



Genmab

Analyse af de teoretiske og praktiske problemstillinger som er til stede og opstår ved anvendelsen af rNPV og ROV i praksis til værdiansættelse af et medicinalprodukt i R&D-fasen med Genmab A/S som case virksomhed

Analysis of the theoretical and practical issues that are present and arising from the use of rNPV and ROV in practice for valuing a pharmaceutical product in the R&D phase with Genmab A/S as case company

Forfattere:

Kasper Lundegaard Christensen (91838)

Rasmus Pedersen (93500)

Vejleder:

Rune Dalgaard

Dato: 15. maj 2019

Antal normalsider: 114,60

Antal anslag (med mellemrum): 260.705

Uddannelse: Cand.merc. FIR

Copenhagen Business School

Executive summary

This thesis will investigate two different valuation methods, which is the Risk Adjusted Net Present Value referred to as rNPV and the Real Option Valuation called ROV. The rNPV method is a static valuation method based on cash flows, while ROV is founded on real options.

The main focus of this thesis is to analyze the theoretical and practical issues that are present and arise from the use of these two specific valuation methods in practice for valuing a pharmaceutical product in the R&D phase with Genmab A/S as case company. This perspective is interesting to explore as practitioners often use the rNPV method in practice, although this method does not include the strategic flexibility of the asset in the valuation. For this reason, lots of theorists have written theoretical articles about real options as a method for valuation. However, these articles do not focus on the applicability of the real options as a valuation method, which may be one of the reasons why the method is not often used by practitioners and rNPV still is the most used valuation method to valuing pharma projects. But which theoretical and practical issues arise, when the two method is used?

For this reason, this thesis starts by pointing out the relevance of valuation as wells as the characteristics of the two methods. Thereafter, this thesis analyzes the theoretical issues, which are common to the two model, where these theoretical issues are then analyzed specifically for the individual model. After the theoretical issues have been identified and analyzed, the two methods are then used in practice on a pharma project with high risk. The practical valuation start out by choose the case company, which has been Genmab, as they have performed financially well over the past period with a great growth in their revenue. A specific pharma product in phase 1 with the purpose of curing lung cancer has been chosen as the underlying asset for the valuation. In relation to the estimation of the parameters, a strategic analysis has been made to investigate factors that can affect the company and those estimates. Thereafter, the valuation of pharma product has been estimated to DKKm 4,46 by the rNPV method as well as DKKm 12,31 by the ROV model.

Finally, the theoretical and practical issues are then discussed, where this focus on the theoretical issues in the form of whether it is best to have few, or many assumptions related to the method as well as the discussion of the number of scenarios. Further, the discussion also focusses on the influence of some of the parameters in the methods.

Indholdsfortegnelse

Executive summary	1
1. Indledning	4
1.1. Problemstilling	5
1.1.1. Problemformulering	5
1.2. Struktur i kandidatafhandling	7
1.3. Videnskabsteoretisk perspektiv	8
1.3.1. Ontologisk aspekt	9
1.3.2. Epistemologisk aspekt	10
1.3.3. Metodologisk aspekt	10
1.4. Metode	11
1.4.1. Valg af teori	11
1.4.2. Valg af empiri	14
1.4.3. Kildekritik	16
1.5. Afgræsning	18
2. Redegørelse af den teoretiske begrebsramme	19
2.1. Relevansen af værdiansættelse	19
2.1.1. Måling af værdi	20
2.1.2. Cash flows	20
2.2. Kendetegn ved rNPV modellen	21
2.2.1. Risikoen forbundet ved estimering af fremtidige cash flows	21
2.2.2. Risikoen forbundet ved diskonteringsfaktoren	21
2.2.3. Risikoen forbundet ved usikkerheden af de fremtidige cash flows	21
2.2.4. Udregning af rNPV	22
2.3. Kendetegn ved ROV modellen	24
2.3.1. Optionsteori	24
2.3.2. Typer af optioner	26
2.3.3. Metoder til anvendelse af realoptioner	27
2.3.4. Udregning af realoptionens værdi ved binomialtræer	29
3. Analyse af de teoretiske problemstillinger ved rNPV og ROV	32
3.1. Fælles teoretiske problemstillinger ved rNPV og ROV	32
3.1.1. Estimeringen af fremtidige cash flows	32
3.1.2. Menneskelig bias	33
3.2. Specifikke teoretiske problemstillinger ved rNPV	37
3.2.1. Bagvedliggende forudsætninger for rNPV	37
3.2.2. Diskonteringsfaktor	43
3.2.3. Usikkerhed	46
3.2.4. Risiko i rNPV sammenlignet med NPV	49
3.2.5. Cash flows	50
3.2.6. Delkonklusion af teoretiske problemstillinger ved rNPV	52
3.3. Specifikke teoretiske problemstillinger ved ROV	53
3.3.1. Bagvedliggende forudsætninger for ROV	54

3.3.2.	Det underliggende aktiv	63
3.3.3.	Risiko og usikkerhed	64
3.3.4.	Fleksibilitet.....	68
3.3.5.	Delkonklusion af teoretiske problemstillinger ved ROV	70
4.	Praktisk anvendelse af rNPV og ROV til værdiansættelse	73
4.1.	Valg af Genmab A/S som case	73
4.1.1.	Valg af medicinalprojekt i R&D-fase.....	75
4.2.	Strategisk analyse.....	75
4.2.1.	Samfundsanalyse: PEST	76
4.2.2.	Brancheanalyse: Porters Five Forces.....	81
4.2.3.	Virksomhedsanalyse: VRIO.....	86
4.2.4.	Delkonklusion på strategisk analyse.....	89
4.3.	Estimeringen af parametre	90
4.3.1.	Estimeringen af omkostningerne	90
4.3.2.	Estimeringen af succesrater.....	91
4.3.3.	Estimeringen af tiden	92
4.3.4.	Estimeringen af peak sales.....	93
4.3.5.	Estimeringen af diskonteringsfaktoren	94
4.3.6.	Estimeringen af volatiliteten.....	95
4.4.	Værdiansættelse af medicinalproduktet	95
4.4.1.	Anvendelse af rNPV til værdiansættelse af medicinalprodukt	95
4.4.2.	Anvendelse af ROV til værdiansættelse af medicinalprodukt	96
4.5.	Delkonklusion af den praktiske værdiansættelse	97
5.	Diskussion af de teoretiske og praktiske problemstillinger ved rNPV og ROV	98
5.1.	Få eller mange forudsætninger i modellen.....	98
5.2.	Antal scenarier i modellen.....	99
5.2.1.	Beslutningstræ analyse	100
5.3.	Omkostningernes påvirkning af modellerne	101
5.3.1.	Praktisk Eksempel	103
5.4.	Ledelsens påvirkning af modellerne.....	104
5.4.1.	Praktisk eksempel.....	105
5.4.2.	Værdien af ledelsens beslutninger	106
5.5.	Usikkerheden ved cash flowets påvirkning i modellerne.....	107
5.5.1.	Praktisk eksempel.....	109
5.6.	Værdiansættelse af medicinalprodukt.....	110
5.6.1.	Praktisk Eksempel	111
5.6.2.	Om ledelsens værdi kan retfærdiggøres	112
5.7.	Delkonklusion af de teoretiske og praktiske problemstillinger ved rNPV og ROV	113
6.	Konklusion	115
7.	Litteraturliste	117
8.	Bilag.....	122

1. Indledning

For investorer og virksomheder er det essentielt at anvende en kvantificerbar metode i forbindelse med estimeringen af værdien af deres egne produkter, andre virksomheder ved enten køb eller salg samt vurdering af samarbejdspartneres produkter, således de fastsætte den fremtidige værdi af aktivet. Til dette kan der anvendes flere differentierede værdiansættelsesmodeller, hvorpå de mest anvendte modeller er de statiske kapitalværdibaserede modeller såsom Discounted Cash Flow (DCF) og Economic Value Added (EVA). Ved disse kapitalværdibaserede modeller estimeres den forventede nutidsværdi af aktivet ud fra forudgående forudsætninger og antagelser omkring cash flowet og diskonteringsfaktor, hvor investorerne og virksomhederne ud fra dette kan tage deres investeringsbeslutning.

Af den grund er det vigtigt for investorerne og virksomhederne at anvende så meget tilgængelig information som er mulig, idet værdien af deres investeringsbeslutninger er dannet på baggrund af dette. Dog er problemet ved disse statiske kapitalværdibaserede modeller til estimeringen af aktivets fremtidige værdi, at disse ikke medregner den eventuelle strategiske fleksibilitet, som ledelsen kan foretage ved selve aktivet.

Når eksempelvis den statiske Risk Adjusted Net Present Value (rNPV) model anvendes til værdiansættelse, benyttes aktivets fremtidige cash flow, hvor risikoen ved disse indregnes i afkastkravet, hvorpå følsomhedseffekten dertil indregnes via simulering. Denne tilgang til værdiansættelse medregner derfor ikke værdien af den eventuelle fleksibilitet, som ledelsen kan påvirke aktivet, hvorfor investorer og virksomheder ikke kan vurdere dette ved deres investeringsbeslutning. Af den grund kan disse statiske kapitalværdibaserede modeller være mangelfulde til estimeringen af værdien for aktiver i virksomheder, der har meget risikofylde aktiver, hvilket er tilfældet ved medicinalvirksomheder, der har mange projekter i udviklings- og forskningsfasen (R&D-fasen).

På grund af dette har flere teoretikere begyndt at se på værdiansættelsen af aktiver ved hjælp af modeller, som benytter realoptioner. Denne metode til værdiansættelse er blevet konstrueret således, at den medregner værdien af den strategiske fleksibilitet i aktivet, der eksempelvis er aktiver i R&D-fasen hos medicinalvirksomhederne. Dette gøres, da denne strategiske fleksibilitet i aktivet kan være med til at udvide investorernes og virksomhedernes

beslutningsgrundlag i forbindelse med deres investeringsbeslutning samt kvantificere de muligheder ledelsen i en virksomhed kan gøre undervejs i et medicinalprojekt med høj risiko.

Denne problemstilling vedrørende udelukkende at anvende de statiske kapitalværdibaserede modeller som tilgang til værdiansættelse har været diskuteret længe både blandt teoretikere og praktikere. Af den grund har flere teoretikere skrevet flere teoretiske artikler omhandlende anvendelsen af realoptioner til værdiansættelse. Disse artikler fokuserer dog ikke på anvendeligheden af disse realoptioner til værdiansættelse i praksis, hvilket kan være en af grundene til, at metoden ikke er udbredt og ikke anvendes i høj grad af praktikere.

På nuværende tidspunkt anvendes nemlig stadig de statiske kapitalværdibaserede modeller i form af rNPV oftest i praksis blandt praktikere, selvom disse som førnævnt ikke medtager den strategiske fleksibilitet i aktivet, hvilket derved formindsker selve beslutningsgrundlaget for en eventuel investering. Men hvorfor skyldes dette egentlig? Er grunden til dette, at værdiansættelse af aktiver ved realoptioner som metode er for teoretisk kompliceret og derfor svær at anvende i praksis, eller er problemstillingerne forbundet ved anvendelsen af rNPV slet ikke så betydningsfulde, som teoretikere og praktikere går rundt og tror?

Af den grund har denne kandidatafhandling til formål at undersøge de teoretiske problemstillinger, der er ved både den statiske kapitalværdibaserede rNPV model og realoption modellen kaldet, samt hvilke praktiske problemstillinger, som opstår ved anvendelsen af disse på et medicinalprodukt i R&D-fasen.

1.1. Problemstilling

Eftersom den statiske kapitalværdibaserede værdiansættelsesmodel rNPV stadig anvendes hyppigt i praksis, selvom flere teoretikere og praktikere har påpeget dens mangler samtidig med, at flere finder ROV modellen mere attraktiv, er det derfor interessant at undersøge de to modellers fordele og ulemper ved anvendelse til værdiansættelse af et medicinalprodukt i R&D-fasen. Af den grund er det nødvendigt at belyse, hvilke teoretiske problemstillinger der er ved de to modeller, samt hvilke praktiske problemstillinger som opstår ved anvendelse af disse to i praksis.

1.1.1. Problemformulering

Ud fra ovenstående problemstilling er den overordnede problemformulering for denne kandidatafhandling blevet dannet til at være følgende.

- Hvordan defineres den teoretiske begrebsramme vedrørende værdiansættelsesmodellerne rNPV og ROV, samt hvilke teoretiske og praktiske problemstillinger opstår der ved anvendelsen af disse modeller i praksis til værdiansættelse af et medicinalprodukt i R&D-fasen med Genmab A/S som case anvendelse?

For at kunne belyse den overordnede problemformulering er der blevet dannet en række underspørgsmål, som ser på denne ud et teoretisk og et case orienteret perspektiv samt et diskuterende perspektiv.

Først belyses den teoretiske begrebsramme omkring værdiansættelse generelt og de to valgte værdiansættelsesmodeller således.

- Hvorfor er værdiansættelse generelt relevant?
- Hvilke karakteristika er kendetegnet ved rNPV modellen?
- Hvilke karakteristika er kendetegnet ved ROV modellen?

Dernæst analyseres den teoretiske begrebsramme ved de teoretiske problemstillinger for de to værdiansættelsesmodeller ved følgende underspørgsmål.

- Hvilke teoretiske problemstillinger er fælles for de to værdiansættelsesmetoder?
- Hvilke teoretiske problemstillinger er specifikke for hver af værdiansættelsesmodellerne?

Derefter anvendes de to værdiansættelsesmodeller i praksis til at værdiansætte et medicinalprodukt i R&D-fasen fra case virksomheden Genmab A/S (Genmab), hvilket fører til nedenstående underspørgsmål.

- Hvorfor vælges Genmab som case virksomhed og deres specifikke medicinalprodukt?
- Hvilke eksterne samfunds- og branchemæssige perspektiver påvirker Genmab?
- Hvordan estimeres parametrene til hver af de to værdiansættelsesmodeller?
- Hvilken værdi estimeres medicinalproduktet til ved hver af værdiansættelsesmodellerne?

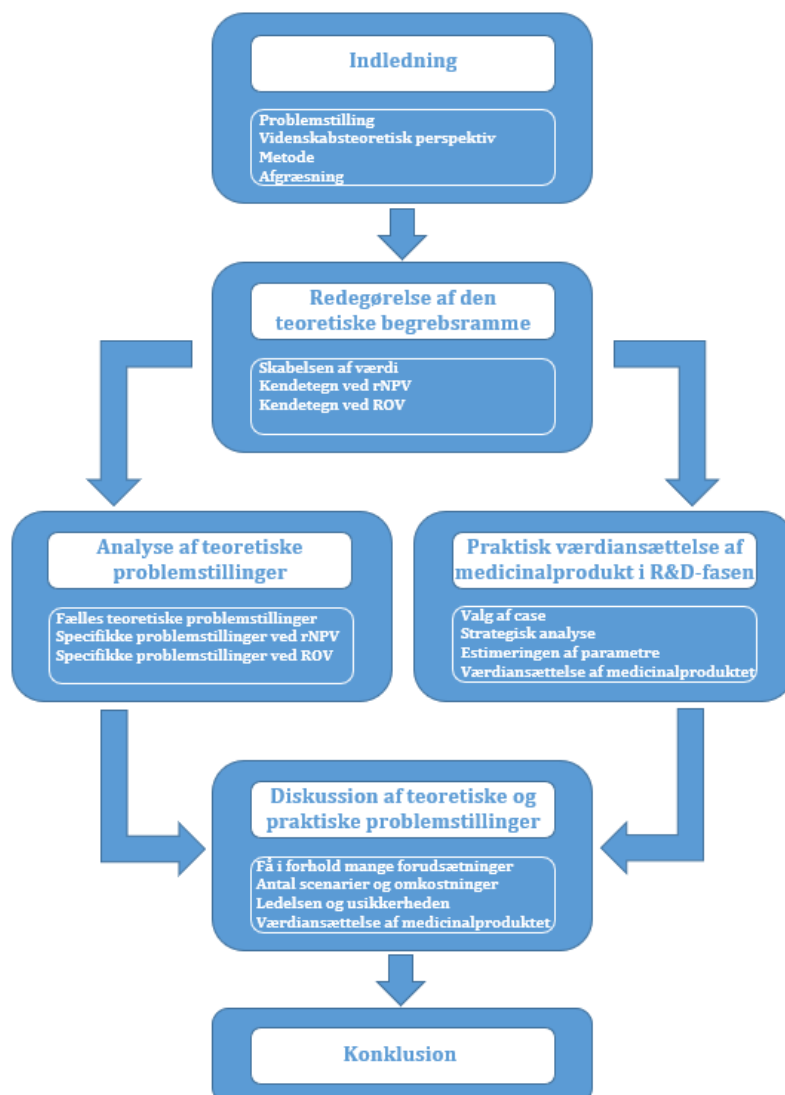
Ud fra den teoretiske begrebsramme samt værdiansættelsen af medicinalproduktet i praksis diskuteres de teoretiske samt de praktiske problemstillinger som opstår ved anvendelsen af de to værdiansættelsesmodeller, hvilket skaber følgende underspørgsmål.

