarde van de verwachte investeringskost geschat op 500.000 euro. Dit bedrag zal nodig zijn voor onder andere de noodzakelijke uitbreidingen en een geschikte marketingcampagne te realiseren. Men verwacht dat de kasstromen die voortvloeien uit deze investering ongeveer gelijk zijn aan die welke Trius momenteel in haar huidig afzetgebied realiseert via de betreffende activiteiten. De contante waarde van deze vrije kasstromen worden geschat op 580.000 euro (fictief bedrag). Aangezien de markt wisselvallig is wordt een volatiliteit geschat van 40 procent. De risicovrije rentevoet wordt aangenomen vijf procent te bedragen. Aan de hand van deze gegevens kunnen de formules (10.19), (10.20) en (10.18) uitgewerkt worden. Dit levert het volgende op:

$$(10.23) \quad d_1 = \frac{\ln\left(\frac{580.000}{500.000}\right) + 0,05 * 2}{0,4 * 2} + \frac{1}{2} * 0,4 * 2 = 0,71$$

$$(10.24) \quad d_2 = 0,71 - 0,4 * 2 = -0,09$$

$$(10.25) \quad C = 580.000 * 0,758 - 500.000 * e^{-0,05 * 2} * 0,4641 = 229.672,48$$

De waarde van de groeioptie bedraagt bijgevolg 229.672,48 euro. De waarde van de overname investering bedraagt in het totaal 1.185.489,33 (waarde van de aanwezige activa plus de optiewaarde). De groeioptie bedraagt ongeveer 25 procent van de waarde van de aanwezige activa zoals berekend via de DFC-methode. Belangrijk is dit bedrag in rekening te brengen wanneer gereflecteerd wordt over de overnameprijs van Alfa. De waarde van de groeioptie is als het ware de strategische waarde van de investering. Indien na twee jaar blijkt dat Trius niet in staat zal zijn om op een succesvolle manier haar andere activiteiten via de overgenomen onderneming Alfa uit te breiden naar het nieuwe geografisch afzetgebied, dan wordt de optie simpelweg niet gelicht. Overigens zou Trius kunnen besluiten om Alfa van de hand te doen in een dergelijke situatie. Op een dergelijke wijze kan een gedeelte van de overname-inspanningen gerecupereerd worden.

In dit fictieve voorbeeld werd de groeioptie gewaardeerd aan de hand van het Black-Scholes model in haar basisvorm. Zoals in deel 1 van deze masterproef wordt aangehaald, zijn er een aantal assumpties aan dit model verbonden. Indien de werkelijke situatie niet voldoet aan het Black-Scholes model, dan kan deze altijd aangepast worden. Het Black-Scholes model werd in haar basisvorm toegepast om een idee te geven over

de waarde die reële opties voor het investeringsproces kunnen betekenen. Daar we over **geen werkelijke** data beschikken, is het voorbeeld relatief eenvoudig gehouden. Momenteel baseert Trius zich voornamelijk op ervaring en intuïtie om met de vele onzekerheden om te gaan in een overname investering. Dit is zeker niet slecht. Intuïtie op papier zetten en trachten te verwerken in een concreet reëel optiemodel kan echter erg nuttig zijn in het ondersteunen van deze intuïtie.

Het uitgewerkte voorbeeld werd getoond aan de bevoorrechte getuige van Trius voor commentaar. Deze blijft achter de bemerkingen staan die hij in het eerdere interview aanhaalde betreffende het gebruik van de reële optiebenadering voor investeringsevaluatie. Zo werd aangehaald dat voor de meeste optiemodellen niet alle inputdata even gemakkelijk te verkrijgen is, dat niet alle bronnen van risico in rekenschap kunnen worden gebracht (waardoor het volgens de getuige bijgevolg weinig zin heeft om met een dergelijk optiemodel te werken) en dat de meer uitgebreide optiemodellen te complex zijn. Voor een grondige bespreking van deze argumenten wordt verwezen naar de desbetreffende pagina's in bovenstaande. De bevoorrechte getuige vindt de reële optiebenadering interessant in theorie, maar in de praktijk vanwege deze minskanten weinig bruikbaar.

HOOFDSTUK 11: ALGEMEEN BESLUIT

Het doel van deze masterproef was om een antwoord te verkrijgen op de vraag hoe ondernemingen in de Belgische context tegenover het gebruik van de reële optiebenadering voor investeringsevaluatie staan. Hiervoor werd eerst en vooral een literatuurstudie uitgevoerd.

In de literatuurstudie werd om te beginnen de term *de optie* grondig toegelicht. Het basiskenmerk van een optie is dat het een recht, maar niet de plicht, vertegenwoordigt om in de toekomst iets te doen. Opties halen een gedeelte van hun waarde uit de onzekerheid over de uitkomst van verwachte gebeurtenissen. De redenering van het werken met reële opties is ontleend uit het werken met opties binnen de financiële wereld. Een overzicht werd gegeven van de vijf basistypen van reële opties die in de literatuur te onderscheiden zijn. Deze zijn de uitsteloptie, de afstootoptie, de schaaloptie, de groeioptie en tot slot de switchoptie.

Een logische volgende stap was het uitgebreid behandelen van het begrip *de reële optiebenadering*. De reële optiebenadering is een benadering die ondernemingen kunnen toepassen voor investeringsevaluatie. De reële optiebenadering vertrekt van de assumptie dat managers projecten kunnen uitbouwen die toelaten om toekomstige gebeurtenissen af te wachten en te observeren om zo nieuwe informatie te verkrijgen alvorens cruciale investeringsbeslissingen te moeten nemen. Managers worden anders gezegd toegelaten om gaandeweg hun investeringsprogramma's te herzien wanneer bepaalde onzekerheden worden opgehelderd. Dit is in sterk contrast met het traditionele, statische gebruik van standaardanalyses als de verdisconteerde kasstroomanalyse, waarbij het management alle relevante investeringsbeslissingen op hetzelfde tijdstip neemt en hier niet meer van afwijkt. Aangezien flexibiliteit essentieel is voor managers in het nemen van beslissingen, zijn de voordelen van de reële optiebenadering ten opzichte van het traditionele, statische gebruik van standaardanalyses overduidelijk.