- Hvilke teoretiske problemstillinger er til stede, samt hvilke praktiske problemstillinger opstår ved anvendelse af rNPV og ROV modellerne i praksis?

Til sidst konkluderes der på den overordnede problemstilling i forbindelse med hver af de to værdiansættelsesmodellers anvendelighed til at estimere den fremtidige værdi af et medicinalprodukt fra Genmab i praksis.

1.2. Struktur i kandidatafhandling

Formålet med redegørelsen for strukturen i kandidatafhandlingen er at danne et overblik over de forskellige dele, som projektet indeholder. Kandidatafhandlingen er inddelt i fem overordnede dele, som henholdsvis er den indledende del, den redegørende og analyserende del af den teoretiske begrebsramme, den case orienterede del af værdiansættelsen i praksis, den diskuterende del af de teoretiske og praktiske problemstillinger samt den konkluderende del, hvilket kan ses i figur 1.



Figur 1: Struktur i kandidatafhandling (Egen tilvirkning)

Den første del af kandidatafhandlingen er dens indledende del, hvilket har til formål at belyse projektets overordnede problemformulering og det videnskabsteoretiske perspektiv. Dertil har denne del også til formål at beskrive den anvendte metode i forbindelse med valg af teori og empiri samt kildekritik, hvor denne del til sidst belyser hvilke afgrænsninger, som er foretaget for at kunne besvare den overordnede problemformulering.

Den anden del af kandidatafhandlingen har til formål først at redegøre for projektets teoretiske begrebsramme i forbindelse med, hvorfor værdiansættelse generelt er relevant, samt karakteristikaene for hver af de to valgte værdiansættelsesmodeller. Derefter analyseres i denne del, hvilke teoretiske problemstillinger som er fælles for de to værdiansættelsesmodeller, hvor der efterfølgende ses på de teoretiske problemstillinger, der er specifikke for hver af de to modeller.

Den tredje del af kandidatafhandlingen har til formål at anvende de to valgte modeller til værdiansættelse af et medicinalprodukt i R&D fasen fra Genmab, hvilket gøres ved først at se på hvilke eksterne samfunds- og branchemæssige elementer samt ressourcer internt i virksomheden, der påvirker de forskellige parametre, som skal bruges til input i de to modeller. Derefter estimeres de forskellige parametre i denne del, og til sidst beregnes værdien af medicinalproduktet for hver af de to værdiansættelsesmodeller.

Den fjerde del af kandidatafhandlingen dannes på baggrund af den anden og tredje del, hvor denne har til formål at diskutere de teoretiske problemstillinger, som er til stede, samt de praktiske problemstillinger, der opstår, ved anvendelsen af disse to modeller i praksis.

Den sidste og femte del af kandidatafhandlingen har til formål at konkludere på projektet som helhed, hvilket gøres på baggrund af de fire foregående dele.

1.3. Videnskabsteoretisk perspektiv

Formålet med det videnskabsteoretiske perspektiv er at belyse, hvordan valget af paradigme har vigtig effekt på, hvorledes forskningsprocessen i kandidatafhandlingen foretages, da den dannede viden i projektet samt opfattelsen af denne ikke er ens ved paradigmerne (Kuhn, 1973). Et paradigme er værdier, hvilket har en effekt på undersøgerens handlinger, hvorfor paradigmet dermed påvirker det ontologiske, epistemologiske samt det metodologiske aspekt (Guba, 1990).

For at kunne besvare den overordnede problemformulering i kandidatafhandlingen indses det, at et enkelt paradigme alene ikke kan besvare denne samt underspørgsmålene dertil. Af den grund hælder kandidatafhandlingen op imod anvendelsen af to forskellige paradigmer til at skabe viden, hvor det ene paradigme først anvendes, hvilket derefter afløses af det andet paradigme.

Først og fremmest benyttes det neo-positivistiske paradigme til at skabe viden omkring redegørelsen af teorien og analysen af de teoretiske problemstillinger samt den praktiske værdiansættelse, hvor kandidatafhandlingen derefter hælder over mod paradigmat kritisk teori ved diskussionen af de teoretiske og praktiske problemstillinger ved modellerne (Nygaard, 2005).

1.3.1. Ontologisk aspekt

I forhold til hvordan virkeligheden opfattes er kendetegnet ved det ontologiske aspekt (Voxted, 2006). Ved det neo-positivistiske paradigme opfattes virkeligheden ud fra troen på, at der findes en rigtig virkelighed, dog er denne en smule påvirket af undersøgerne eksempelvis i forhold til empiriindsamlingen og fortolkninger af disse (Nygaard, 2005). Af den grund kan der ikke være fuldstændig objektivitet, men der skal søges efter dette, hvor undersøgernes påvirkning skal formindskes mest muligt (Nygaard, 2005).

Kandidatafhandlingens fokus er at finde frem til anvendeligheden af de to værdiansættelsesmodeller i praksis samt analysere og diskutere hvilke teoretiske og praktiske problemstillinger disse besidder. Disse praktiske problemstillinger ved anvendelsen af disse to modeller til værdiansættelsen kan dog ikke diskuteres ved den neo-positivistiske tilgang, idet undersøgerne har en for stor betydning i hvad, der skal medtages, og hvad der ikke skal medtages, samt hvor meget hver enkelt problemstilling vægtes i forhold til de andre. Dermed hældes der i denne del af kandidatafhandlingen mere til paradigmat kritisk teori (Nygaard, 2005).

Paradigmat kritisk teori har samme måde at opfatte virkeligheden, som det neo-positivistiske paradigme nemlig at opfatte virkeligheden, så objektivt som muligt, da den rigtige virkelighed findes, hvilket også gøres i denne kandidatafhandling ved diskussionen af de teoretiske og praktiske problemstillinger ved de to værdiansættelsesmodeller (Voxted, 2006). Dog påvirker undersøgeren også denne, hvordan denne virkelighed opfattes ved dette paradigme, hvor

forskellen mellem det neo-positivistiske paradigme og paradigmet kritisk teori er i forhold det epistemologiske aspekt, da det ene stadig prøver at anse virkeligheden så objektivt som muligt, mens det andet beskuer denne ud fra en vis subjektivitet (Nygaard, 2005).

Det ontologiske aspekt for de to valgte paradigmer i kandidatafhandlingen har derfor en påvirkning på det epistemologiske samt metodologiske aspekt.

1.3.2. Epistemologisk aspekt

Ud fra valget af paradigmerne, og deraf hvordan virkeligheden opfattes ifølge det ontologiske aspekt, har det indflydelse på epistemologiske aspekt i forhold til, hvordan denne virkelighed anses (Voxted, 2006).

I anvendelsen af det neo-positivistiske paradigme prøver undersøgere som førnævnt at agere så objektivt som muligt for at finde frem den sande virkelighed. Dette kan dog ikke lade sig gøre, hvor undersøgeren af den grund beskuer virkeligheden ud fra en modificeret objektivitet (Nygaard, 2005). I analysen af de teoretiske problemstillinger for de to modeller påvirkes konklusionerne af disse af meget lille menneskelig bias, hvilket stemmer overens med dette paradigme. Dette er også tilfældet ved den praktiske værdiansættelse, hvorfor konklusioner på disse to dele vil være gode indikationer på den sande virkelighed.

Ved paradigmet kritisk teori er beskues virkeligheden ud fra en vis subjektivitet, hvilket er tilfældet ved diskussionen af de praktiske problemstillinger ved modellerne, da undersøgeren derved har indflydelse på konklusionerne i denne del af kandidatafhandlingen (Nygaard, 2005). Dermed anses virkeligheden ved dette paradigme ud fra undersøgerens subjektivitet.

1.3.3. Metodologisk aspekt

Valget af paradigmerne har indflydelse på, hvordan denne virkelighed bliver undersøgt og dermed metodologiske aspekt. Hovedsageligt prøves der at identificere de teoretiske problemstillinger samt at estimere medicinalproduktets værdi, hvilket gøres ved at anskue virkeligheden så objektivt som muligt i form af det neo-positivistiske paradigme (Voxted, 2006). Dette gøres ved at anvende teori og offentligt tilgængelig empiri, hvorved denne indsamles, hvilket dernæst fortolkes med en modificeret objektivitet for at komme så tæt som muligt på den sande virkelighed (Voxted, 2006).

Til diskussionen af de teoretiske og praktiske problemstillinger ved anvendelsen af de to modeller til værdiansættelse tages elementer fra analysen af de teoretiske problemstillinger samt den praktiske værdiansættelse, hvilket fører til, at paradigmet kritisk teori anvendes (Nygaard, 2005). Dermed er konklusionen af diskussionen af de teoretiske og praktiske problemstillinger ved anvendelsen af de to værdiansættelsesmodeller blevet påvirket af undersøgerens subjektivitet (Voxted, 2006).

1.4. Metode

Dette afsnit har til formål at vise, hvordan valget af teori og empiri har påvirket kandidatafhandlingen samt hvordan alternative valg af disse kunne have ændret resultaterne i projektet. Dertil indeholder dette afsnit en kritisk vurdering af den valgte teori og empiri i forhold til dens validitet og reliabilitet.

1.4.1. Valg af teori

Den overordnede problemformulering er dannet ud fra en deduktiv tilgang (Andersen, 2013), som har haft til formål at analysere og diskutere de to værdiansættelsesmodeller overfor hinanden i et projekt med høj risiko. Dette medfører, at der allerede inden kandidatafhandlingen er et fokus på at søge efter svaret på den overordnede problemformulering ud fra et teoretisk synspunkt. Dertil indeholder kandidatafhandlingen også elementer fra den induktive tilgang (Andersen, 2013), da den teoretiske diskussion dannes samtidig med en sidestående case, hvor der er blevet taget udgangspunkt i en virksomhed fra den virkelige verden med et projekt, som der bliver forsket i.

Denne praktiske case har til formål at belyse nogle af de pointer, som observeres i teorien samtidig med, at den eventuelt skal finde nye elementer, hvor de to værdiansættelsesmodeller er forskellige eller kan sammenlignes med hinanden, som umiddelbart ikke kunne observeres ud fra teorien. Dette resulterer i at skabe et større fokus på kandidatafhandlingens overordnede problemformulering, da projektet af den grund ikke begrænses af observationerne fra andre teoretikere. Derimod skaber kandidatafhandlingen selv et mindre studie, hvilket gør det muligt at danne kritiske observationer, som ellers ikke ville være muligt at danne ved udelukkende brug af den deduktive tilgang.

Dertil vil konklusionen af kandidatafhandlingen ved udelukkende at bruge enten en teoretisk eller praktisk tilgang være differentieret ud fra fremgangsmåden. Dette er gældende, da det ud

fra sådan et scenarie vil være svært at se det overordnede billede, da kandidatafhandlingen dermed ville være alt for fokuseret på den valgte fremgangsmåde, hvilket ville medføre, at den fundne konklusion ikke kunne sættes i perspektiv til den modsatte fremgangsmåde. Ud fra fremgangsmåden i denne kandidatafhandling gør det projektet i stand til at finde frem til resultater, som ikke ville have været muligt at finde, hvis der kun var fokuseret på enten den teoretiske eller praktiske tilgang. Kombinationen af disse to fremgangsmåder er valgt ud fra den tankegang, at projekter med fokus på udelukkende en af de to tilgange er blevet skabt før, hvorfor en blanding af disse to kan belyse kandidatafhandlingens problemstilling i et andet perspektiv, og derved måske komme frem til andre konklusioner, end hvad tidligere projekter har vist.

Kombinationen af de to tilgange betyder dog, at kandidatafhandlingen favner meget bredt, da den inkorporerer to forskellige fremgangsmåder, hvor en kandidatafhandling af samme omfang, der kun anvender en af disse tilgange, stadig svare fyldestgørende på den overordnede problemformulering dog med en anden konklusion. Dette medfører, at denne kandidatafhandling kan ende med at blive meget overordnet, idet der på baggrund af projektets omfang ikke er nok plads til at gå i dybden med hver af de enkelte parametre, som påvirker projektets konklusion. Dertil kan der i kandidatafhandlingen blive konkluderet ud fra de resultaterne, som skabes på baggrund casen omhandlende Genmab, hvilket kan være misvisende og forkert, da et enkelt eksempel sjældent kan bruges som standard for andre tilsvarende projekter.

Bogen "Valuation in Life Science" udgivet af Bogdan & Villiger (2010) danner baggrunden for analysen af de teoretiske problemstillinger, estimeringen af parametrene til de to værdiansættelsesmodeller samt selve den praktiske værdiansættelse. Anvendelsen af disse to teoretikere igennem hele kandidatafhandlingen benyttes for at skabe den røde tråd i projektet, således de modeller, hvis teoretiske problemstillinger er blevet analyseret, også er de modeller, som anvendes i den praktiske værdiansættelse. Bogdan og Villigers (2010) fortolkning af modellerne er blev valgt til denne kandidatafhandling, da deres bog "Valuation in Life Science" er meget dybdegående omkring både selve modellerne og deres praktiske anvendelse. Af den grund var disse oplagte at anvende i kandidatafhandlingen, idet de både har den teoretiske samt praktiske tilgang til værdiansættelsesmodellerne.

Andre teoretikere såsom Muhn (2002) eller Kodukula og Papudesu (2006) kunne også have været blevet anvendt i kandidatafhandlingen, hvilket dog ville have ændret teorien, som danner baggrunden for besvarelsen af problemformuleringen. Dog har ingen af disse teoretikere særlig stort fokus på den praktiske del af analysen, hvorfor disse ikke er særlig oplagte at anvende grundet projektets problemstilling. For at kunne anvende disse teoretikere ville det kræve enten ekstra teori at sammenligne med eller foretage en ændring i problemformuleringen.

Anvendelsen af Bogdan og Villiger (2010) har dog været problematisk i forhold til analysen af modellernes teoretiske problemstillinger, da disse har mere fokus på teorien bag modellerne samt deres anvendelse i praksis. Dette har medfører, at alternative teorier har været påkrævet for at kunne danne en kritisk analyse af modellerne, hvilket inkluderer Damodaran (2005), Stasior et al. (2018) og Muhn (2002). Dette kan skabe problemer i analysen af de teoretiske problemstillinger for modellerne, da de alternative teoretikere kan have andre holdninger til de bagvedliggende forudsætninger og parametre, der udgør modellerne. Dette er eksempelvis gældende ved Muhn (2002), som har en anden opfattelse af den risikoneutrale sandsynlighed end Bogdan & Villiger (2010), hvor vækstraten er udskiftet med den risikoneutrale rente. Sådan en ændring kan have stor betydning for de pointer, som er blevet brugt af disse teoretikere til at analysere modellerne i kandidatafhandlingen, da de kan være lavet på forskellige grundlag og af den årsag give misvisende konklusioner.

Til den praktiske værdiansættelse medicinalproduktet i R&D-fasen fra Genmab er der blevet anvendt standardmodeller såsom PEST, Porter Five Forces og VRIO (Kotler et al., 2012), hvor disse skal identificere områder, der er væsentlige at analysere for at kunne skabe en bedre forståelse af virksomheden, og hvad der kan påvirke projektet. Andre modeller kunne også have været blevet brugt til dette, hvilket ville have givet et andet billede og dermed ændre det konklusionerne i kandidatafhandlingen. Modellerne, som er blevet anvendt i den praktiske værdiansættelse, er valgt ud fra kriteriet, om hvad der menes at skabe det bedste grundlag for at belyse Genmab og deres medicinalprojekt. Dette betyder, at en anden kandidatafhandling med tilsvarende problemformulering kan komme frem til helt andre konklusioner, hvis andre modeller er blevet valgt til den praktiske værdiansættelse.

1.4.2. Valg af empiri

Den anvendte form for data er blevet valgt til at understøtte de enkelte pointer ved værdiansættelse af medicinalprojektet fra af Genmab, hvor disse data er udvalgt på baggrund af det, som giver bedste mening i forhold til konteksten og den samlede pålidelighed. Et eksempel på dette er overblikket over den finansielle præstation fra Genmab, hvor kvantitative data i form af deres regnskab giver den bedste informationsværdi, da dette giver en direkte afspejling af virksomhedens performance. I stedet for regnskaberne kunne dette været udskiftet med en kvalitativ udtagelse fra ledelsen eller lignende højtstående personer i virksomheden. Dog ville dette ikke have samme informationsværdi som tal fra deres regnskab samtidig med, at der kunne være en chance for, at disse er blevet påvirket af subjektive holdninger fra den interviewede person, som kunne have til formål at få deres finansielle præstation til at se bedre ud, end den i virkeligheden er. Hvis en mere kvalitativ tilgang var blevet valgt eller blot supplere den kvantitative data med udtalelser fra fagpersoner omkring virksomhedens finansielle præstation, kunne dette have givet en uddybet forståelse af virksomheden og projektet. Dette kan være relevant, da der ved kun brugen af et regnskab oftest anvendes og analyseres de samme data i form af ledelsespåtegning, resultatopgørelse og balance, hvilket kan medføre, at der misses vigtig information omkring virksomheden.

Den valgte data, som anvendes til estimeringen af parametrene der bruges som input i værdiansættelsesmodeller, er hovedsageligt dannet ud fra Bogdan og Villigers (2010) standarder. Disse standarder af Bogdan og Villiger er blevet samlet ud fra en lang række anerkendte standarder fra markedsforskere og andre markedsaktører såsom DiMasi et. al (2016), der i de sidste 30 år har estimeret markedsdata for medicinalbranchen. Problemet ved at anvende disse standarder som input til parametrene i værdiansættelsesmodellerne er, at dette kun repræsenterer et gennemsnit af andre tilsvarende projekter, hvilket af den grund ikke behøves at være repræsentativt for netop det medicinalprojekt, som kandidatafhandlingen har til formål at estimere værdien for. Dette er problematisk, da konklusionen i kandidatafhandlingen påvirkes af de estimer, som kommer fra værdiansættelserne ved scenariet "best case", der er en god repræsentation, men også scenariet "worst case", hvor der rammes helt forbi, hvilket af den grund kan give misvisende informationer.

Dog er de standarder, som er blevet anvendt, i nogle tilfælde blevet modificeret, idet der tages forbehold for de steder, hvor medicinalprojektet afviger fra normen. Dette er eksempelvis

gældende, idet der ikke nogen form for helbredende medicin indenfor den type af lungekræft, som Genmab forsker i. Dette medfører, at medicinalprojektet anses som værende mere risikofyldt end et andet projekt i samme fase, hvilket der dermed tages forbehold for ved at øge diskonteringsfaktoren. Af den grund kan standarderne blive påvirket, hvilket dermed giver et mere virkelighedsnært blik på det udvalgte medicinalprojekt. Dog er disse modificeringer af standarderne baseret på, hvad der menes at være den rigtige værdi af det enkelte parametre, hvilket ikke nødvendigvis repræsenterer den sande værdi.

1.4.2.1. Medicinalprojekt fra Genmab

For at give en praktisk tilgang til kandidatafhandlingen udviklingsprojektet JNJ-61186372 fra Genmab, der omhandler forskning til behandling af lungekræft, blevet valgt og anvendt som case. Dette udviklingsprojekt er først blevet valgt, efter Genmab er blevet valgt som case virksomhed, hvorefter hvert af udviklingsprojekterne, som Genmab har i sin pipeline, er blevet undersøgt. Det resulterede i, at udviklingsprojektet JNJ-61186372 blev valgt, der er særlig interessant, idet dette medicinalprodukt væsentligt anderledes end medicinalproduktet Darzalex, hvor Genmab får størstedelen af deres omsætning fra.

Valget omkring kun at fokusere på et enkelt udviklingsprojekt i kandidatafhandlingen, medfører, at det er muligt at gå i dybden med både virksomheden og projektet, hvilket øger kvaliteten af det estimat, som værdiansættelsen ved de to modeller finder frem til, da denne ekstra viden muliggør, at der kan foretages mere kvalificerede modificeringer af standarderne. Dog ses dette også som værende problematisk, idet konklusionen i kandidatafhandlingen er baseret på kun dette ene udviklingsprojekt, hvilket nødvendigvis ikke er repræsentativt for alle andre udviklingsprojekter i branchen, da konklusionerne kan være påvirket af bias og dermed give et forkert billede på sandheden. Selvom værdiansættelsen ikke giver den sande værdi af udviklingsprojektet, kan valget af et enkelt projekt stadig skabe problemer, da der udviklingsprojektet forsker i behandlingen af lungekræft, som er meget specifikt, hvilket gør det svært at sammenligne med andre projekter.

Et andet problem er, at valget af et andet udviklingsprojekt højst sandsynligt vil påvirke kandidatafhandlingens konklusion i en anden retning, da et andet projekt vil give et andet estimat af værdien. Dette kan medføre, at forskellen, der var mellem de to modeller ved værdiansættelsen af udviklingsprojektet til behandlingen af lungekræft fra Genmab, ikke længere eksisterer ved værdiansættelsen af et andet udviklingsprojekt, hvilket gør påstanden,

der er dannet ud fra værdiansættelsen udviklingsprojektet, om forskel i de to modeller ugyldig. Dog er konklusionen foretaget i kandidatafhandlingen på baggrund af empirien fra værdiansættelserne i meget overordnet grad, såsom en værdiansættelse ved ROV i de fleste tilfælde giver et større estimat af værdien end ved rNPV, hvorfor et tilsvarende udviklingsprojekt kunne anvendes og give samme konklusioner. Dermed er konklusionen mere brugt som indikatorer for allerede fundene pointer fra teorien i stedet for at svare på, hvordan virkeligheden ser ud, da et enkelt udviklingsprojekt ikke er repræsentativt for dette.

1.4.3. Kildekritik

Kildekritikken i kandidatafhandlingen vil vurdere, om projektet måler det, som den har til hensigt, samt om den anvendte data er pålidelig nok til at kunne benyttes og derved besvare problemformuleringen. Dette gøres ved at se på de to overordnede kategorier, som henholdsvis er validitet og reliabilitet.

1.4.3.1. Validitet

Den tekniske gyldighed (Olsen, 2003), som beskriver sammenhængen mellem den valgte teori og empiri, er i langt størstedelen af kandidatafhandlingen god, da projektets fokus er at analysere de teoretiske problemstillinger ved to modeller, hvorfor den indsamlede teori har haft til formål at belyse disse. Dette har givet en god sammenhæng mellem teorien og empirien, idet empirien er indsamlet på baggrund af teorien. I den praktiske værdiansættelse har fokus ikke været på at belyse de to teoretiske modeller, men i stedet analysere Genmab og det udvalgte udviklingsprojekt. Til denne del af kandidatafhandlingen anvendes de valgte teorier, som et opslagsværk for empirien, hvorfor den indsamlede data har haft til formål at belyse virksomheden og udviklingsprojektet ud fra den valgte teori.

Kandidatafhandlingens relevans (Andersen, 2013) beskriver, hvor relevant valget af teori og empiri har for den overordnede problemformulering. I den praktiske værdiansættelse er empirien blevet udvalgt, således det repræsenterer virksomheden og udviklingsprojektet med den nyeste tilgængelige data samtidig med, at teorierne er valgt, så kun de vigtigste parametre analyseres. Dertil er relevansen i empirien, der bliver brugt som udgangspunkt for estimeringen af parametrene til værdiansættelsen relativ lav. Det er gældende, da standarderne, som bliver anvendt fra Bogdan & Villiger (2010), er blevet dannet for næsten ti år siden, mens de underliggende data til disse standarder kan være yderligere ti år gamle. Det

medfører samlet set, at nogle af de anvendte standarder i kandidatafhandlingen kan være op til 20 år gamle. Dette er et problem, da denne empiri ikke nødvendigvis er repræsentativ for markedet, hvilket gør den mere eller mindre ubrugelig, som kan betyde, at kandidatafhandlingens konklusioner er baseret på data, der ikke er repræsentativ for andre projekter. For at øge denne relevans er der fundet nye versioner af de standarder, hvor det har været muligt, hvilket giver et bedre billede af, hvordan markedet på nuværende tidspunkt ser ud.

Selvom pålideligheden ikke er stor ved de anvendte standarder, så må kombinationen af opdaterede standarder samt brugen af modificeringer ved disse være gode nok til at forklare noget om de fremtidige mønstre omkring udviklingsprojektet, hvilket dermed øger den prædiktive validitet (Beyer et al., 2012).

1.4.3.2. Reliabilitet

Ligesom der er nævnt i validitetsafsnittet ovenover, kan brugen af disse ældre standarder være et problem for, om kandidatafhandlingen overhovedet måler det, som den skal (Andersen, 2013). Dette bliver yderligere påvirket af, at det er standarder og dermed ikke de faktiske tal fra Genmab, der bliver anvendt til værdiansættelse af udviklingsprojektet, hvilket betyder, at der kan være stor forskel mellem det udviklingsprojekt, som bliver strategisk analyseret og det, som bliver estimeret. Af den grund kan den samlede reliabilitet være meget lav alt efter, hvor repræsentative standarderne og påvirkninger er for projektet, hvilket i værste fald kan have betydende effekt for konklusionerne i kandidatafhandlingen.

Et af parametrene, der anvendes og estimeres i kandidatafhandlingen, er volatiliteten, som estimeres ud fra en Monte Carlo simulering på 100.000 forskellige forsøg. Dette er en simulering af, hvordan værdiansættelsen kan variere fremadrettet, hvilket har en tilfredsstillende normalfordelt udformning, da 100.000 forsøg er nok i dannelsen af normalfordelt statistik. Det tyder på, at der er få til ingen outliers i estimeringen, hvilket samtidig mindsker chancen for bias i den statistiske model. Dog er simuleringen på et bestemt og begrænset antal forsøg og dermed ikke uendeligt, hvilket betyder, at netop denne simulering, som anvendes i kandidatafhandlingen ikke kan genskabes. Dette betyder, at en ny simulering alt andet lige vil give et nyt estimat af volatiliteten. Dette er en svaghed for denne parameter og dens anvendelse i værdiansættelsesmodellerne, idet det på ingen måde er pålideligt at anvende den, da den i forhold til standarderne er et helt normalt bud på fremtiden,

hvorfor en ny simulering enten kan give et bedre eller dårligere bud. Af den grund er denne målemetode i høj grad påvirket af tilfældigheder, hvorfor den relative reliabilitet (Beyer et al., 2012) må være meget svag, da den anvendte estimering af volatiliteten i kandidatafhandlingen ikke kan genskabes.

1.5. Afgræsning

De to teoretiske værdiansættelsesmodeller, som kandidatafhandlingen har til formål at analysere og diskutere, er afgrænset til den version af modellerne, som Bogdan & Villiger (2010) beskriver, hvilket er lidt anderledes i forhold til andre lignende teorier. Dette valg er foretaget for at skabe en rød tråd igennem kandidatafhandlingen, så den specifikke version af modellerne, der bliver brugt i det analyserende afsnit, er den samme version, som bliver anvendt i den praktiske værdiansættelse samt diskussionen.

Selvom denne version af de to modeller fra Bogdan og Villiger (2010) er blevet valgt i kandidatafhandlingen, bliver der flere steder igennem analysen nævnt eller henvist til alternative former for teori til disse, hvilket eksempelvis kan være de mange forskellige metoder til at bestemme diskonteringsfaktoren. Dette er gjort for at kunne se kritisk på de to udvalgte teorier samt identificere alternative vinkler til Bogdan & Villigers (2010) version, hvilket medfører, at dybden i kandidatafhandlingen bliver større.

I forbindelse med den praktiske værdiansættelse er kandidatafhandlingen udarbejdet ud fra al offentlig tilgængelig information, markedsinformation samt eksternt tilgængeligt information fra Genmab. Udarbejdelsen af værdiansættelsen er foretaget den 1. maj 2019, hvorfor relevant information efter denne dato ikke medtages. Case virksomheden til værdiansættelsen er Genmab, hvor aktivet til værdiansættelsen er medicinalprojektet JNJ-61186372 i R&D-fasen. Af den grund afgrænses der for resten af pipelinen i Genmab, da der udelukkende vil blive fokuseret på udviklingsprojektet JNJ-61186372, som er et fase I studie, hvor der forskes i behandling af lungekræft. Udviklingsprojektet JNJ-61186372 vil fremover simultant blive omtalt som "udviklingsprojektet", "medicinalproduktet", "produktet", "projektet" samt "JNJ-61186372". Ved værdiansættelsen tages der kun i begrænset omfang højde for regnskabspraksis, da det forudsættes, at disse tilgængelige årsregnskaber er korrekte.

Til den strategiske analyse i afgrænses der i forhold til valget af modeller, hvor de anvendte er PEST, Porters Five Forces samt VRIO. Ved PEST og Porters Five Forces modellerne afgrænses

disse til at omhandle medicinalproduktet til behandling af lungekræft på tre markeder, som henholdsvis er det europæiske, amerikanske og japanske marked. Ved VRIO-modellen afgrænses denne i forhold til kun at medtage de vigtigste ressourcer for Genmab, hvor denne analyse ikke medtager virksomhedens finansielle ressourcer.

2. Redegørelse af den teoretiske begrebsramme

Formålet med redegørelsen af den teoretiske begrebsramme er at redegøre for det teoretiske grundlag, som kandidatafhandlingen er dannet på baggrund af. I denne del vil der først blive redegjort for, hvor værdiansættelse af aktiver og virksomheder er relevant samt hvilke værdiansættelsesmodeller, der bruges i praksis. Derefter redegøres der for de to værdiansættelsesmodeller, som kan kandidatafhandlingen fokuserer på, hvilket er rNPV samt ROV.

2.1. Relevansen af værdiansættelse

De forskellige værdiansættelsesmodeller bygger på det grundlag at finde frem til den mest nøjagtige værdi af et aktiv på et givent tidspunkt. Dette er en nødvendig viden, hvis en virksomhed har til hensigt at købe dette aktiv, eller hvis investorer overvejer at investere i specifikt i aktivet. Af den grund er værdiansættelsen fundamental i forhold til at give en idé, om aktivets fremtidige værdi. Hvis der ses på værdiansættelse med henblik på at estimere en virksomheds værdi, bliver dette målt ud fra mange forskellige faktor, hvor det vigtigste dog er deres evne til at skabe værdi for deres investorer. Dertil er andre interessenter, såsom banker og leverandører, også interesseret i en virksomheds værdi, eftersom disse kan tabe penge ved en drastisk værdinedsættelse.

Siden den økonomiske krise i 2008 er der blevet stillet større krav og et generelt øget fokus på, hvordan værdi skabes for at undgå en tilsvarende krise, da en bedre værdiansættelse af eksempelvis boligmarkedet kan undgå fremtidige kriser (Koller et al., 2010, s. 3).

En virksomhed skaber værdi ved at generere cash flows ud fra, hvad investorerne har investeret i dem, som overstiger deres cost of capital. Dette betyder, at hvis en virksomhed øger deres omsætning og samtidig bruger deres stigende mængde kapital til en gunstig rate of return, skaber virksomheden værdi for dens investorer. Denne værdi findes ved at ligge

afkastet på virksomhedens investerede kapital sammen med deres vækst i forhold til deres omkostninger (Koller et al., 2010 s. 4).

2.1.1. Måling af værdi

Til målingen af værdien findes der mange forskellige typer af værdiansættelsesmodeller, som alle har det tilfælles, at disse prøver at finde det mest valide estimat af et aktivs dagsværdi. Dette kan eksempelvis observeres i IAS 39 ved følgende (IFRS, 2019).

"...an entity establishes fair value by using a valuation technique that makes maximum use of market inputs and includes recent arm's length market transactions, reference to the current fair value of another instrument that is substantially the same, discounted cash flow analysis and option pricing models. An acceptable valuation technique incorporates all factors that market participants would consider in setting a price."