In de literatuurstudie werd de reële optiebenadering opgesplitst in twee stromingen, namelijk real options reasoning en real options pricing. De eerste stroming houdt in dat het management de reële optiebenadering meer op conceptuele wijze zal hanteren. Dit

wil zeggen dat de klemtoon eerder wordt gelegd op de innovatieve managementfilosofie dan op het toepassen van nieuwe berekeningsmethoden. De tweede stroming ligt in het verlengde van de eerste en betreft echte reële optiemodellen die de geïdentificeerde opties mathematisch trachten te benaderen. Een volledig hoofdstuk werd gewijd aan de bespreking van de meest voorkomende methoden binnen ieder van deze twee stromingen. Zo werd voor de real options reasoning stroming uitgebreid de beslissingsboomanalyse besproken. Ook werd ingegaan op de Monte Carlo-simulatie, daar deze in de literatuur wel eens wordt aanzien als een real options reasoning techniek. Daar deze benadering enkel risico identificeert maar verder er niets mee doet, werd beargumenteerd dat het hier geen real options reasoning techniek betreft. Voor de tweede stroming werden het Black-Scholes model en het binomiaalmodel grondig besproken. Ten opzichte van het traditionele, statische gebruik van standaardanalyses als de verdisconteerde kasstroomanalyse is de real options reasoning stroming een hele vooruitgang. Echter blijft het zwakke punt bij analyses als de beslissingsboomanalyse de keuze van de te hanteren discontovoet. Hier biedt de real options pricing stroming het grote verschil ten opzichte van de eerste stroming. Daar real options pricing technieken steunen op het begrip van de replicerende portefeuille kan een risicovrije rentevoet gehanteerd worden.

Hoewel de reële optiebenadering vele voordelen biedt ten opzichte van de statische analyses op basis van de mathematische verwachting, blijkt dat op globaal niveau deze eerste niet zo vaak wordt toegepast in het ondernemingsleven als op basis van de theorie verwacht wordt. Er moeten dus ook nadelen verbonden zijn aan de reële optiebenadering. Twee hoofdstukken werden gewijd aan de problematiek met betrekking tot de toepassing van de reële optiebenadering in de praktijk. Zo duiken er in de literatuur typisch drie categorieën van tekortkomingen op: ten eerste is de reële optiebenadering niet van toepassing op alle investeringsbeslissingen, ten tweede zijn er ook implementatiemoeilijkheden verbonden aan de reële optiebenadering en tot slot houdt de benadering geen rekening met de vertekende rationaliteit in de besluitvorming van de beslissingsnemers.

Wat het toepassingsdomein van de reële optiebenadering betreft zijn er typisch vier condities waarmee rekening dient gehouden te worden in het bepalen of een bepaalde investeringssituatie zich leent voor de reële optiebenadering: de mate van onomkeerbaarheid van investeringsuitgaven, de mate van onzekerheden die gepaard

gaan met de investerings situatie, de flexibiliteit waarover het management beschikt in haar beslissingsneming en de mate van informatieonthulling. Hoe sterker deze vier condities gelden, hoe beter de reële optie benadering in staat is de werkelijke waarde van een investeringsproject weer te geven.

Implementatieproblemen vallen typisch in twee categorieën, namelijk problemen betreffende enerzijds de identificatie en anderzijds de waardering van reële opties. In tegenstelling tot financiële opties worden reële opties niet geformaliseerd aan de hand van een contract tussen twee partijen. Managers zullen de opties vervat in een investeringsproject zelf moeten kunnen identificeren. Dit is niet altijd zo simpel, waardoor het voorkomt dat sommige potentieel zeer succesvolle actiepaden altijd verborgen zullen blijven. Eens de opties geïdentificeerd zijn zal men voor een model moeten kiezen om deze te waarderen. In de literatuurstudie werd de meeste aandacht besteed aan de real options pricing stroming. Real options pricing modellen zijn ontleend uit de financiële wereld. De meer simpele reële opties kunnen vaak gewaardeerd worden met behulp van een financieel optiemodel in de oorspronkelijke vorm. Echter wanneer managers te maken hebben met meer complexe investeringsprojecten is het noodzakelijk standaard waarderingsmodellen aan te passen daar deze opties niet voldoen aan vele van de te simplistische assumpties van dergelijke modellen. Dit vereist een gezonde wiskundige kennis, iets wat bij veel managers ontbreekt. Een optiewaarde is typisch afhankelijk van de volgende determinanten: de huidige onderliggende activumwaarde, de volatiliteit van het onderliggende activum, de uitoefenprijs en uitoefenperiode, de risicovrije rentevoet en tot slot de uitkering van dividenden. Het in rekening brengen van deze determinanten in de beslissingscontext is geen gemakkelijke opdracht. Er zijn echter een aantal oplossingen uitgewerkt in de literatuur en deze worden in hoofdstuk 6 besproken.

Een laatste grote tekortkoming van de reële optie benadering is dat deze geen rekening houdt met de vertekende rationaliteit bij de beslissingsnemers. Zo wordt uitgelegd dat wanneer ondernemingen er niet in slagen om ex ante alle mogelijke uitkomsten van een investeringsinitiatief vast te leggen, falen van dat initiatief nooit zal kunnen worden aangetoond. Sommige managers kunnen deze wetenschap misbruiken om voor persoonlijke doeleinden een optie zo lang mogelijk in leven te houden. Indien reële opties geen expliciete, exogene uitoefendatum hebben, wordt het probleem nog groter en kunnen ze als het ware continu in leven gehouden worden. Het asymmetrische

winst/verlies profiel dat kenmerkend is voor opties wordt zo gedeeltelijk geschaad. Het implementeren van controlemechanismen is bijgevolg erg belangrijk. Eén belangrijk mechanisme het ex ante specificeren van de reeks van afstootmogelijkheden van een initiatief en deze zo streng mogelijk toepassen.