Dette citat kan beskrive mange forskellige værdiansættelsesmodeller, som prøver at inkorporere alle markedsfaktorer på deres egen måde. Specielt ved dette citat er, at hvis der ikke kan findes et identisk aktiv med det, som værdiansættes, og derfor ikke kan bruge en option pricing model, så må der anvendes en analyse af de diskonterede cash flows, hvilket er det, som vil ses nærmere på i det følgende. I figur 2 kan de fire overordnede kategorier af værdiansættelsesmodeller observeres (Plenborg et al., 2017).

Kapitalværdibaserede modeller	Relative værdiansættelsesmodeller	Likvidationsmodeller	Realoptionsmodeller
Enterprise Value	Enterprise Value	Net Asset Value	Black, Scholes and Merton
- Discounted Cash Flow	- EV/Investeret kapital	Sum of the Parts	
- Economic Value Added	- EV/NOPAT	Likvidationsværdi	
- Adjusted Present Value	- EV/EBIT		
Egenkapital	Egenkapital		
- Residual Indkomst model	- M/B		
- Dividende Discount model	- P/B		

Figur 2: Oversigt over værdiansættelsesmodeller (Egen tilvirkning)

Den ovenstående figur viser, at der findes mange forskellige værdiansættelsesmodeller, som hver især giver deres bedste bud på, hvordan et aktiv eller en virksomhed bør værdiansættes. Fremover vil der kun fokuseres på en statisk kapitalværdibaseret model rNPV samt en realoptionsmodel ROV, hvor begge disse fokuserer på cash flows, der kommer ind og ud af virksomheden.

2.1.2. Cash flows

Både rNPV og ROV modellen er bygget omkring, at hvis det vides, hvad et aktiv har af indtjening og omkostninger i alt fremtid og derved cash flow, så kan værdien af denne i dag estimeres.

Dette er samme tankegang som ved Gordons vækst formel, hvor hvis alle fremtidige udbyttebetalinger kendes, så kan værdien sættes på virksomhedens egenkapital. Dog ses der i denne kandidatafhandling på værdiansættelse af udviklingsprojekter, der anses som immaterielle aktiver, hvorfor cash flow modeller er nødvendige. Af den grund har cash flowets størrelse for aktivet, om det så enten er positivt eller negativt samt hvornår dette fremkommer, en stor betydning for værdien af udviklingsprojektet.

2.2. Kendetegn ved rNPV modellen

Dette afsnit har til hensigt at belyse de parametre, som er unikke i forhold til rNPV modellen, hvilket senere analyseres selvstændigt.

2.2.1. Risikoen forbundet ved estimering af fremtidige cash flows

Eftersom der ikke vides, hvad fremtiden indebærer, er der altid en risiko for, at estimeringen af aktivet ender ud med at være forkert. Af den grund sammenlignes de fremtidige cash flows for aktivet ud fra, hvornår de forekommer i fremtiden, hvor sikkert estimatet af det enkelte cash flow er samt og om cash flowet overhovedet kommer til at opstå. Denne risiko deles ud på henholdsvis diskonteringsfaktoren og den sandsynlighed, som tildeles det enkelte cash flow, som kan ses nedenunder (Bogdan & Villiger, s. 12, 2010).

2.2.2. Risikoen forbundet ved diskonteringsfaktoren

For at finde frem til, hvad de fremtidige cash flows er værd i nutidspenge, skal disse tilbagediskonteres, hvilket er hele grundtanken ved en rNPV modellen. Denne faktor bliver påvirket af parametre, der kommer fra enten markedet eller virksomheden selv, hvilket eksempelvis kunne være virksomhedens overordnede cost of capital eller generelle markeds tendenser. Ved vurderingen af det enkelte udviklingsprojekt findes der derved frem til, hvordan disse to skal sammensættes og dermed udgøre diskonteringsfaktoren.

2.2.3. Risikoen forbundet ved usikkerheden af de fremtidige cash flows

Der er to typer af usikkerhed forbundet med et fremtidigt cash flow. Den første er usikkerheden ved, hvor nøjagtigt estimatet af disse er, da størrelsen af dem med sikkerhed ikke vides på forhånd. Denne usikkerhed kan have en negativ påvirkning, da det ikke vides, om konkurrenten lancerer et bedre produkt. Samtidig kan den også have en positiv effekt, da produktet kan sælge bedre end forventet. Den anden usikkerhed er den tekniske, da det ikke vides, om et cash flow overhovedet opstår. Dette kan skyldes forskellige faktorer, såsom at et udviklingsprojekt ikke

godkendes til næste fase og derved må droppes. Af den grund har et cash flow kun en sandsynlighed p for at opstå, hvorfor hele cash flowet dermed ikke kan indregnes, men kun hvad det forventes opnå, hvilket udregnes som cash flowet multipliceret med sandsynligheden (Bogdan & Villiger, s. 21, 2010).

I en medicinalvirksomhed er størstedelen af de fremtidige cash flows i deres udviklingsprojekter succes. Af den grund er det blevet observeret, at størrelsen af den enkelte virksomheds pipeline har stor betydning for den overordnede succesrate og dermed sandsynligheden for, om et fremtidigt cash flow opstår. Dette er gældende, da et større antal af udviklingsprojekter med succes medfører, at der er mindre chance for, at de andre vil fejle, som eksempelvis kan ses ved, at en virksomhed med et udviklingsprojekt har 85 % chance for, at det fejler, mens en virksomhed med 10 udviklingsprojekter kun har en chance på 19,6 % for, at de fejler. Af den grund virksomhedens diversificering af deres pipeline en stor betydning for deres værdi (Bogdan & Villiger, s. 22, 2010).

2.2.4. Udregning af rNPV

For at estimere det fremtidige cash flow i al fremtidig budgetteret der over en budgetperiode, som typisk er mellem 5-40 år (Plenborg et al., 2017), alt efter om en terminalperiode inddrages eller ej, hvor denne budgetperiode tager udgangspunkt den strategiske analyse af virksomheden og dens udviklingsprojekt.

rNPV modellen beregner ligesom DCF modellen nutidsværdien af alle fremtidige cash flows, dog med den korrigerende, at alle disse fremtidige cash flows multipliceres med sandsynligheden for, at de opstår. Disse bliver derefter tilbagediskonteret med den diskonteringsfaktor, som er tilknyttet udviklingsprojektet, hvilket fører til værdien af aktivet i nutidspenge. Dertil er der også en initial investering, som bruges til at starte et udviklingsprojektet, da denne initiale investering sker med 100 % sikkerhed, hvorimod de fremtidige cash flows kun opstår, hvis udviklingsprojektet kommer igennem de bestemte stadier (Bogdan & Villiger, s. 30, 2010). Udregningen af rNPV foretages i tre steps, som bliver beskrevet i nedenstående afsnit.

2.2.4.1. Step 1: Estimering af cash flows

Det første step af rNPV modellen til værdiansættelse er at estimere de fremtidige cash flows. For at kunne beregne dette kræves det først at cash inflows estimeres, hvor peak sales for hvert

af årene dermed skal beregnes, som er maksimum salg ved fuld markedspenetration, hvor der kan tillægges en vækstrate μ .

$$PeakSales(i) = PeakSales \cdot (1 + \mu)^i$$

Disse peak sales opstår ikke ligeså snart udviklingsprojektet bliver lanceret, hvorfor disse skal korrigeres med ved den markedsandel, som medicinalproduktet har i den pågældende periode.

$$Indtægt(i) = PeakSales(i) \cdot Markedsandel(i)$$

Disse cash inflows skal fratrækkes de cash outflows, som udviklingsprojektet har i den pågældende periode, hvilket er dens driftsomkostninger samt eventuelle R&D-omkostninger. Driftsomkostninger udregnes som en procentdel af udviklingsprojektets indtægter, hvor dens driftsmargin af den grund skal kendes, hvorpå driftsomkostninger kan beregnes.

$$Driftsomkostninger(i) = Indtægt(i) \cdot (100 \% - Driftsmargin)$$

Deraf kan cash flowet for den pågældende periode beregnes.

$$Cash\ flow(i) = Indtægt(i) - Driftsomkostninger(i) - R\&D\ omkostninger(i)$$

2.2.4.2. Step 2: Sandsynligheden af cash flows

Det næste i rNPV modellen er at beregne sandsynligheden for at et cash flow opstår, hvilket gøres ved at multiplicere sandsynligheden fra foregående fase med succesraten fra den foregående fase.

$$Sandsynlighed(Fase(i)) = Sandsynlighed(Fase(i - 1)) \cdot Successrate(Fase(i - 1))$$

Derefter kan det risikojusterede estimeres ved at multiplicere cash flowet med sandsynligheden for, at det opstår.

$$Risikojusteret\ net\ cash\ flow(i) = Cash\ flow(i) \cdot Sandsynlighed(Fase(i))$$

2.2.4.3. Step 3: Tilbagediskontering af cash flows

Det tredje og sidste step går ud på at tilbagediskontere de risikojusterede cash flow med diskonteringsfaktoren.

$$\begin{aligned} Tilbagediskonteret\ risikojusteret\ net\ cash\ flow(i) \\ = Risikojusteret\ net\ cash\ flow(i) \cdot (1 + Diskonteringsfaktor)^{-i} \end{aligned}$$

Ved at summere alle disse tilbagediskonterede risikojusterede net cash flow fås rNPV og derved værdien af aktivet.

$$rNPV = \sum_i \text{Tilbagediskonteret risikojusteret net cash flow}(i)$$

2.3. Kendetegn ved ROV modellen

Dette afsnit har til hensigt at belyse de parametre, som er unikke i forhold til ROV modellen, hvilket senere analyseres selvstændigt. Denne model anses af teoretikere og praktikere, som svaret på de mangler rNPV modellen indeholder, hvorfor denne inkluderer en del flere aspekter til selve værdiansættelsen.

2.3.1. Optionsteori

Black and Scholes (1973) er teoretikerne bag optionsteorien, men det var først i 1977 at udtrykket realoptioner blev brugt (Myers, 1977). Myers (1977) beskrev realoptioner som følgende.

"A right, rather than an obligation, whose value is contingent on the uncertain price(s) of some underlying asset(s)".

Det essentielle ved dette citat er, at det er en ret men ikke en forpligtelse, hvilket medfører, at optioner aldrig er negative, idet retten til optionen ikke ville udnyttes i den situation. Dette resulterer i realoptionstermer, at virksomheden har en vis fleksibilitet i form af, at de ikke er forpligtet til at være passive, men i stedet kan agere på en usikker fremtid. Forskellen mellem den originale optionsteori og realoptionsteorien er formålet, samt hvad der bruges som det underliggende aktiv (Myers et al., 2009).

- Ved finansielle optioner er det underliggende aktiv likvide finansielle aktiver, der handles på regulerede børser såsom aktier, obligationer, swaps, FRA-kontrakter osv. Derfor er der mere transparens ved værdiansættelsen af denne form for optioner, da alle priser er tilgængelige. Dertil er varigheden af optionen ofte kort, hvilket gør, at ledelsen har meget lille indflydelse på værdien.
- Ved realoptioner er det underliggende aktiv et ikke likvidt aktiv, som eksempelvis udviklingsprojekter og medicinalprodukter, der ikke kan handles på regulerede børser og

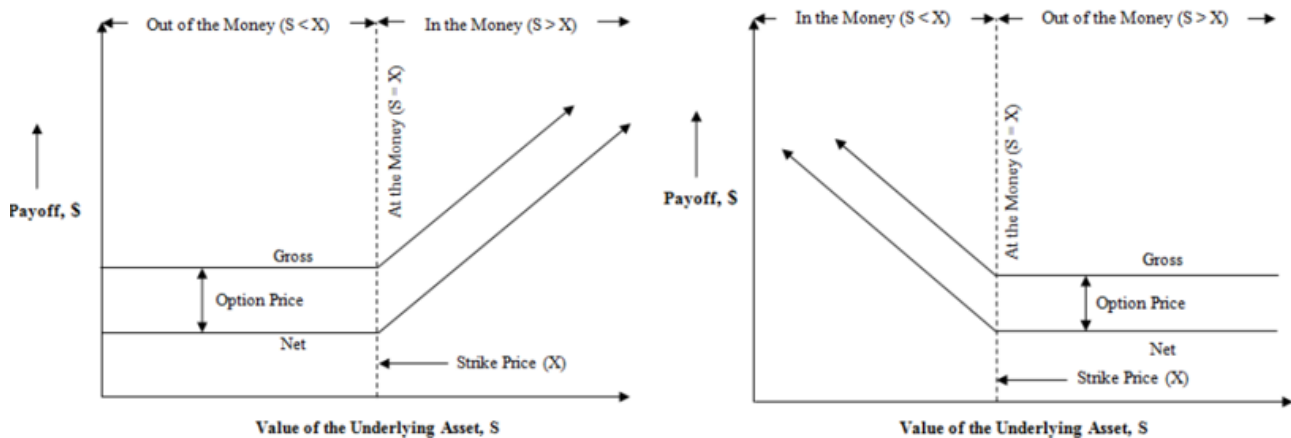
derfor ikke til en bestemt markedspris. Dertil anses varigheden for at være lang, hvorfor ledelsens antagelser og handlinger har stor indflydelse på værdien af optionen.

Identisk for finansielle optioner og realoptioner er muligheden for at udnytte optionen ved at exercise og hedge sin risiko, da usikkerheden ved det underliggende aktiv skaber værdi for optionen. Dette medfører, at der er mulighed for at kunne tage beslutninger langt inde i udviklingsprojektets forløb, hvilket øger beslutningsgrundlaget og dermed mindske risikoen i projektet.

For at kunne forstå teorien bag realoptioner ses der først på teorien bag de finansielle optioner. Der findes to former for optioner, som henholdsvis er en call, der er rettigheden til at købe og en put, der er rettigheden til at sælge. En option kan være i en af tre forskellige stadier, som kommer ud fra maksimering af følgende to formler, der knytter sig til henholdsvis en call (C) og en put (P).

$$C = \text{Max}(0; S - X) \quad , \quad P = \text{Max}(0; X - S)$$

I ovenstående formler er X exercise prisen på optionen, mens S er værdien for det underliggende aktiv. Hvis der tages udgangspunkt i call optionen, så anses exercise prisen, som det ejeren skal betale for at få det underliggende aktiv. I det første stadie må ejeren af optionen være nødt til at betale mere for at erhverve aktivet end værdien af det underliggende aktiv [$S < X$], hvor optionen derfor er "out of the money", hvilket betyder, at ejeren derfor ikke vil udnytte sin option. Det andet stadie er, hvor exercise prisen er den samme som det underliggende aktiv [$S = X$], hvor optionen derfor er "at the money". I det tredje stadie kan ejeren opnå et positivt payoff, da det underliggende aktiv er mere værd end exercise prisen, og dermed hvad ejeren skal betale [$S > X$], hvorfor optionen er "in the money". Alle tre stadier af optioner giver ejerens gross profit. Dog tager ejeren også en risiko i form af optionens pris, som han skal betale, hvilket giver hans net profit. Samme situation kan observeres ved en put option, hvor situationen er omvendt i forhold til call optionen, da ejeren prøver at sælge et aktiv. Figur 3 viser en illustration af både en call og put option (Kodukula & Papudesu, 2006).



Figur 3: Illustration af en call og put option

2.3.2. Typer af optioner

Imens den statiske rNPV model kun tillader, at værdien af aktivet kun kan udvikle sig på en måde, kan værdien ved ROV modellen udvikle sig mange forskellige måder, hvilket kommer fra den strategiske fleksibilitet, som ledelsen har, der er afhængigt af udviklingsprojektets karakteristika og realoptionstype. Optioner kan blive overordnet set grupperes i to grupper, som henholdsvis er simple optioner og sammensatte optioner (Kodukula & Papudesu, 2006). Simple optioner er eksempelvis en option til at udsætte et udviklingsprojektet, eller en option til at udvide udviklingsprojektet. Der er altså simple muligheder for at exercise en option på et givent tidspunkt. Sammensatte optioner er til gengæld en option, der er afhængig af værdien på en anden option i stedet for et underliggende aktiv. Sammensatte optioner er typiske ved udviklingsprojekter i medicinalvirksomheder projekter med flere stadier af forskning som projektet skal igennem, idet starten af en fase afhænger af en succesfuld færdiggørelse af den forudgående fase. Nedenstående vil de mest anvendte optionstyper blive gennemgået (Kodukula & Papudesu, 2006).