Er werden tot slot nog enkele andere vaak in de literatuur aangehaalde redenen vermeld waarom de reële optiebenadering zo weinig in de praktijk terug te vinden is. Zo is er vaak geen ondersteuning van het topmanagement. Anderen vinden dat het voor een te hoge risico-onderneming zorgt. Ook wordt vaak aangehaald dat verdisconteerde kasstroommethoden bewezen methoden zijn. Tot slot schrikken slechte gevalsstudies andere ondernemingen af om de reële optiebenadering toe te passen.

Het laatste hoofdstuk van de literatuurstudie handelt over het gebruik van de reële optiebenadering in de praktijk. Zo blijken de beslissingsboomanalyse, de Monte Carlo-simulatie, binomiaalmodellen en de Black-Scholes formule het meest te worden gebruikt om reële opties te implementeren in het evaluatieproces. De Black-Scholes formule is de minst populaire van de vier. Verder gaat het hoofdstuk in op de verschillende rollen die de reële optiebenadering binnen het evaluatieproces kan spelen. Drie rollen kunnen worden geïdentificeerd. Zo wordt de reële optiebenadering in sommige gevallen als primaire tool gebruikt. In andere gevallen wordt deze gebruikt ter aanvulling van andere benadering. Tot slot wordt de reële optiebenadering vaak aangewend ter controle van een uitkomst bekomen via andere benaderingen. Een laatste punt dat in dit hoofdstuk onderzocht wordt is de impact van de industrie op het gebruik van de reële optiebenadering. De reële optiebenadering is het meest terug te vinden in industrieën waar grote investeringen met onzekere returns standaard zijn, waar investeringsprojecten zich ontlenuen om in natuurlijke fasen te kunnen worden onderverdeeld en/of waar er gemakkelijke toegang is tot de nodige data voor het uitwerken van een optiemodel.

Het tweede gedeelte van deze masterproef bestaat uit een praktijkonderzoek. De bedoeling van dit onderzoek was om voor enkele in België gelegen ondernemingen na te gaan hoe zij tegenover de reële optiebenadering staan. Allereerst werden er enquêtes verstuurd naar 260 ondernemingen. 16 ondernemingen hebben deze ingevuld en teruggezonden. Slechts één van deze ondernemingen beweert de reële optiebenadering toe te passen voor bepaalde investeringen te evalueren. Vervolgens werd bij vier

ondernemingen een face-to-face interview afgenomen met een bevoorrechte getuige. Telkens was dit iemand van de financiële afdeling. Geen één van deze ondernemingen past de reële optiebenadering toe.

Over het algemeen staan de bestudeerde ondernemingen (zij het via enquête of via een face-to-face interview) redelijk sceptisch ten opzichte van de reële optiebenadering. Elementen die vaak terugkwamen in de terugverstuurde enquêtes waren de volgende. Het meest aangehaalde argument tegen het gebruik van de reële optiebenadering is dat weinig tot niets over de verschillende real options reasoning en/of real options pricing methoden gekend is. Het tweede meest aangehaalde argument dat de implementatie van de reële optiebenadering in de weg staat is de tevredenheid over de huidig gehanteerde evaluatiemaatstaven. Verder wordt soms beweerd dat er zich geen investeringssituaties voordoen waarbij de reële optiebenadering een toegevoegde waarde kan leveren ten opzichte van de meer traditionele methoden. Tot slot wordt door één respondent aangehaald dat het management vaste richtlijnen moet volgen van de top van de groep, waardoor er geen inspraak is in de te gebruiken evaluatiemaatstaven bij investeringsbeslissingen. De eerste drie argumenten komen ook in de literatuurstudie aan bod. Hedendaags is de reële optiebenadering een standaardelement in elke MBA opleiding over de wereld. Vroeger was dit echter niet het geval. Veel managers hebben tijdens hun academische vorming geen kennis meegekregen over de meeste reële optietechnieken. Wat het tweede argument betreft kan het inderdaad kloppen dat de huidig gehanteerde evaluatiemaatstaven voldoende zijn voor sommige ondernemingen om goede investeringsbeslissingen te nemen. Echter kan het ook het geval zijn dat sommige van deze ondernemingen standaardbenaderingen als de netto contante waarde benadering als de huidige norm zien, wat de implementatie van de reële optiebenadering in de weg staat. Indien het derde argument dat door sommige ondernemingen wordt aangehaald klopt dat de typische investeringsbeslissingen binnen deze ondernemingen worden gekenmerkt door weinig onzekerheden, kan het traditionele gebruik van de meer traditionele analyses eveneens als de reële optiebenadering bevredigende resultaten opleveren. De enquête leverde slechts één respondent op met een erg positieve kijk op de reële optiebenadering. Deze geeft aan dat het doorzettingsvermogen vergt om de benadering aan te leren aan een uitgebreide beslissingsgroep, maar dat de verdiensten die hieruit voortvloeien groot zijn voor strategische investeringssituaties. Normaal werd bij deze onderneming een face-to-face interview afgenomen, maar vanwege een overvolle agenda van de respondent moest hiervan worden afgezien.

Uit de vier gevoerde interviews bij de ondernemingen Cegeka, Henrad, OTN systems en Trius werden de volgende elementen aangehaald die de implementatie van de reële optiebenadering in de weg staan. Ten eerste wordt bij drie van deze ondernemingen aangehaald dat vanwege een uitgebreid, divers beslissingsteam met diverse achtergronden de reële optiebenadering waarschijnlijk nooit aanvaard wordt. Zo zitten er naast financiële leden ook leden uit andere afdelingen in het investeringsbeslissingsproces. De kloof in kennis over reële optietechnieken is groot tussen enerzijds mensen uit de financiële afdeling en mensen uit andere afdelingen. Indien niet iedereen de benadering begrijpt zal deze naar alle waarschijnlijkheid nooit aanvaard worden. Deze ondernemingen kijken in tegenstelling tot de onderneming in de vorige paragraaf negatief aan tegen het aanleren van de reële optiebenadering aan een uitgebreider managementteam. Verder werd bij twee ondernemingen aangehaald dat de inputdata nodig voor de meeste real options reasoning en/of real options pricing modellen met veel waarschijnlijkheid erg moeilijk tot onmogelijk te verkrijgen zijn. Eén onderneming haalde aan dat de meeste investeringsprojecten weinig tot geen risico's inhielden en bijgevolg de reële optiebenadering weinig extra te bieden heeft ten opzichte van de huidig toegepaste maatstaven. Nog een andere onderneming haalde tot slot aan dat voor de investeringen waarvoor de reële optiebenadering zich het beste leent volgens de theorie, namelijk die gekenmerkt door veel onzekerheden en flexibiliteit, een bepaald gekozen optiemodel zo dient uitgebreid te worden van haar basisvorm dat het te complex wordt; zelfs voor ervaren managers. Verder wordt erop gewezen dat getwijfeld wordt of de voordelen van zo een uitgebreid model tegen de kosten voor het ontwerpen ervan opwegen. Deze aangehaalde argumenten tegen het gebruik van de reële optiebenadering kwamen ook in de literatuurstudie tot uiting.

Voor twee van de ondernemingen uit voorgaande paragraaf werd een **fictieve**, doch toepasselijke situatie uitgewerkt om aan te tonen dat de reële optiebenadering ook hier een bijdrage kan betekenen voor het investeringsbeslissingsproces. Het betreft de ondernemingen OTN Systems en Trius. Het meest riskante type van investeringen die binnen OTN Systems gemaakt wordt, heeft betrekking op de ontwikkeling en het naar de markt brengen van nieuwe producten. Een fictieve situatie werd uitgewerkt waarbij een dergelijke investering in fasen wordt opgesplitst. Vervolgens werd een binomiaalmodel uitgewerkt. De meest riskante investeringen bij Trius zijn de overnames van andere ondernemingen. Een fictief overname initiatief werd uitgewerkt, waarvan de evaluatie

werd onderworpen aan een proces dat bestaat uit een combinatie van de DCF-methode en het Black-Scholes model. De DCF-methode diende voor het evalueren van de elementen van het overname-initiatief die weinig onzekerheden en flexibiliteit inhielden. Het Black-Scholes model werd gebruikt voor het waarderen van de overige flexibiliteit, dat een groeioptie voorstelde.

Besloten kan worden dat de reële optiebenadering veelal niet goed onthaald wordt bij de bestudeerde ondernemingen. De bestudeerde ondernemingen focussen zich eerder op de nadelen dan op de voordelen van de reële optiebenadering. Indien de reële optiebenadering zijn opmars binnen deze ondernemingen wil kennen, zullen de voordelen van de reële optiebenadering meer in de kijker moeten gezet worden. Wat de aangehaalde minpunten van de reële optiebenadering betreft, kan gezegd worden dat deze allen beschreven staan in de literatuurstudie. Hoewel de literatuur met allerlei oplossingen op de proppen komt om aan deze minpunten tegemoet te komen, blijken deze hun weg nog niet volledig naar de praktijk gevonden te hebben. Het zou ook kunnen dat ondernemingen niet akkoord gaan met sommige van de in de literatuur aangehaalde oplossingen of deze te complex vinden om toe te passen. Er wordt dan ook voorgesteld dat verder onderzoek zich in dit probleemgebied gaat verdiepen.

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 3.1	Waardeverloop van een optie en de replicerende portefeuille	25
Figuur 4.1	Beslissingboom voor het investeringsprobleem van onderneming Alfa (alvorens de analyse)	29
Figuur 4.2	Beslissingboom voor het investeringsprobleem van onderneming Alfa (inclusief de analyse)	30
Figuur 4.3	Tweeperiodenmodel voor het verloop van de aandelenkoers in een binomiaal waarderingsmodel	36
Figuur 10.1	Beslissingskaderwerk	93
Figuur 10.2	Binomial Lattice	95

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 4.1	Payoffs van de calloptie (in EUR)	34
Tabel 4.2	Payoffs van de replicerende portefeuille (in EUR)	35
Tabel 9.1	Overzicht van de belangrijkste bevindingen uit de enquête	73
Tabel 9.2	Toegepaste maatstaven onder de niet-gebruikers van de ROA	74
Tabel 9.3	Redenen voor het niet-gebruik van de reële optiebenadering	75
Tabel 9.4	Toekomstig gebruik van de ROA onder de niet-gebruikers van deze benadering	76
Tabel 9.5	Investeringsinformatie betreffende respondent nummer 12	77
Tabel 10.1	Inputgegevens voor het binomiaalmodel	97
Tabel 10.2	Financiële gegevens van de bestaande portfolio van activa	102
Tabel 10.3	Financiële gegevens van de reële optie	103

LIJST VAN GERAADPLEEGDE BRONNEN
--

- Adner, R., & Levinthal, D.A. (2004a). What is not a real option: considering boundaries for the application of real options to business strategy. *Academy of Management Review*, 29 (1), 74-85.
- Adner, R., & Levinthal, D.A. (2004b). Real options and real tradeoffs. *Academy of Management Review*, 29 (1), 120-126.
- Amram, M., & Kulatilaka, N. (1999). *Real options: managing strategic investment in an uncertain world*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.
- Black, F., & Scholes, M. (1973). The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of Political Economy*, 81 (3), 637-654.
- Block, S. (2007). Are "real option" actually used in the real world?. *The Engineering Economist*, 52, 255-267.
- Bowman, E.H., & Hurry, D. (1993). Strategy through the option lens: an integrated view of resource investments and incremental-choice process. *Academy of Management Review*, 18 (4), 760-782.
- Bowman, E.H., & Moskowitz, G.T. (2001). Real options analysis and strategic decision making. *Organization Science*, 12 (6), 772-777.
- Copeland, T., & Antikarov, V. (2001). *Real Options: a Practitioner's Guide*. New York: Tomson Texere.
- Copeland, T., & Howe, K.M. (2002). Real options and strategic decisions. *Strategic Finance*, 38 (10), 8-11.
- Copeland, T.E., & Keenan, P.T. (1998a). How much is flexibility worth?. *The McKinsey Quarterly*, No. 2, 38-49.