- Optionen til at udsætte anvendes, hvis en udsættelse kan profitmaksimere. Eksempelvis vil en investering i en boreplatform først give mening på et senere tidspunkt, hvis oliepriserne er relativt lave på nuværende tidspunkt, men generelt er volatile. Af den årsag forventes det, at priserne stiger fremadrettet, hvilket gør, at projektet først får en positiv NPV, hvis det startes på et senere tidspunkt.
- Optionen til at ekspandere bruges til at øge den investeringen i et projekt. Det kan eksempelvis ses i et medicinsk udviklingsprojekt, hvor der halvvejs igennem forskningen

findes frem til, at medicinen, der forskes i, kan anvendes på en helt anden målgruppe, hvorfor en udvidelse af projekt kan øge den fremtidige indtjening.

- Optionen til at kontakte anvendes til tage kontakt til en anden virksomhed, og derfor sammen gøre et bedre arbejde, end hvis virksomheden skulle gøre det selv. Et eksempel på dette ses ofte i medicinalbranchen, hvor en lille medicinalvirksomhed, som er i gang med at forske i et nyt medicinalprodukt, må indse, at den er for lille til at markedsføre produktet selv. Derfor tager de kontakt til en af de store virksomheder og skaber et samarbejde.
- Optionen til at forlade bruges til at stoppe et projekt. Denne bliver brugt, hvis et udviklingsprojekt går hen og skaber en negativ NPV, da en afskilles af dette alt andet vil omkostningsminimere.
- Optionen til at vælge anvendes til at vælge en af de ovenstående optioner og sammensætte dem i en option. Om der derefter vælges at gøre brug af optionen eller lade projektet fortsætte, kommer an optionens værdi.
- Sekventiel sammensat option anvendes på projekter med flere faser, hvor faserne er afhængige af hinanden. Dette er sådan medicinske udviklingsprojekter typisk ser ud, hvor der ved slutningen af en fase skal overvejes, om der skal investeres i den næste fase, hvorfor dette anses som en option.
- Regnbue optionen er meget speciel og anvendes i de tilfælde, hvor der er mere end en form for usikkerhed, som eksempelvis økonomisk og teknologisk. Fremadrettet vil der udelukkende anvendes optioner med en form for usikkerhed for at være i stand til at bruge disse i værdiansættelsesmodellen.

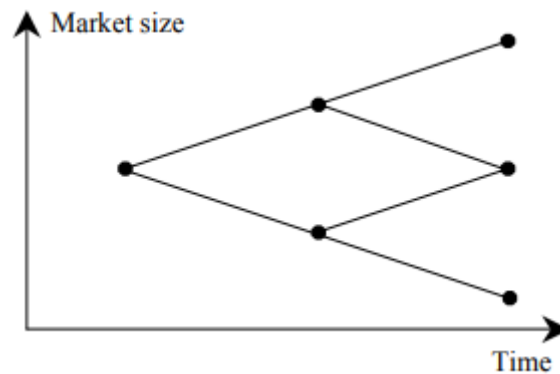
2.3.3. Metoder til anvendelse af realoptioner

Der findes flere forskellige metoder til at gøre brug af realoptioner i en værdiansættelse såsom ved brug af formler, ved binomialtræer, ved simuleringer og med en matematisk fremgangsmetode kaldt uendelige forskelligheder. Fremadrettet ses der udelukkende på værdiansættelse af realoptioner ud fra binomialtræer.

2.3.3.1. Værdiansættelse ved binomialtræer

Binomialtræer er en simpel metode til at inkorporere fremtidige markedsbevægelser i en værdiansættelse, hvilket derfor ofte anvendes i en værdiansættelse med realoptioner. Modellen fungerer ved at underinddele optionens tid til udløb i små steps for dermed at antage, at markedet i hvert step enten kan gå op eller ned på baggrund af en allerede kendt sandsynlighed.

Typen af binomialtræer, som der fokuseres på i kandidatafhandlingen, er, hvad der kaldes et recombinant tree. Denne form for binomialtræ kendetegnes ved, at efter hver en op og dernæst nedtilstand eller vice versa vil markedet være i samme stadie, som denne startede. En illustration af et recombinant tree kan ses i figur 4 (Bogdan & Villiger, s. 42, 2010)



Figur 4: Illustration af recombinant tree

Denne type binomialtræ stopper typisk, når optionen udløber, hvilket eksempelvis ved medicinsk udviklingsprojekt er, når det bliver lanceret på markedet. Hvert stadie, der bliver anvendt i binomialtræet, er afhængige af, hvor præcist de bliver målt, om det så er årligt, pr. halve år, pr. kvartal eller pr. måned. Værdien af optionen bliver dernæst udregnet ved først at beregne værdien i de sidste stadier i binomialtræet for derefter at bevæge sig tilbage i træet til i dag. Måden, hvorpå dette gøres, er, hvis værdien af alle de sidste stadier er udregnet, og der skal rykkes en gang tilbage i binomialtræet og dermed mod starten, så er der kun to mulige udfald, der kan påvirke den værdi. Eftersom sandsynligheden bag denne kendes, er det en simpel vægtning mellem disse to efterfølgende stadier, hvilket gør, at der kan arbejdes tilbage igennem binomialtræet og til sidst ende ud til startpunktet af træet og dermed finde værdien af aktivet i dag.

For at kunne beregne disse er der et behov for visse parametre samt forudsætninger. Denne model dannes på baggrund af en geometrisk Brownian Motion, som er drivkræften bag den underliggende aktivs udvikling, hvilket består af et deterministisk og et stokastisk element. Her er volatiliteten i markedet det konstante parameter og usikkerheden af det uafhængige, som stiger, når tiden forøges, idet det er sværere at forudsige resultater længere ude i fremtiden. Der ses først på beregningen for faktorerne for op- (u) og nedtilstanden (d), hvilket afhænger

af volatiliteten (σ) og tidsinterval mellem hvert stadie (Δt), hvor højere volatilitet medfører, at vinklen mellem grenene i binomialtræet bliver større (Bogdan & Villiger, s. 50, 2010).

$$u = e^{\sigma\sqrt{\Delta t}} \quad , \quad d = e^{-\sigma\sqrt{\Delta t}}$$

Værdien af det enkelte stadie bliver dernæst vægtet ud fra den risikoneutrale sandsynlighed, idet risikoen ved udregningen af værdien i udviklingsprojekt skal korrigeres, da denne risiko ikke skal have en influerende betydning på, hvorledes vægtene udregnes. Der findes forskellige metoder til at beregne denne sandsynlighed, hvor der her tages udgangspunkt i versionen fra teoretikerne Bogdan & Villiger (s. 62, 2010), hvor der også anvendes en vækstrate (μ) samt de allerede estimerede faktorer fundet ovenover.

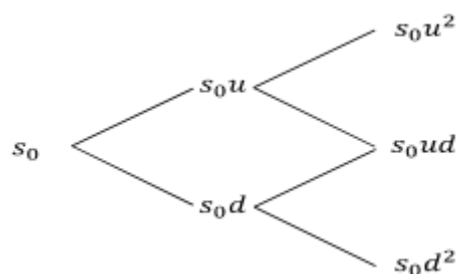
$$p = \frac{e^{\mu\Delta t} - d}{u - d}$$

2.3.4. Udregning af realoptionens værdi ved binomialtræer

Udregningen af ROV foretages i tre steps, hvor dette gøres ved først at udfylde binomialtræet og dernæst gå et stadie tilbage indtil starten af træet, hvilket dermed giver værdien af udviklingsprojektet (Bogdan & Villiger, s. 45-58, 2010).

2.3.4.1. Step 1: Skabelse af binomialtræet

Eftersom ROV modellen er en cash flow baseret model, er den bedste måde at se, hvordan det underliggende aktiv i form af udviklingsprojektet bevæger sig over dets levetid, er ved at tage udgangspunkt dens i peak sales (s). Dernæst gøres brug af faktorerne for op- og nedtilstanden udregnet til det enkelte projekt, hvilket multipliceres med peak sales, hvor binomialtræet stoppes ved lanceringen af medicinalproduktet på markedet. Denne beregning illustreres i figur 5 (Mun, 2006).



Figur 5: Illustration af beregningen for tilstanden i det underliggende aktiv

2.3.4.2. Step 2: Udregning af rNPV ved slutstadiet i binomialtræet

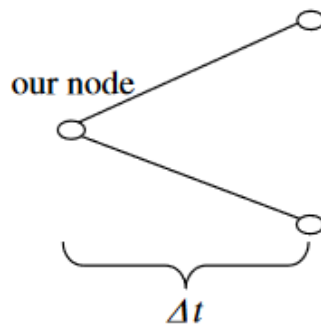
Idet det vides, hvad det underliggende aktiv har af indtægter i de forskellige stadier til lanceringen på markedet, kan dette bruges til at beregne værdien af aktivet for hver af slutstadierne. Grunden til, at binomialtræet slutter ved lanceringen af medicinalproduktet på markedet, skyldes, at der fremover ikke er nogen form for usikkerhed ved de efterfølgende cash flows på den pågældende sti. Dette er udgangspunktet for, hvordan projektet har udviklet sig givet, at projektet netop følger den sti, hvilket medfører, at det fremtidige payoff for projektet kendes. Ved brugen af peak sales sammen med den forventelige markedsandel og driftsmargin kan de fremtidige cash flows for udviklingsprojektet estimeres. Disse fremtidige cash flows tilbagediskonteres med udviklingsprojektets diskonteringsfaktor og summeres derefter, hvilket dermed giver rNPV i et slutstadie, hvor denne fremgangsmåde foretages på alle slutstadier. Her indtræffes optionsdelen af værdiansættelsen, da der skal overvejes, om der skal investeres eller skilles sig af med udviklingsprojektet for hver af slutstadierne i binomialtræet. Dette gøres ud fra, hvilket tager udgangspunkt i en call option, hvor summen af rNPV i det enkelte slutstadie (S) ses i forhold til investeringen indtrædelse på markedet (X) (Mun, 2006)

$$V_t = \text{Max}(S_t - X_t; 0)$$

I forhold til ovenstående tages beslutningen, om der skal investeres eller ej, hvilket kommer an på, om summen af de fremtidige cash flows for det specifikke slutstadie overstiger den initiale investering. Hvis vejen, som der ses på, ikke giver et positivt rNPV, fordi den initiale investering er højere, end hvad medicinalproduktet kan omsættes for, kan der vælges at udnytte optionen og forlade udviklingsprojektet, da ingen vil have lyst til et tab.

2.3.4.3. Step 3: Arbejde tilbage til startpunktet i binomialtræet

Ved at arbejde sig tilbage i binomialtræet kan værdien af aktivet i dag estimeres, hvor der først går et step tilbage før slutningsstadiet, som er blevet udregnet. Dette stadie repræsenterer Δt før slutningsstadiet, hvilket kan ses i figur 6 (Bogdan & Villiger, s. 55, 2010).



Figur 6: Illustration af stadie før slutpunkt

For at estimere værdien af dette stadie gøres der brug af nedenstående formel (Bogdan & Villiger, s. 56, 2010).

$$V_{T-\Delta t} = P(pV_T^{up} + (1-p)V_T^{down}) \frac{1}{(1+r)^{\Delta t}}$$

Den første del af formelen P er udviklingsprojektets statistiske sandsynlighedsfaktor, som er identiske med den tilsvarende sandsynlighed, der anvendes i rNPV modellen, hvilket er risikoen for de tekniske usikkerheder, der er omkring projektets cash flows. Den anden del af formelen $pV_T^{up} + (1-p)V_T^{down}$ relaterer sig til markedsusikkerheden, hvor de to endepunkter vægtes ud fra, hvor sandsynlige de er for at opstå, hvilket beregnes på baggrund af den risikoneutrale sandsynlighed (p). Den tredje og sidste del af formelen $\frac{1}{(1+r)^{\Delta t}}$ er diskonteringselementet, da de to slutstadier skal tilbagediskonteres til den pågældende periode, hvor værdien udregnes.

Efter denne værdi er udregnet, anvendes igen af optionsformlen for at finde frem til, om værdien er under 0, hvorfor virksomheden har muligheden for at udnytte optionen. Eftersom den initiale investering allerede er blevet indregnet, er det R&D-omkostningerne, der er blevet afholdt i denne periode, som bruges til sammenligningsgrundlag i forhold til værdien af udviklings. Hvis der ikke er nogen R&D-omkostninger i den pågældende periode, værdien af udviklingsprojektet pr. automatik være større end 0, medmindre værdien i både den efterfølgende op- og nedtilstand er 0.

Dette gøres i hvert stadie inden for den pågældende fase ved samme fremgangsmåde, hvor der derefter gås endnu et skridt tilbage i binomialtræet og fremgangsmåde foretages endnu en gang. Dette fortsætter indtil startpunktet af binomialtræet er blevet værdiansat, hvilket giver ROV og udviklingsprojektets værdi i dag.

3. Analyse af de teoretiske problemstillinger ved rNPV og ROV

Formålet med analysen af de teoretiske problemstillinger ved rNPV og ROV er identificere de teoretiske problemstillinger i form af fordele og ulemper, som enten er fælles for de to modeller eller derimod specifikke for den enkelte model. Denne analyse er nødvendig i forhold til at skabe en forståelse for relevansen af disse problemstillinger, hvilket føres videre til den diskuterende del i kandidatafhandlingen.

3.1. Fælles teoretiske problemstillinger ved rNPV og ROV

Følgende afsnit har til hensigt at belyse de teoretiske problemstillinger, som begge modeller påvirkes, hvilket er essentielt for at skabe forståelsen af den enkelte model.

3.1.1. Estimeringen af fremtidige cash flows

I forhold til estimeringen af fremtidige cash flows anvendes der til udregningen af peak sales i forhold til de andre parametre i både rNPV og ROV ikke standarder, hvor denne i stedet estimeres selvstændigt, da empiri til estimeringen af fremtidige salg er nemt tilgængelige. Først undersøges selve medicinproduktet, som virksomheden prøver at fremstille for at se, hvilken form for sygdom den kan kurere. Dernæst indregnes, hvor stor en del af populationen, der er interesseret i medicinalproduktet, hvor stor en andel er dem, der har fået konstateret sygdommen, hvor mange af dem, der har adgang og midlerne til medicinalprodukt samt hvor stor sandsynligheden er for, at det enkelte individ bliver helbredt ved brug af medicinalproduktet. Alt dette medtages i estimeringen af peak sales, hvor der derved opnås et relativt godt bud på, hvad medicinalproduktet kan indtjene.

Af den grund kan der komme med et godt estimat for det enkelte projekt, som er skabt ud fra forventningerne til medicinalprojektet og dermed ikke ud fra standarder, som ofte kan give et forkert estimat. Det er gældende, da der ved forskningen i medicin er en meget lille grad af standardiseret produkter, idet hvert medicinalprojekt enten er unikt i form af den type af medicin, der bliver forsket i, eller måden hvorpå forskning foretages. Dette er også en af grundene til, at der kan observeres forskelle mellem estimaterne, som virksomheden selv estimerer, og hvad analytikere værdiansætter udviklingsprojekterne til. Dette skyldes, at virksomheden gør brug af interne data samt det nødvendige data på markedet, hvor analytikerne derimod må anvende standarderne, som altså er hvad et sammenligneligt medicinalprodukt sælger, i stedet for at anvende den interne data.

Et problem ved det ovenstående er dog, at den data, som bliver indsamlet til estimeringen af peak sales, i flere tilfælde kun er det bedste bud, som eksempelvis hvor mange individer, der har fået konstateret den specifikke sygdom samt hvor mange individer medicinalproduktet kan kurerer. Dertil er den indsamlede data kun et billede af situationen på nuværende tidspunkt, hvorfor dette måske ikke er holdbart om 10 år, hvor medicinalproduktet lanceres på markedet. Af den grund kan peak sales kun ses som bedste bud indtjeningen af medicinalproduktet i fremtiden, idet der er mange antagelser bag den data, som danner grundlag for indtjeningen.