- Copeland, T.E., & Keenan, P.T. (1998b). Making real options real. *THE MCKINSEY QUARTERLY*, No.3, 128-141.
- Copeland, T., & Tufano, P. (2004). A real-world way to manage real options. *Harvard Business Review*, 82 (3), 90-99.
- Dixit, A.K., & Pindyck, R.S. (1995). The options approach to capital investment. *Harvard Business Review*, may-june, 105-115.
- Engels, P. (2002). *Financiële opties als introductie naar reële opties*. Opgevraagd op 7 november, 2010, via
<http://www.talanton.nl/downloads/Financi%C3%ABle%20Opties%20als%20een%20Introductie%20naar%20Re%C3%ABle%20Opties.pdf>
- Eschenbach, T.G., Lewis, N.A., & Hartman, J.C. (2009). Technical note: waiting cost models for real Options. *The Engineering Economist*, 54, 1-21.
- Graham, J.R., & Harvey, C.R. (2002). How do CFOs make capital budgeting and capital structure decisions?. *The Journal of Applied Corporate Finance*, 15 (1), 8-23.
- Hartmann, M., & Hassan, A. (2006). Application of real options analysis for pharmaceutical R&D project valuation- Empirical results from a survey. *Research Policy*, 35, 343-354.
- Herath, H.S.B., & Park, C.S. (2002). Multi-stage capital investment opportunities as compound real options. *The engineering economist*, 47 (1), 1-27.
- Hespos, R.F., & Strassmann, P.A. (1965). Stochastic decision trees for the analysis of investment decisions. *Management science*, 11 (10), 244-259.
- Hillier, F.S., & Lieberman, G.J. (2005). *Introduction to Operations Research Eighth Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Pelsser, A. (2003). Waarderen van derivaten: risiconutraal of deflator?. *De Actuaris*, 10 (4), 29-31.

- Krychowski, C., & Quélin, B.V. (2010). Real options and strategic investment decisions: can they be of use to scholars?. *Academy of Management Perspectives*, may, 65-78.
- Lander, D.M., & Pinches, G.E. (1998). Challenges to the practical implementation of modeling and valuing real options. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, Vol. 38, Special Issue, 537-567.
- Laveren, E., Engelen, P.J., Limère, A., & Vandemaele, S. (2002). *Handboek financieel beheer*. Antwerpen-Oxford: intersentia
- Lewis, N.A., Eschenbach, T.G., & Hartman, J.C. (2008). Can we capture the value of option volatility?. *The Engineering Economist*, 53, 230-258
- McGrath, R.G., Ferrier, W.J., & Mendelow, A.L. (2004). Real options as engines of choice and heterogeneity. *Academy of Management Review* 29 (1), 86-101.
- Mercken, R. (2004). *De investeringsbeslissing. Een beleidsgerichte analyse*. Antwerpen-Appeldoorn: Garant
- Meyers, S.C. (1996). Fischer Black's contribution to corporate finance. *Financial Management*, 25 (4), 95-103.
- Miller, L.T., & Park, C.S. (2002). Decision making under uncertainty - Real options to the rescue?. *The Engineering Economist*, 47 (2), 105-150.
- Mun, J. (2006a). *Modeling risk: applying Monte Carlo simulation, real option analysis, forecasting and optimization techniques*. New Jersey: Jogn Wiley and Sons, Inc.
- Mun, J. (2006b). *Real options analysis: tools and techniques for valuing strategic investments and decisions – second Edition*. New Jersey: John Wiley and Sons, Inc.
- Raedts, M., & Masui, C. (2003). *Van vraag tot tekst: Praktische leidraad voor literatuurverslagen*. Leuven: Acco.

- Rigby, D. (2001). Management tools and techniques: a survey. *California Management Review*, 43 (2), 139-159
- Ryan, P.A., & Ryan, G.P. (2002). Capital budgeting practices of the Fortune 1000: how have things changed?. *Journal of Business and Management*, 8 (4), 355-364
- Schwartz, E.S., & Trigeorgis, L. (2001). *Real options and investment under uncertainty- Classic readings and recent contributions*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Teach, E. (2003). Will real options take root?. *CFO online, the june issue*, 73-76.
- Triantis, A., & Borison, A. (2001). Real options: state of the practice. *Journal of Applied Corporate Finance*, 14 (2), 8-24.
- Triantis, A. (2005). Realizing the potential of real options: Does theory meet practice?. *Journal of Applied Corporate Finance*, 17 (2), 8-16.
- Trigeorgis, L. (2005). Making use of real options simple: an overview and applications in flexible/modular decision making. *The engineering Economist* 50, 25-53.
- Trigeorgis, L. (1996). Real options. *Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation*. Cambridge: MIT Press
- van Eenennaam, F., Visser, M.J., Vink, D. (2001). De overname als strategische optie. *Tijdschrift voor Financieel Management* 5, 12-22.
- van Putten, A.B., & MacMillan, I.C. (2004). Making real options really work. *Harvard Business Review*, 82 (12), 134-141.
- Vis, J. (2006). Reële opties in een reële wereld. *Tijdschrift Controlling, januari/februari 2006*, 33-36.
- Willigers, B.J.A., & Hansen, T.L. (2008). Project valuation in the pharmaceutical industry: a comparison of least-squares Monte Carlo real option valuation and conventional approaches. *R&D Management* 38 (5), 520-537.

BIJLAGEN

Bijlage 1 Berekening van de kansgebeurtenissen in het voorbeeld “Beslissingsboom voor het investeringsprobleem van onderneming Alfa”

De volgende kansgebeurtenissen in het voorbeeld “Beslissingsboom voor het investeringsprobleem van onderneming Alfa” op pagina 26 vereisen enige verdere uitleg:

- P(resultaten van de studie wijzen op olie)
- P(resultaten van de studie wijzen niet op olie)
- P(olierijke bodem| de resultaten van de studie wijzen op olie)
- P(oliearme bodem| de resultaten van de studie wijzen op olie)
- P(olierijke bodem| de resultaten van de studie wijzen niet op olie)
- P(oliearme bodem| de resultaten van de studie wijzen niet op olie)

De volgende kansgebeurtenissen waren gegeven in de oorspronkelijke opgave:

- P(olierijke bodem) = 0,25
- P(oliearme bodem) = 0,75
- P(resultaten van de studie wijzen op olie|olierijke bodem) = 0,6
- P(resultaten van de studie wijzen niet op olie|olierijke bodem) = 0,4
- P(resultaten van de studie wijzen op olie|oliearme bodem) = 0,2
- P(resultaten van de studie wijzen niet op olie|oliearme bodem) = 0,8

Aan de hand van bovenstaande gegevens en door te steunen op twee wetten, kunnen de onbekende kansgebeurtenissen worden berekend. De eerste wet is de wet van Bayes. De Wet van Bayes ziet er in wiskundige vorm als volgt uit:

$$P(A|B) = \frac{P(A).P(B|A)}{P(A).P(B|A) + P(\tilde{A}).P(B|\tilde{A})}$$

waarbij \tilde{A} het complement van A is (m.a.w. niet A). In deze formule werd voor de noemer de wet van de totale kans gebruikt. Deze is tevens onze tweede wet en ziet er als volgt uit in wiskundige vorm:

$$P(B) = P(A).P(B|A) + P(\tilde{A}).P(B|\tilde{A})$$

Voor de eerste twee te berekenen kansgebeurtenissen wordt de wet van de totale kans toegepast:

$$P(\text{resultaten van de studie wijzen op olie}) = (0,25).(0,6) + (0,75).(0,2) = 0,3$$

$$P(\text{resultaten van de studie wijzen niet op olie}) = (0,25).(0,4) + (0,75).(0,8) = 0,7$$

Voor de laatste vier van de te berekenen kansgebeurtenissen wordt de wet van Bayes toegepast:

- $P(\text{olierijke bodem} | \text{de resultaten van de studie wijzen op olie}) = \frac{(0,25).(0,6)}{(0,25).(0,6) + (0,75).(0,2)} = 0,5$

- $P(\text{oliearme bodem} | \text{de resultaten van de studie wijzen op olie}) = \frac{(0,75).(0,2)}{(0,25).(0,6) + (0,75).(0,2)} = 0,5$

- $P(\text{olierijke bodem} | \text{de resultaten van de studie wijzen niet op olie}) = \frac{(0,25).(0,4)}{(0,25).(0,4) + (0,75).(0,8)} = 0,143$

- $P(\text{oliearme bodem} | \text{de resultaten van de studie wijzen niet op olie}) = \frac{(0,75).(0,8)}{(0,25).(0,4) + (0,75).(0,8)} = 0,857$

Bijlage 2 Het binomiaalmodel

Laten we het algemene geval beschouwen met n perioden waarbij in elk knooppunt de structuur eenvoudig en identiek is, namelijk $S_{k+1}=uS_k$ of $S_{k+1}=dS_k$ met $d<u$. Verder wordt veelal het volgende aangenomen: $d<u$, $u>1$, $0<d<1$ en $d<1+r_f<u$ met r_f gelijk aan de risiconeutrale rentevoet (Mercken, 2004).

Om de actuele waarde V_0 van een calloptie te kunnen berekenen, dient in een eerste stap de risiconeutrale kans p te worden berekend. Dit kan als volgt:

$$1+r = pu + (1-p)d$$

In periode n is de waarde van het onderliggende aandeel na k stijgingen en $n-k$ dalingen gelijk aan $S_0u^k d^{n-k}$. In het totaal zijn er $\binom{n}{k}$ scenario's aanwezig. De kans op elk van deze scenario's bedraagt $p^k(1-p)^{n-k}$. Bijgevolg kan afgeleid worden dat de kans op een koers van $S_0u^k d^{n-k}$ in periode n gelijk is aan $\binom{n}{k} p^k(1-p)^{n-k}$. De actuele waarde V_0 van een calloptie kan nu als volgt worden berekend:

$$V_0 = \frac{1}{(1+r_f)^n} \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k} \cdot \max\{S_0 u^k d^{n-k} - X, 0\}$$

Hierbij is X de uitoefenprijs van de calloptie C_0 .

Bijlage 3 De elektronische enquête

De Investeringsbeslissing

In het kader van mijn masterproef voer ik een verkennend onderzoek uit naar evaluatiemaatstaven die hedendaags gebruikt worden door ondernemingen bij het investeringsbeslissingsproces. Aan de hand van deze enquête hoop ik meer inzicht te krijgen in de gebruikelijke evaluatiemaatstaven.

Deze enquête vergt ongeveer 10 minuten van uw tijd en de verwerking van de gegevens zal volledig anoniem gebeuren.

Alvast bedankt voor jullie tijd en medewerking.

Met vriendelijke groeten,

Gary Dupont
Masterstudent HI-AF
Universiteit Hasselt

Q1

1. In welk van de volgende industrieën is uw onderneming werkzaam?

- Drankindustrie
- Energie
- Financiering
- Gezondheidszorg
- Groothandel
- Kleinhandel
- Manufacturing
- Technologie
- Transport
- Voedselverwerking
- Andere: gelieve in onderstaande tekstveld de industrie in te vullen.

Q1

- Het klinkt me bekend in de oren, maar een korte herhaling is welkom.
- Deze benadering is goed gekend binnen onze onderneming en vereist geen opfrissing.

De reële optiebenadering

Managers zullen vaak tijdens het verloop van een investeringsproject allerlei beslissingen kunnen nemen die het verdere traject bepalen. Pure statische evaluatiemaatstaven zoals de terugverdientijd en NCW-berekening houden echter geen of te weinig rekening met deze flexibiliteit.