Et andet problem opstår, når analytikere ikke har den nødvendige data at bruge, hvis det eksempelvis er en ny form for medicinalprodukt eller forskning til behandling af en sygdom. Af den grund kan være problemer med at skabe det bedste bud, idet analytikere ved dette nye medicinalprodukt ikke kan sammenligne det med allerede tilsvarende medicinalprodukter og derved finde frem til et estimat. Samtidigt kan det være problematisk at estimere peak sales for et nyt medicinalprodukt behandlingsform, idet denne kan gå hen og revolutionere markedet, eller måske være dårligere, end de typer af behandlingsformer, der allerede anvendes til helbredningen af sygdommen. Af den grund skal der ved sådan nogle tilfælde laves en del antagelser, som ikke er synlige for selve aftageren af værdiansættelsen.

3.1.2. Menneskelig bias

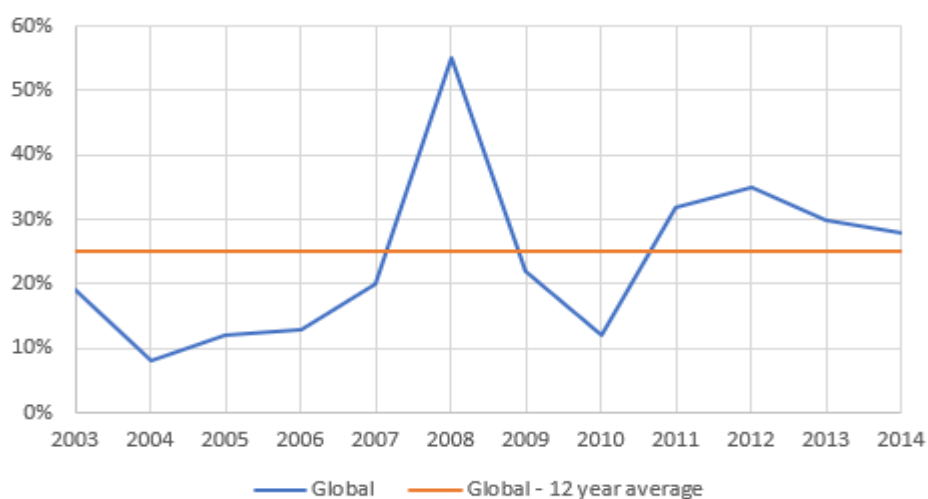
Individet, som laver værdiansættelsen, kommer til at præge denne i forskellige dele af analysen, hvilket kan være elementer såsom væksten i indtjeningen, driftsmarginen samt udregningen af diskonteringsfaktoren ud fra dens egne forventninger. Selvom individet ved en værdiansættelse prøver at agere så objektiv som mulig, vil estimeringen af de fremtidige input til modellen automatisk blive påvirket ud fra den. Dette er en af grundene til, at de teoretiske modeller ikke fungerer, som de burde i praksis, idet de udelukkende afhænger af individet, som foretager analysen samt hvilke forudsætninger personen anvender omkring det værdiansatte, hvilket kan variere fra individ til individ.

Et resultat af denne menneskelige bias kan eksempelvis ses at observere en værdien af aktie (Euroinvestor.dk, 2019), hvor de forskellige kursmål fra alle analytikere, der har foretaget en værdiansættelse af aktien, kan ses. Ved at tage udgangspunkt i Genmab kan det ses, at denne i perioden fra den 1. marts 2018 til den 31. oktober 2018 er blevet værdiansat i et spænd mellem DKK 1.050 og DKK 1.475, hvilket må anses som værende en væsentlig forskel i værdien. Dette

medfører, at der er en stor forskel på, hvilken værdi medicinalprojekterne er blevet værdiansat til. Dog skyldes en del af forskellen i denne værdiansættelse også, hvad der er sket i løbet af tidsperioden, mens resten kan forbindes med analytikeren, som har foretaget værdiansættelsen (Euroinvestor, 2019).

Men hvorfor kan der være en stor forskel mellem to estimeringer af den selv samme virksomhed? Dette spørgsmål har mange teoretikere undersøgt, hvor empirien viser, at analytikere og beslutningstagere generelt er for optimistiske, når de skal forudsige potentialet i et aktiv (Plenborg, 2017). Dette skaber et stort problem, hvis alle er for optimistiske, idet investorer af den grund vil begynde at spekulere i dette og dermed handle ud fra det, hvilket vil øge prisen til et niveau, som er højere, end hvad medicinalvirksomheden og dermed også dens i virkeligheden er værdi. Dette vil få markedet op på et unaturligt niveau, hvilket til sidst vil give efter og resultere i store fald over kort tid for dermed at korrigere dette til et mere passende niveau. Et eksempel på dette kunne ses på det amerikanske marked, hvor der i efteråret 2018 kunne ses nogle af de største kursfald i senere tid efter næsten halvanden års optur med rekorder i aktiemarkederne ved både Dow Jones og S&P 500 (Chang & Matthews, 2018).

For at illustrere optimismen som finder sted ved værdiansættelsen af virksomheder, medicinske udviklingsprojekter og andet, kan der i figur 7 observeres en graf over estimationsfejl udregnet som aktiekursen mod den faktiske indtjening af aktivet. Denne er dannet på baggrund af en analyse af 7.434 internationale virksomheder mellem 2003 og 2014 (Stotz & Lu, 2015).



Figur 7: Illustration af estimationsfejl ved aktiekursen i forhold til den faktiske indtjening

Ud fra figur 7 kan det tydeligt observeres, at der er en tendens til at værdiansætte aktiver for højt, hvor der i de bedst år med den laveste estimationsfejl kun er lige under 10 % forkerte estimeringer. Af den grund tyder det på, at ved en værdiansættelse af en virksomhed og dens aktiver må antages, at individet bag denne har været for optimistisk med sine forudsætninger i dannelsen af estimatet, som værdiansættelsen kommer frem til. Dette medfører, at tiltroen til estimerterne miste, idet der skal fratrækkes en andel af aktivets værdi, før værdiansættelse giver et realistisk og retvisende billede af aktivets værdi.

Dog er det ikke kun individet, som foretager værdiansættelsen, der påvirker estimatet af denne. Der er nemlig mange forskellige interessenter, som er interesseret i værdien af aktivet, hvor de kan opnå en fordel ved at påvirke denne i en bestemt retning. Hvis der eksempelvis tages udgangspunkt i et medicinalprojekt, kan det være interessenter såsom selve virksomheden, analytikere, investorer, projektledere samt konkurrenterne, der har interesse i at påvirke dennes værdi (Bogdan & Villiger, 2010, s. 103). I nedenstående forklares, hvordan hver af disse interessenter kan drage fordel af at påvirke værdien af medicinalprojektet.

- Selve virksomheden vil gerne have den mest nøjagtige værdi af medicinalprojektet, idet denne ofte skal bruges til at sammenligne andre mulige medicinalprojekter for at finde frem til, hvilken af disse, som bør startes, samt hvilke der ikke skal, da virksomheden ellers ikke kan foretage en informeret beslutning om dens fremtid. På den anden side vil virksomheden helst have, at alle deres medicinalprojekter giver den højest mulige værdi, idet det er dette, som skal drive virksomhedens fremtidige indtjening, hvorfor en intern værdiansættelse derfor kan resultere i et højere estimat end en ekstern værdiansættelse. Eftersom dem, der styrer virksomheden i størstedelen af tilfældene, bliver aflønnet ud fra, hvordan de klarer sig, har disse også en personlig interesse i at overestimere værdien af virksomhedens medicinalprojekter, idet de selv kan drage fordel af det.
- Analytikerne har mange forskellige motivationer for påvirkningen af et medicinalprodukts værdi, men mest af alt vil disse gerne værdiansætte medicinalprojekterne på den bedst mulige måde, idet det er det, som de betales for. Analytikere kan dog også have en agenda med deres værdiansættelser, da de ofte er i virksomheder med en investeringsafdeling. Af den grund kan de tjene på en værdiansættelse af medicinalprojekter i virksomheder ved allerede at have værdien af aktien inden værdiansættelsen for dermed at få analysen til at resultere i en købsanbefaling, hvor de derefter håber på, at markedet reagerer positivt på

denne analyse. Dog er analytikere også mennesker, hvorfor de ikke vil udsætte dem selv for en unødvendig risiko, hvilket medfører, at anbefalingerne og værdiansættelserne ofte er ens, som betyder, at der ikke gives ny information til kunderne (Meineche & Bukh, 2001).

- Investorer motiveres af forskellige grunde til påvirkningen af værdi, da disse enten vil investere direkte i medicinalprojektet eller mere indirekte igennem virksomheden. Investorerne vil af den grund ligesom virksomheden gerne have den højest mulige værdi af aktivet, da dette giver dem en større fortjeneste, når de har tænkt sig at sælge deres andel. Dog fortrækker disse samtidig også en lav værdi, idet de dermed kan investere i medicinalprojektet til en mindre sum penge og derved få del i den fremtidige indtjening. Af de årsager har timingen værdiansættelsen en stor betydning for hvilken værdi, som investoren foretrækker og dermed vil prøve at påvirke ud fra dette.
- Projektledere skal overholde budgettet, som de er givet, samtidig med, at de skal konkurrere med andre projektledere om at få en større del af de samlede R&D-omkostninger. Dette kan påvirke dem til at give optimistiske rapporter videre til ledelsen, som på baggrund af disse anvender dem i værdiansættelsen af medicinalprojektet. Eftersom projektledere ofte bliver aflønnet ud fra, hvor succesfulde deres udviklingsprojekter er, har disse selv et personligt incitament til at påvirke værdien af aktivet.
- Konkurrenterne har ligesom mange af de andre interessenter også et tvetydigt forhold til værdiansættelsen af medicinalprojektet. Dette skyldes, at hvis de er en direkte konkurrent til det medicinalprodukt, som der forskes i og prøves at blive lanceret på markedet, vil dette skabe konkurrence til deres eget medicinalprodukt, hvorfor konkurrenterne dermed estimerer aktivet til den lavest mulige værdi for derved at håbe på, at det ikke bliver lanceret. Derimod samarbejder mange medicinalvirksomheder, idet de gennem et samarbejde kan skabe et medicinalprodukt, der er endnu bedre, end hvis de selv skulle producere dette, hvorfor en konkurrent også samtidig kan være en samarbejdspartner, der ønsker at estimere værdien af aktivet højest muligt.

Det ovenstående medfører, at der er mange forskellige interessenter med vidt forskellige holdninger til, hvad værdien af et medicinalprojekt skal være, hvor der dog er stor forskel på, hvordan disse kan påvirke værdien af medicinalprojektet og i hvilket omfang. Dog er det bekymrende, at både virksomheden ved ledelsen og projektledere kan drage fordel ved at overestimere værdien af medicinalprojektet, idet dette kan være relativt svært at stoppe.

3.2. Specifikke teoretiske problemstillinger ved rNPV

Følgende afsnit har til hensigt at belyse de teoretiske problemstillinger, som rNPV modellen indeholder, hvilket er essentielt for at skabe forståelsen af modellen. Analysen inddeles i flere afsnit, hvor disse ser på forudsætningerne bag modellen samt de parametre, der anvendes som input i modellen, hvilket analyseres teoretisk og i forhold til brugen af dem i praksis.

3.2.1. Bagvedliggende forudsætninger for rNPV

Plenborg (2000), opstiller nogle krav til, hvilke basale betingelser en værdiansættelsesmodel skal opfylde, som henholdsvis er det middelrettede estimat, forståelighed og brugervenlig samt realistiske forudsætninger. Disse tre typer af krav vil blive brugt teoretisk til at analysere og vurdere modellen anvendelighed til værdiansættelse.

3.2.1.1. Det middelrettede estimat

Dette krav til værdiansættelsesmodellen bunder i, at to individer med samme tilgængelige data, skal komme frem til samme værdi af aktivet. Dette er dog ikke altid tilfældet, da det i praksis oftest ses, at der kan forekomme tekniske og systematiske fejl, hvilket kan give vidt forskellige estimater af aktivets værdi.

I forhold til de tekniske fejl er alle modeller sårbare overfor disse i form af eksempelvis forkerte fortegn, glemte 1.000 tals separatorer eller lignende fejl. Her er rNPV modellen ligeså sårbar som andre værdiansættelsesmodeller, da det generelt ikke handler så meget om selve modellen men mere om hvem, som anvender den, hvorfor der altid er en risiko for en fejltagelse. På den anden side er rNPV en af de mere simple modeller i forhold til eksempelvis likvidationsmodellen og realoptionsmodellen, hvorfor der dermed skulle være større sandsynlighed for at anvende denne model uden at lave disse typer af fejl frem for de andre modeller. Af den grund bør pålideligheden ved rNPV modellen også være større, idet der ud fra ovenstående kan antages, at der kun i en lille grad findes tekniske fejl, som er ubetydelige.

Simpliciteten i rNPV modellen medfører, at alle og enhver kan anvende den, hvorfor der er risiko for, at individer uden den nødvendige viden kan blive sat til at anvende denne model til estimeringen af medicinalprodukts værdi. Dette betyder, at individet, der anvender modellen, ikke har den nødvendige erfaring til at kunne spotte egne fejl, hvilket kan resultere i, at et forkert estimat af værdien måske vil se fint ud fra en uerfaren person.

Det ekstra risikoelement i rNPV modellen gør denne dog sværere at anvende i forhold til DCF modellen, idet der ved DCF modellen ikke er behov for at estimere selve sandsynligheden for, at et givent cash flow forekommer, da denne risiko er inkorporeret i diskonteringsfaktoren. Da sværhedsgraden i modellens anvendeligheden stiger, vil det påvirke, at fejlprocenten øges, hvilket mindsker den generelle pålidelighed af estimerne, som rNPV modellen kommer frem.

De systematiske fejl er i forhold til de tekniske fejl noget, som gøres med vilje for at påvirke resultatet i en bestemt retning. Dette kan lyde mærkeligt i forhold til anvendelsen af en model til værdiansættelse, idet ingen med vilje burde ville ændre på en model for at give et andet estimat. Dette skyldes, da formålet ved at anvende modellen er at give det mest sandfærdige estimat som muligt. Dog sker dette ofte, da ændringen er foretaget med henblik på at give et bedre billede af det værdiansatte.

Med udgangspunkt i et medicinsk udviklingsprojekt ses det ofte, at der gøres brug af standarder fra enten teorien eller gennemsnitstal fra markedet til at estimere både driftsmarginen og sandsynlighed for cash flowet opstår i rNPV modellen. Disse standarder bliver dog ofte justeret i forhold til den nyeste information omkring udviklingsprojektet, hvorfor inputtet til modellen ændres i forhold til gennemsnitstallene. Dermed kan to individer, der anvender den samme model, opnå forskellige estimer, selvom de har gjort alt, som de skal (Stasior et al., 2018).

Men hvem har egentlig ret? Det er højst sandsynligt det individ, som har korrigeret deres input, da dette er gjort ud fra den mest relevante information, hvorfor brugen af standarderne ikke længere giver mening. Dog kan disse ændringer også være baseret på dårlig information, mens begrundelsen til denne forbliver den samme. Af den grund kan der ikke umiddelbart ses, om en ændring fra standard er en systematisk fejl eller en forbedring af estimatet.

Dette bliver yderligere påvirket af, at der ofte ikke er fuld transparens, omkring den virksomhed som undersøges og derfor udviklingsprojektet. Dette er tilfældet, da virksomheden eksempelvis kan skjule data vedrørende salgspraksis, omkostningstendenser og andre informationer, der eksempelvis kan påvirke cash flowet og risikoen. Af den grund kan anvendelse af en cash flow baseret værdiansættelsesmodel som rNPV til værdiansættelse af en virksomheds interne udviklingsprojekter give et forkert billede af, hvad de egentlig er værd. Dette er gældende, da virksomheden gerne vil beholde sådan følsomme data for dem selv, så eksempelvis konkurrenter ikke kan udnytte dem. Dette gør rNPV modellen meget sårbar, idet

de fleste parametre udelukkende estimeres ud fra virksomhedens situation og forventningen til det enkelte udviklingsprojekt.

3.2.1.2. Forståelig og brugervenlig model

rNPV-modellen er en af de mere brugervenlige værdiansættelsesmodeller, da det er nemt at se i hvilket år man forventer hvilket cash flow og den tilhørende sandsynlighed. Det gør at det er nemt for en aftager at observere hvor projektet skaber værdi, og hvad der eventuelt gør at projektet ikke kan få en positiv NPV. Som skrevet tidligere anses rNPV også at være nem at håndtere for den faktiske bruger, da det er nemt at lægge sine cash flows i et Excel dokument og tilbagediskontere dem og dermed opnå et estimat. Det gør at en relativ uerfaren også vil kunne udføre en rNPV uden store problemer.