De optietheorie biedt wél de mogelijkheid zulke flexibiliteit te waarderen. Bij de reële optiebenadering behandelt men investeringsprojecten namelijk als opties. Het basiskenmerk van een optie is dat u iets kan doen, maar dat u hiertoe geen verplichting heeft. Men kijkt dus een investeringsproject als een wissel op de toekomst: het is iets dat mogelijkheden biedt, maar waaraan ook indien gewenst een einde kan gemaakt worden indien de verwachtingen niet worden behaald.

Vooraf bij investeringsprojecten met grote onzekerheden is het gebruik van optiemodellen aan te raden. Het Black-scholes en het binomiaalmodel zijn twee van de meest bekende optiemodellen.

Q5

5. Wordt er in deze onderneming aan een vorm van reëel optiedenken gedaan wanneer men investeringen evalueert?

- Ja
- Neen

Q6

6. Op welke wijze maakt de onderneming gebruik van de reële optiebenadering voor investeringsevaluatie?

- Als alleenstaande methode ter evaluatie van investeringen
- Ter controle van meer traditionele evaluatiemaatstaven (zie hierboven)
- Als component van de klassieke netto contante waarde benadering (de NCW benadering met elementen van de reële optiebenadering erin verwerkt)
- Op een andere wijze(n): gelieve deze andere wijze(n) in onderstaande tekstveld te vermelden.

Q6

Q7

7. Welke techniek(en) gebruikt de onderneming in de implementatie van reële opties in het investeringsbeslissingsproces?

- Het Black-Scholesmodel
- Het binominaalmodel
- De Monte-Carlo simulatie
- Beslissingsboomanalyse
- Andere(n): gelieve deze andere techniek(en) in onderstaande tekstveld te vermelden.

Q7

Q8

8. Geef kort enkele bemerkingsen weer (positief en/of negatief) die de onderneming heeft over de reële optietechniek(en) die ze toepast:

Q12

7. Wat zijn de voornaamste redenen voor het niet toepassen van de reële optiebenadering bij investeringsevaluatie?

Q13

8. Zouden jullie het overwegen om in de toekomst wel (terug) gebruik te maken van reële opties bij kapitaalbudgettering?

- Totaal niet!
- Er is een kleine kans dat we dit zullen overwegen.
- Er is een behoorlijke kans dat we dit zullen overwegen.
- Er is een grote kans dat we dit zullen overwegen.
- We gaan zeker de reële optiebenadering hanteren bij toekomstige investeringsbeslissingen.

Q13 **Korte verklaring indien gewenst:**

**Dit is het einde van de enquête. Vergeet niet op de 'submit' knop te klikken voor de enquête te verzenden.
Hartelijk dank voor uw medewerking!**

Indien u bereid bent in de toekomst verder mee te werken aan dit onderzoek, gelieve onderstaande gegevens in te vullen zodat er met u contact kan worden opgenomen. Hier is uiteraard geen enkele verplichting aan verbonden.

Q14 Naam van de onderneming:

Q15 Naam van de respondent:

Q16 e-mail adres:

Bijlage 4 Steekproef enquête

A&A Express	Celanese Acetate	Henrad	NBS Doormen
Aamec	Cervo	Herfurht Logistics	Nebim JRS Mobility Center
Aastra	Cladding	H. Essers	Nelissen Steenfabriek
ABC	COEK	Heveco	Niscayah
ABN AMRO	Conveyer Services Genk	HP Pelzer	Nitto Europe
ACL Cargo	Conwed Plastics	Hormann Belgium	Norbord
Acquisitie België	Covalim	Hospital ILogistics	Norenca
AC-Systems	Damco Belgium	Hotec	Nuhma
Airblow	Datek	H. Roix Meubelprojecten	Orthomed
Alay	Deca Packaging Group	HVA Koeling	Orthopedie Reyskens
Alcro NV	Decoma	Hyundai Heavy Industries	OTN Systems
Allbufa	Decometa	IAC	Outokumpu
Alter Metal	De Grave-Anverpia	IBA-Engineering	PAB Benelux
Amano	De Hantsetters & Verheare	Ibens	Pami
Arcelor Auto	Deliva	Iimak	Panasonic Energy Europe
Arcelor Mettal	Democo	Ilgranito	Paquay Group
Arifal	Devis	Imes	Pentair Water Belgium
Autogarden	D&G Construct	Ineltra Systems	Plastic Omnium Automotive
Backx	Dilegno	Inergy Auto.Syst.Belgium	Pollet
BAG	Distrigas	Interelectra	Polypreen Belgium
		International Automotive Components Group	Polyvision
Bartec	D-Logistics	Intersystems	Primagaz Belgium
Baudoin	DME Europe	IPS NV	P&V Elektrotechniek
B-Bindustriebouw	Doxis	IPTE	Race-Productions
B. Braun Mecical NV	Dreamnex Belgium	Isolair	Radson
BD Industries	Dr Oetker	Jet Logistics	Raedschelders
BDP International	DSM	Jezet Seating	Rajapack Benelux
Beetosee	Duka Plastics	JF Graphics Industries	RBM
Befima	DW Lastics	Jongform	Ready Beton
Belgacom	Eftec	Kairos	Recor Bedding
Belfort International	Egemin	Kanigen Works	Remant Logistics
Belisol	E-Max Aluminium Profie	Kaplan Lazare Belgium	Rethrox
Belmagri Holding	EMC Information Systems	Kemin Europa	Rezinal
Benelux Orient	Emgo	Keramo Steinzeug	Roba Metals
Bercu	Epic	Kreglinger Europe	Romulus Remus
Berghoff	Ergon	Kreon	Roof Comfort
Berner	Euro Gijbels	Kumpen	Sadepan Chimica
Betonac	Euro-Serre	LAG Trailers	Sensor-Nite
Biomet Europe	Euro Electric	Lambrechts	Smile Group
Bioracer	Evapco Europe	Lanxess	SML
BKM	Ewals Cargo Care	LDM	Sobelgra
BMD	Facil	Lear	Somfy
Bona	Farmo	Leo Pharma	SPE
Bongaerts Recycling	FB Solutions	Limelco	Sprofit
Bose	Fike Europe	Limeparts	Spronken
Brabantia	Flexpoint	L.I.S. Hydraulix	SQM Europe
Brabo	Fluxys	Logisport	Stradus Aqua
Bridgestone Europe	Ford	Logistics Nivelle	Sumitomo Bakelite Europe
Broekman-Group	Foresco	Loix	S2 Pro
BRT	Fstop	Looza	TBP Electronics Belgium
Brucargo	Fujitsu Technology Solutions	Machiels	Techno Fra BVBA
Brucargo Air Freight	Gandi Innovations	Maes Totaalprojecten	Teksam
Bruhnspeid	Geberit	Mann+Hummel Hydromatation	The Heating Company
Brunel	General Motors	Marchetta Industries	Theunissen
Brutex	Genker Maschinenfabriek	Marmorith Betonindustrie	Tiscali
BSN Belgium	Genkernatuursteen	Martens Brouwerij	Tosoh Europe
Budé Containerbouw	Genkhout	Martens Wegenbouw	Trans-Continental Logist.
Camba	Gheys Transport	Mecam	Trius
Cambrex	Graco	ME Construct	Ugine & ALZ Belgium
Cao-NV	Habo	Metallo-Chimique	Van Driesche NV
Carcoustics	Harol België	Metrotile Europe	VBG
Carglass	Haven Genk	Molenbergnatie	Vrolix
Catracom	Healthcity België	Molok West-Europe	Weert Groep
Cavale	Helvoet Pharma Belgium	Mourik	Wilhelmsen
C-CURE	Helvoet Rubber & Plastic	Multi-Fix	Zeppelin Belgium
Cegeka	Henco Industries		

Bijlage 5 E-mail betreffende de vraag tot medewerking aan het onderzoek

Mogelijkheid tot contactmoment

Geachte,

Ik ben masterstudent in de Toegepaste Economische Wetenschappen: handelsingenieur-Accountancy & Financiering. Ik studeer aan de Universiteit Hasselt. In het kader van mijn masterproef voer ik een onderzoek uit naar het hedendaagse gebruik van de reële optiebenadering in het investeringsbeslissingsproces bij ondernemingen.

Even een korte uitleg: de reële optiebenadering is een benadering die het ondernemingsmanagement kan toepassen voor investeringsevaluatie. De reële optiebenadering vertrekt van de assumptie dat managers projecten kunnen uitbouwen die toelaten om toekomstige gebeurtenissen af te wachten en te observeren om zo nieuwe informatie te verkrijgen alvorens cruciale investeringsbeslissingen te moeten nemen. Managers worden met andere woorden toegelaten om gaandeweg hun investeringsprogramma's te herzien wanneer bepaalde onzekerheden worden opgehelderd. Deze flexibiliteit is eigenlijk essentieel voor managers. Dit is in sterk contrast met het traditionele, statische gebruik van standaardmethoden als de nettocontantewaardemethode (NCW-methode). De meest gekende reële optietechnieken zijn de beslissingsboomanalyse, de Black-Scholes en binomiale optietechnieken.

Het voorbije jaar heb ik het theoretische gedeelte van de masterproef voltooid en nu zoek ik één of enkele bedrijven die deze benadering toepassen bij het overwegen van investeringen om theorie en praktijk aan elkaar te toetsen. Het zou een enorme bijdrage leveren aan mijn masterproef indien iemand binnen de onderneming met de relevante kennis (zoals iemand van de financiële afdeling) mij eens zou willen ontvangen voor een gesprek. Ook bedrijven die andere technieken toepassen in het evalueren van hun investeringsprojecten kunnen relevante informatie opleveren voor mijn verder onderzoek. Indien u vragen heeft en/of mijn voorlopige versie van de masterproef wil bekijken, kan u me altijd bereiken op het volgende mailadres: gary.dupont@student.uhasselt.be.

Alvast hartelijk dank voor uw tijd en medewerking!

Met vriendelijke groeten,

Gary Dupont

Masterstudent HI-Accountancy and Financiering

Universiteit Hasselt

Auteursrechtelijke overeenkomst

Ik/wij verlenen het wereldwijde auteursrecht voor de ingediende eindverhandeling:

Gebruik van de reële optiebenadering voor investeringsevaluatie door Belgische ondernemingen

Richting: **master in de toegepaste economische wetenschappen: handelsingenieur-accountancy en financiering**

Jaar: **2011**

in alle mogelijke mediaformaten, - bestaande en in de toekomst te ontwikkelen - , aan de Universiteit Hasselt.

Niet tegenstaand deze toekenning van het auteursrecht aan de Universiteit Hasselt behoud ik als auteur het recht om de eindverhandeling, - in zijn geheel of gedeeltelijk -, vrij te reproduceren, (her)publiceren of distribueren zonder de toelating te moeten verkrijgen van de Universiteit Hasselt.

Ik bevestig dat de eindverhandeling mijn origineel werk is, en dat ik het recht heb om de rechten te verlenen die in deze overeenkomst worden beschreven. Ik verklaar tevens dat de eindverhandeling, naar mijn weten, het auteursrecht van anderen niet overtreedt.

Ik verklaar tevens dat ik voor het materiaal in de eindverhandeling dat beschermd wordt door het auteursrecht, de nodige toelatingen heb verkregen zodat ik deze ook aan de Universiteit Hasselt kan overdragen en dat dit duidelijk in de tekst en inhoud van de eindverhandeling werd genotificeerd.

Universiteit Hasselt zal mij als auteur(s) van de eindverhandeling identificeren en zal geen wijzigingen aanbrengen aan de eindverhandeling, uitgezonderd deze toegelaten door deze overeenkomst.

Voor akkoord,

Dupont, Gary

Datum: **1/06/2011**