De parametre som bliver anvendt i værdiansættelsen af en rNPV, kommer fra en strategisk og regnskabsmæssige analyse af virksomhed og projekt. Dog er der ikke altid en 1:1 forbindelse mellem den strategiske- og regnskabsmæssige analyse og de input der bliver brugt i værdiansættelsen. Dette kan være gældende, da noget der er skrevet i analysen, bliver glemt og når derfor ikke videre derfra, fordi en grundig analyse måske fylder op imod 30-40 normalsider, hvilket gør det svært at holde overblikket over alle de analyserede detaljer. Det gør at når man så senere skal estimere cash flows, risiko og diskonteringsfaktor, kan man have problemer med at få alt med videre.

Derudover kan det være svært at omdanne en analyse af virksomhed og projektet til tal i form af cash flows, vækstrater, diskonteringsrenter og sandsynligheder. Det er et stort problem selv hos de erfarne analytikere, da man eksempelvis kan komme frem til at den medicin virksomheden vil forske i, kan revolutionere markedet og vil derfor give meget højere cash flows. Men hvad betyder det så for de cash flows projektet man kan forvente og den tilhørende vækstrate, snakker vi om cash flow på 100 mio. eller 1 mia., med en vækstrate på enten 5% eller 20%. Af samme grund kan det blive endnu svære for aftageren at følge begrundelsen for eksempelvis væksten i de enkelte cash flows, hvis dem der har lavet analysen har været i tvivl om hvad de skulle være.

Det kan være et problem at den er så forståelig og nem at have med at gøre, da man tilsvarende kan kigge på CAPM, som siges at forklare ca. 70% af markedet (Fama & French, 1993). Her ses det at desto flere parametre der sættes på desto mere af markedet, kan den forklare, hvor tre

faktor modellen forklar op imod 90% af markedet (Fama & French, 1993). Hvis man tænker i samme baner med rNPV, så betyder det at fordi den er så nem gøre brug af, er der noget den ikke tager højde for i værdiansættelsen, hvorfor brugervenligheden kan komme på bekostning af nøjagtighed.

3.2.1.3. Realistiske forudsætninger

En af hovedforudsætningerne bag rNPV er at man antager at der kun er et scenarie for projektets fremtid, som ofte er gennemsnittet, hvilket er det man udregner projektets værdi på baggrund af. Det er også en af grundene til at rNPV er så nem at forstå, da man antager at der kun er en mulig for fremtiden, som er den vi følger og værdiansætter på baggrund af. Det er dog et problem, da det kan lede til en afhængighed af tal, som kun er det bedste bud på fremtiden, hvorfor der er mulighed for at estimatet måtte fravige og derfor blive inkorporeret i modellens estimat.

Derudover er det problematisk at rNPV kun kan se fremtiden ud fra et alternativ, da betyder at den ikke betragte alternativer i form af om et estimat er forkert eller må justeres på baggrund af ny information. Hvis dette er gældende, vil det betyde at ledelsen er ligeså statisk som modellen og har derfor ikke mulighed for at kunne ændre på et projekt hvis ny information måtte påkræve det. I praksis ville den ændrede markedssituation give anledning til en revaluering af projektet, hvilket højst sandsynligt vil give et nyt estimat, som afspejler den nye virkelighed. Problemet er at rNPV ikke inkorporer denne praksis, da det ikke ville være nødvendigt for en revaluering hvis den gjorde. Modellen ser kun ledelsen foretage et valg, om det er en godkendelse eller afvigelse af projektet, også selvom ledelsen har mange muligheder, såsom: Nedskalering, Sætte det i bero, Stoppe det helt, Fremskynde eller Ekspandere (Bogdan & Villiger, 2010). rNPV tager derfor ikke hånd om ledelsens fleksibilitet i form af en konstant mulighed for at optimere, for at foretage den mest optimale beslutning omkring projektet og dermed øge den samlede værdi af selskabet.

I praksis ses det ofte at ny medicin, kan bruges til andet end det den originalt er produceret til. Dette kan der være mange forskellige grunde til, såsom at virker bedre på en anden aldersgruppe, Det virker bedre i kombination med en anden form for medicin eller Det kan bruges til noget helt andet end det det er blevet skabt til. Et eksempel på det sidste kan ses i form af Lundbecks Pentobarbital, som er medicin mod epileptiske anfald, der ikke kun blev anvendt af patienter med epilepsi, men også blev brugt af amerikanske fængsler til at henrette

fangere dømt til døden (Gabbatt & Batty, 2011). Dette var muligt, da en for stor dosering af Pentobarbital, var en nem og hurtig måde at henrette de dømte fangere på. Pentobarbital er dermed blevet anvendt til noget helt andet, end hvad der var hensigten, da der blev forsket i det. Af samme grund må man antage, at den estimering der blev foretaget af projektet inden det blev sat i gang, ikke havde inkorporeret mulighed for at sådan noget ville ske. Derfor blev Pentobarbital ikke værdiansat højt nok, da muligheden for at produktet kunne bruges til andet eller i samarbejde med andre produkter, ikke var del af de estimerede parametre.

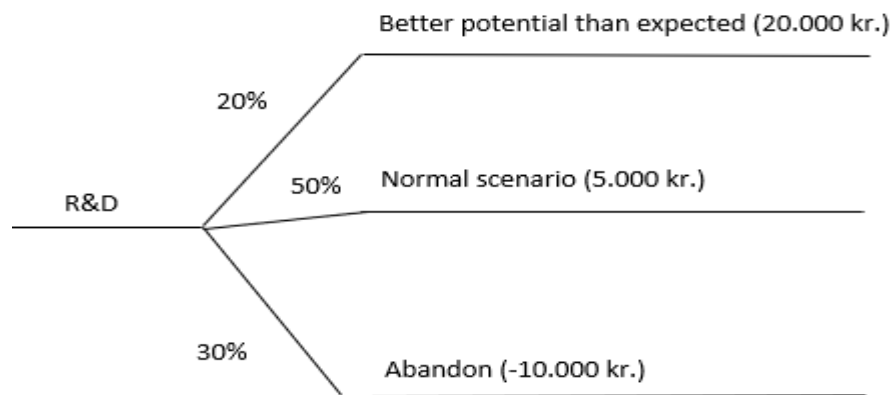
Det er dog ikke nødvendigt at en ændring som først kom til lys efter værdiansættelsen er af en positiv grad, da det kan ligeså godt være at man finder nogle uheldige bivirkninger, som kan resultere i salgs potentialet, ikke bliver lige så højt som prædikeret. Et eksempel på dette kan ses i Penicillin, som ofte kan gøre de patienter der gør brug af det mere syge af allergiske reaktioner eller maveproblemer, end de var den sygdom penicillinen skulle bruges til. Af den årsag skal man være opmærksom på at den medicin man forsker i, både kan gøre det bedre end ventet, men samtidig også have bivirkninger som gør den mindre brugbar, hvilket betyder at det ikke skaber ligeså høje pengestrømme. Dog er dette ikke en del af rNPV, da den som sagt kun ser en vej for medikamentet, hvorfor de ovenstående eksempler ikke bliver indregnet i værdien.

Beslutningstræ analyse

For at gøre op med denne forudsætning og for at gøre rNPV mere fleksibel i forhold til ændringer i fremtiden, er mange forskere og erhvervsfolk begyndt at gøre brug af Decision Trees, da nogle projekter ikke har en foruddefinerede vej eller strategi, som den skal følge. Derfor er der behov for at kunne se på fremtiden ud fra forskellige vinkler, da tingene aldrig går som man har planlagt.

Tankegangen omkring decision tree er lidt ligesom at tænke på den følsomhedsanalyse man fortager efter en værdiansættelse, hvor der også bliver lavet et bull og bear scenarie og dermed analyseret i hvilket spænd kursen kan varigere. Med et decision tree gør man tilsvarende, her analyserer man sig frem til de mulige scenarier man anser projektet kan blive udsat for, som kan være fra 2 til 10+, alt efter hvor mange scenarier man ser projektet kan blive udsat for. Dernæst man vægter dem alt efter hvor sandsynligt de er for at opstå. Herefter udregner man værdien af hver af de enkelte scenarier og ganger med den tilhørende vægt og summerer dem sammen til en værdi, som nu tager forbehold for flere udgaver af fremtiden. For at sætte det i

perspektiv udføres nedenstående et eksempel med udgangspunkt i dette beslutningstræ i figur 8 (Bogdan & Villiger, s. 33, 2010).



Figur 8: Illustration af beslutningstræ

Bag hver af de tre veje projektet kan gå, er der foretaget en helt normal rNPV værdiansættelse, som har givet de tre estimater der ses. Ved summere disse tal sammen kommer man frem til en værdi på 3.500 kr. for dette projekt, hvilket er mindre end de 5.000 kr., som ville være projektets værdi hvis vi har havde fulgt forudsætningen om et scenarie, og ville derfor have overestimeret projektet.

Ved brug af et decision tree giver det værdiansættelsen en større nøjagtighed, da den tager forbehold for flere situationer, ved at inkorporere best case og worst case. Derudover støtter der også op om at man går projektet mere i dybden, da der skal bruges væsentligt flere parametre til at estimere den samlede værdi af projektet. Dette kan samtidig også gøre virksomheden opmærksom på potentielle problemer ved projektet, som man måske ville have forbiset hvis man ikke havde tænkt i baner af "hvad nu hvis alt går galt".

Men hvorfor gør analytikere og medicinalvirksomheder så ikke brug af denne videre udvikling af rNPV? Hovedgrunden bunder ud i at man nu har med endnu flere sandsynligheder at gøre. Hvis man tænker ud fra ovenstående eksempel, så har alle tre eksempler sine egne sandsynligheder alt efter hvor risikofyldte projektet i det scenarie og derudover skal de vægtes ud fra hvor sandsynligt det er for at ske. Det bliver et endnu større problem, hvis eksempelvis det normale scenarie kræver yderligere R&D, hvorfor de 50% bliver delt op i to nye sandsynligheder, altså om det er en succes eller det fejler. Det er gældende fordi man sjældent

kan finde data der kvantificerer sandsynligheden for succes hvis projektet skal udsættes for yderligere R&D (Bogdan & Villiger, 2010).

Samtidig er den også begrænset af de veje der bliver valgt af den der værdiansætter projektet, idet man kan have forskellige meninger om projekter, hvorfor et dårligt scenarie måske slet ikke bliver indtænkt i et decision tree. Af den årsag er metoden tilbøjelig til at være udsat for subjektive antagelser.

3.2.2. Diskonteringsfaktor

Til at finde nutidsværdien af fremtidige cash flows gør man ved en værdiansættelse med rNPV brug af virksomhedens egen diskonteringsfaktor. Det er altså en cost of capital de selv sætter for deres projekter, som kan varigere mellem de enkelte projekter, hvilket gør den meget subjektiv. Det betyder hvordan sådan en hurdle rate bliver udregnet kommer helt an på det enkelte selskab, da nogle er defensive med deres estimater og andre er offensive. Derudover kan der også være forskel på, hvilke parametre de tager med i sådan en udregning.

Det generelle niveau for diskonteringsfaktorerne er typisk mellem 10-13%, hvor der i figur 9 kan observeres et udsnit af fem af de større medicinale virksomheder og deres gennemsnitlige diskonteringsrente, som ses at være nogenlunde ens (Stasior et al., 2018).

Virksomhed	Gennemsnitlig diskonteringsrate
Pfizer	13,50%
Astra Zeneca	13,00%
Johnson og Johnson	12,20%
Allergan	11,50%
Roche	10,00%

Figur 9: Diskonteringsraten for fem af de største medicinalvirksomheder

Dog har det stor betydning for det enkelte projekt, om diskonteringsfaktoren er i toppen eller bunden af dette spektrum, da det kan have betydning for om det bliver godkendt eller afvist. Derudover er dette kun et gennemsnit af alle de diskonteringsfaktorer der er i den enkelte virksomhed. Man kan eksempelvis kigge på NVR 3-778, som er et studie fra Johnson & Johnson, der tilbage i 2016 var et fase 1 studie, havde en diskonteringsrente på 16% (Johnson & Johnson, 2016). Det betyder at siden de har en gennemsnits rente på 12,2% også må nød til at have nogle et stykke under, hvorfor de teoretisk set med samme variation op til de 16% også kan have en diskonteringsfaktor helt ned omkring 8%. Også selvom det måske ikke lyder af meget, så har

dette stor betydning for medicinale studier, hvor de positive cash flows først kommer et stykke ude i fremtiden og hvilket gør at størrelsen på diskonteringsfaktoren kan have mere at sige end det egentlige cash flow.

For at sætte dette i perspektiv er tabel 1 et illustrativt eksempel på et projekt, med de henholdsvis 13,5% (Pfizer) og 10% (Roches) gennemsnits diskonteringsrente (egen tilvirkning).

År	0	1	2	3	4	5	6
Indtægter			150.000	250.000	500.000	350.000	200.000
Udgifter	-150.000	-600.000	-15.000	-25.000	-50.000	-35.000	-20.000
Cash flow	-150.000	-600.000	135.000	225.000	450.000	315.000	180.000
Sandsynlighed	100%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
Risikojusteret cash flow	-150.000	-300.000	67.500	112.500	225.000	157.500	90.000
Diskonteringsrate 10,0 %	100%	91%	83%	75%	68%	62%	56%
Tilbagediskonteret risikojuseret cash flow	-150.000	-272.727	55.785	84.523	153.678	97.795	50.803
Diskonteringsrate 13,5 %	100%	88%	78%	68%	60%	53%	47%
Tilbagediskonteret risikojuseret cash flow	-150.000	-264.317	52.398	76.942	135.581	83.618	42.099
rNPV 10,0 %	19.857						
rNPV 13,5 %	-23.679						

Tabel 1: Projekt med forskellig diskonteringsrate

Her kan man tydeligt se problemet ved de forskellige diskonteringsfaktorer, da det i eksemplet har betydning for om projektet bliver startet eller ej. Af den grund kan det samme studie blive afvist af et selskab og få en godkendelse af en anden, udelukkende pga. af hvilken rente de sætte projektet op imod.

Men hvorfor kan der være så stor forskel på de forskellige diskonteringsrenter? Hvis man kigger på hvordan Pfizer sætter en værdi på deres projekter, så giver det en god idé om hvordan diskonteringsfaktoren bliver påvirket i forskellige retninger (Pfizer, 2017),

"... then we apply an asset-specific discount rate to arrive at a net present value amount ... which seeks to reflect the various risks inherent in the projected cash flows."

Diskonteringsrenten er dermed en af de parametre som er produktspecifikke og ikke har nogen standard at læne sig op ad (udover de 10-13%), så vurderer dem der laver værdiansættelsen ud fra det enkelte projekt hvad cost of capital er. Af den grund har de også fri mulighed til at bestemme hvilke faktorer der skal med i sådan en udregning, samt vægtning af de udvalgte faktorer. Og alt efter hvordan denne sammensætning bliver lavet, fraviger man fra sine konkurrenter.

Derfor er det ovenstående matematiske eksempel godt til at forklare, hvordan to forskellige virksomheder har forskellige idéer om prisen på deres projekter, da de faktorer de har med i deres udregning, kan være vidt forskellige. En virksomhed kan vægte den fremtidige inflation højt, mens en anden vægter risikoen på det økonomiske marked højt og dermed forventer en fremtidig recession. Eller mere sandsynligt har det med de interne faktorer at gøre, hvor der kan være forskel på hvilken form for medicin der bliver forsket i og hvor gode den enkelte virksomheds forskere er. Eftersom der ikke er en standard og ingen ved hvad der sker i fremtiden, så anses begge for at være et godt bud på projektet diskonteringsfaktor.

Et andet problem ved rNPV er, at diskonteringsfaktoren skal holdes konstant i hele budgetperioden, da alt efter hvor man er, bliver man påvirket af forskellige former for risiko og burde derfor have forskellige renter at tilbagediskontere med. I forskningsperioden bliver man hovedsageligt påvirket af interne risikofaktorer, da de negative cash flow her kun bliver rørt direkte af den risiko der er omkring projektet når videre til næste step eller ej. Hvis projektet bliver godkendt og medikamentet begynder at blive solgt, så skifter den underliggende risiko og dermed den diskonteringsfaktor, der bør bruges, da det her handler mere om markedet og om virksomheden kan opnå de peak sales de havde prædikeret da de startede projektet. I praksis bliver begge dele indregnet til en og samme rente over hele perioden, hvilket sørger for at modellen holder og samtidig gør at renten giver et forkert billede både i starten og i slutningen af modellen.

3.2.2.1. Opportunity cost

En anden måde at finde projektets diskonteringsfaktor på, er ved at kigge på dets opportunity cost (Kodukula & Papudesu, 2006). Dette er en mulighed, da et projekt ofte bliver valgt ud fra en gruppe af projekter, hvor der kun er penge til at starte de bedste. Derfor er opportunity cost for, hvad virksomheden kunne have tjent, hvis de havde kørt med alle projekterne, som er illustreret i figur 10.

Projekt ID	Afkastkrav	Investering	Penge tilbage til projektet
ABC	25%	DKK 5	DKK 30
DEF	20%	DKK 15	DKK 25
GHI	15%	DKK 10	DKK 10
JKL	10%	DKK 5	DKK 0
MNQ	5%	DKK10	DKK 0

Figur 10: Fem projekter

Her har vi fem projekter og en pulje med 30 kr. som skal fordeles, så virksomheden kan profitmaksimere. Dermed bliver diskonteringsfaktoren 15% for de tre øverste projekter, da der kun er råd til at finansiere ABC, DEF og GHI, hvorfor vi bruger rate of return for GHI, som krav til hvad projekterne skal indtjene for at skabe profit.

Det er en hurtig og nem måde at få tildelt en diskonteringsfaktor til sine projekter på, som faktisk fortæller en del om den risiko der er involverede, da rate of return og investment indeholder virksomhedens fremtidige forventninger omkring projektet. Dog er der to meget stor ulempe ved denne fremgangsmåde, da den hurdle rate som virksomheden kommer frem til, er udelukkende baseret på hvilke projekter der bliver udvalgt til denne pulje af projekter. Hvis der er mange studier med høj rate of return, får projekterne en høj diskonteringsfaktor og vice versa. Derudover bliver diskonteringsfaktoren påvirket af hvor stor en sum penge virksomheden har til at finansiere projekter med, som både bliver påvirket af størrelsen af virksomheden og hvor store deres reserver er på det pågældende tidspunkt. Eftersom man ikke kan tage og sammenligne alle projekter på tværs af virksomheder, giver denne fremgangsmetode ikke et pålideligt billede af projektets diskonteringsfaktor, da der er alt for mange tilfældigheder involveret.

3.2.3. Usikkerhed

Den anden del af den risiko der skal tages forbehold for i en værdiansættelse af et klinisk studie, består i sandsynligheden for om et cash flow opstår. Men hvor diskonteringsfaktorerne er nogenlunde ens, så kan sandsynligheden for teknisk og regulatorisk succes varigere væsentligt. Sandsynligheden på et projekt er dog ofte styret af standarder ude i markedet, hvor nogle forskningsemner har større sandsynlighed for at lede til en succes end andre og nogle stadier af forskningen er mere risikofyldte end andre. Her kan virksomheden også fravige standarden, hvis de estimerer at projektet er mere eller mindre risikofyldt end markedet. Det giver virksomhederne en vis frihed, da de kan modificere både sandsynligheden og diskonteringsfaktoren, hvilket kan være nødvendigt ved et ekstra risikofyldt projekt. Det ses ofte ved forskning i helt ny medicin eller vha. af helt nye forskningsmetoder, da risikoen ved sådan et studie er ekstra høj. Det giver samtidig en mulig investor et overblik over, at de anormal høje cash flows har en lige så høj tilknyttet risiko, som måske derfor kun giver et middelmådigt estimat af projektet, som derfor giver et bedre billede af situation, end hvis markedsstandarderne var brugt.

Denne frihed til at modificere væk fra en standard kan dog blive misbrugt. Hvis man kan ændre en negativ NPV til en positiv NPV, ved at sænke sandsynligheden på de enkelte cash flows, så kan et projekt som ikke burde være startet, få den investering som den behøver. Det er i sig selv fint nok, hvis virksomheden tror på projektet bliver en succes, hvorfor et mildere kig på fremtiden er nødvendigt. Dog er det et problem hvis det bliver brugt som en manøvre til at pynte på regnskabet. Hvor en forøgelse af sandsynligheden eksempelvis kan stoppe et projekt med at starte, som burde være gået i gang hvis der var anvendt standarden fra markedet, hvilket mindsker virksomhedens omkostninger i form af den initial investering der skulle bruges. Dette kan enten være for at få regnskabet til at se bedre ud, så ledelsen står i et bedre lys overfor investorerne eller af mere personlige grunde, som eksempelvis at opnå kravet for få bonus (jf. afsnit om Menneskelig bias).

Sandsynligheden er den mest diffuse parameter af dem der anvendes i en rNPV, da den i forhold til indtjeningen, omkostningerne og diskonteringsfaktoren faktisk ikke fortæller noget om den fremtidige værdi af projektets cash flows. En måde at se det på er, at den sandsynlighed man sætter på et projekt, altid vil være forkert, da der i realiteten kun er to mulige udfald, om det er en succes eller om den fejler, hvorfor cash flowene bør korrigeres med enten 0% eller 100%. Af den årsag bliver cash flowene altid estimeret forkert, fordi hvis projektet lykkes, er en korrigerende slet ikke nødvendigt, da alle cash flows er 100% sandsynlige og hvis det fejler, så er cash flowene ikke korrigeret hårdt nok. I forhold til det, så er indtjeningen og omkostningerne på projektet det bedste bud på fremtiden uanset om projektet bliver en succes eller ej. Imens kan det diskuteres om hvor stor en del af diskonteringsfaktoren der er påvirket af sandsynligheden for succes. Dog er der stadig en part af diskonteringsfaktoren som altid vil være der uanset om projektet fejler eller ej, der eksempelvis indeholder inflation og andre markedsforhold, hvilket altid vil påvirke værdien af fremtidige cash flows.

Hovedgrunden til sandsynlighedsfaktoren stadig bliver brugt, er fordi det giver virksomheden en idé om projektets værdi ud fra et risikojusteret synspunkt. Ligesom hvis man får at vide at man har 50% chance for at få 100 kr. og 50% chance for at få 0 kr., så er det enkelte beløb lige gyldigt, hvad der er interessant, er den risikojusteret gevinst. Af den grund giver sandsynlighedsfaktoren en måde hvorpå virksomheden kan sammenligne sine projekter på flere parametre end bare indtjeningen og diskonteringsfaktoren, hvor graden af risiko skal påvirke den endelige værdi.

Et andet problem der er ved denne sandsynlighed, er at værdien af projektet bør ændres hver gang den har noget et nyt stadie, eller set med værdiansættelsesøjne, en periode videre. Det er nødvendigt, da den sandsynlighed der var der før ikke længere er gyldigt, da den enten bør ændres til 100% eller 0%, hvorfor hele projektet får en ny værdi. Derfor kan rNPV kun bruges som et øjebliks billede, da sandsynligheden skal ændres hver gang man ændre periode, og man dermed ved om et cash flowet er en realitet eller ej.

Derudover er det også problematisk at man ved sandsynligheden, ligesom ved diskonteringsfaktoren, ikke rigtig ved hvad den indeholder. Det er et problem da man i en typisk rNPV ikke skelner mellem om et projekt er fejlet pga. sikkerhed, medikamentets virkningsfuldhed eller af økonomiske årsager. I figur 11 ses en opgørelse over hvilke grunde der er til at en virksomhed opgiver videre forskning af et projekt (Bogdan & Villiger, s. 75, 2010).

Grunde til opgivelse af udviklingsprojekt	Procentdel
Økonomi	33,8%
Effektivitet	37,6%
Sikkerhed	19,6%
Andre	9,0%

Figur 11: Grunde til at opgive et udviklingsprojekt

Også selvom grunden til at forlade et projekt er fint fordelt mellem de fire ovenstående, så ses det i praksis at den økonomiske årsag vægter højere end de andre. Det er eksempelvis et problem for et projekt med et godt markeds potentiale, hvilket løber en lille risiko for at fejle pga. af økonomiske grunde, da det vil gøre den samlede sandsynlighed lavere og dermed give projektet en højere værdi end det burde have. Tilsvarende bliver projekter med et beskedent salgs potentiale og derfor høj risiko for at fejle økonomisk, systematisk undervurderet af rNPV, da den økonomiske usikkerhed overtrumfer de andre parametre også selvom den kun udgør 33,8% af de gange et projekt fejler (Bogdan & Villiger, 2005a). Det er et reelt problem, da to tredjedele af de medikamenter som er på markedet, kan ikke opnå mere end 100 million dollars i peak sales (Grabowski & Vernon, 2000), hvilket hentyder til de fleste projekter, der bliver anvendt til værdiansættelsen, har et temmelig moderat salgs potentiale.

3.2.4. Risiko i rNPV sammenlignet med NPV

I august 2018 skrev Stasior, Machinist & Esposito om hvordan den originale NPV fremfor rNPV også er mulig at gøre brug af i en værdiansættelse af et projekt. Her lægger alt risikoen, hvilket inkluderer sandsynligheden for at et cash flow sker, ind i diskonteringsrenten, som i NPV-modellens tilfælde er Weighted Average Cost of Capital (WACC). Det giver dermed en meget højere diskonteringsfaktor, men samtidig en standardiseret model for at udregne renten fremfor at selskaberne selv bestemmer hvilke faktorer og vægtning der har betydning for dem og det enkelte projekt (Stasior, 2018). Ud fra teorien skal disse to modeller komme frem til samme estimat, hvorfor WACC bør fortrækkes da en standardiseret model, giver større mulighed for sammenlignelighed af projekter med andre virksomheder, hvilket er en stor mangel med den nuværende diskonteringsfaktor. Derudover bliver WACC allerede brugt til værdiansættelse af de andre dele af selskabet, hvilket taler for at bruge den samme diskonteringsfaktor til hele værdiansættelsen. Med en rente vil det eneste der ændre sig mellem projekterne være beta, hvorfor der vil komme en meget større gennemsigthed blandt medicinske studier. Med større transparens på kliniske studier, vil markedet for medicinale studier blive mere attraktivt, hvilket kan trække potentielle investorer til, der giver virksomhederne i denne branche større mulighed for at starte nye projekter.

Der er dog en grund til at disse to modeller kun giver det samme estimat i teorien, da WACC er baseret på projektets korrelation med markedet. Det kan give problemer hvis virksomheden eksempelvis ikke er på markedet og dermed ikke kan sammenlignes med andre eller når de har en portefølje med mange studier med hver deres beta. Dette er gældende da WACC bliver fundet ud fra virksomhedens samlede cost of capital, som måske er godt til at værdiansætte den samlede portefølje af projekter, men kan over- eller underestimere det enkelte projekt. Det er endnu mere klart for produkter i forskellige stadier af forskningen, hvor WACC'en gennemsnitligt er omkring 18% ved prekliniske studier og 8-9% når produktet når markedet (Stasior et al., s. 2, 2018).

Et andet problem er at ved at inkludere alt risiko i diskonteringsfaktoren, er at man i forhold til ved rNPV ikke får renter indenfor et bestemt niveau, men i stedet kan have meget større variationer. Dette er gældende da det er et høj risiko studier, hvorfor store dele må nød til at blive udskilt i form af en sandsynlighed, da det har så stor indflydelse på projektet. Stasior, Machinist & Esposito (2018) laver i deres papir et eksempel ud fra samme projekt med de to

forskellige modeller, hvor der under rNPV er en diskonteringsfaktor på 11% ved fase et og der ved NPV-udregningen er en på 33,4%. Af den grund er risikoen for om cash flowet opstår så betydelig, at det ville være misvisende at gemme den væk bag en diskonteringsfaktor. Samtidig vil den mulighed for sammenlignelighed som en standardiseret diskonteringsfaktor vil bringe, fuldstændig forsvinde med sammenligning af de faktiske diskonteringsfaktorer. Det giver måske mening i teorien, men forskellen på de enkelte renter i praksis vil varigere alt for meget, hvilket gør en sammenligning problematisk, da man ikke kun tager projekts risiko med i udregningen men hele virksomhedens. Og hvis hele virksomhedens skal inddrages, så kan der også komme andre problemer med sammenligneligheden i form af størrelse, kapitalstruktur, antal studier osv.

Samlet set må brugen af WACC anses at skabe flere problemer end den løser, da de meget forskellige WACC-estimerer kan være svære at sammenligne pga. den underliggende sandsynligheds faktor. Tilsvarende observation må gøres ved den mere subjektive diskonteringsfaktor, da man ikke ved hvad den enkelte virksomhed prioriterer i deres diskonteringsfaktor. Dog kan den til dels sammenlignes, da virksomhederne udregner deres rente omkring en markedsstandard, hvorfor selve tallet kan sammenligne og ikke hvad den indeholder.

3.2.5. Cash flows

Som man kan se i afsnittet omkring cash flows, så er der en del problemer ved estimering af disse, hvor der observeres yderligere ved brug af rNPV. Det ses i form af at selvom modellen opfanger den teknologiske usikkerhed i både diskonteringsfaktoren men mest af alt i den sandsynlighed der bliver tilknyttet det enkelte cash flow, så bliver risikofaktorerne som påvirker salgstallene glemt. Her tales der eksempelvis om konkurrence, regulatoriske- og demografiske ændringer. Det leder til en afhængighed af et estimat og til at forsømme usikkerheder som ikke forsvinder ved at man ignorerer dem (Bogdan & Villiger, 2005b). Det ses som et problem, da der er i en estimering af peak sales ikke bliver inddraget sandsynligheden for at en konkurrent kommer på markedet 5-10 år efter egens eget produkt er lanceret, med et bedre produkt. Der bliver heller ikke taget forbehold for at man eksempelvis ser at de amerikanske stater sætter en regulering på hvor høje priserne må være på de enkelte medikamenter, som for de fleste medicinalvirksomheder er deres hovedmarked. Af den grund kan der stilles spørgsmålstegn ved anvendelsen af "Peak Sales", da det kun er et glansbillede af

hvad virksomheden kan tjene, hvis alt går som det skal og derfor glemmer at tage forbehold for usikkerheder.

Ligesom de andre parametre i værdiansættelsen med rNPV, så har estimeringen af peak sales nogle problemer. Det ses i form af at peak sales bliver estimeret ud fra virksomhedens nuværende information omkring effekten af produktet, sikkerhed, anvendelighed og markedspotentialet. Det inkluderer muligheden for en økonomisk opgivelse af projektet, grundet hvor hvordan projektet klare sig indenfor de enkelte områder. Derfor er estimeringen af peak sales inkonsistent med den sandsynlighed, der bliver tilknyttet de enkelte cash flows, da stopning af et projekt af projekt også er inkluderet i sandsynligheden. Af den grund bliver denne usikkerhed inkorporeret dobbelt og forstyrre derfor det estimat man kommer frem til. Ideelt korrigeres dette væk, hvorfor enten peak sales forhøjes ellers mindskes sandsynligheden, dog med den forudsætning at projektet ikke afvist af økonomiske grunde.

Det er meget normalt at man ved en værdiansættelse af kliniske studier, gør brug af standarder i industrien til at estimere omkostningerne forbundet med forskning i medicin (Steward et al., 2001). For en analytiker, der kun har begrænset informationer omkring den enkelte virksomheds omkostninger, kan sådanne standarder give et godt bud på omkostningerne forbundet ved forskning i deres medikamenter. Man kan dog ikke forvente at alle virksomheder er ens og slet ikke forvente at alle projekter har samme omkostningsstruktur, hvorfor brugen af samme omkostningsprocent på alle studier kan gå hen og være misvisende og endda være helt forkert.

Den initiale investering er lige til at estimere, da man er helt sikker på hvad man kaster efter projektet. Samtidig er store dele af den investering, som man laver i forskningsfasen også rimelig pålideligt, da man ved hvad forskerne koster i løn og hvad brugen af deres maskiner koster. Men jo længere ud man kommer desto svære er det at estimere omkostningerne. Her ses den konstante omkostningsprocent, som ofte bliver brugt i en rNPV når produktet rammer markedet, som et stort problem, da en ting er helt sikker, omkostningerne er ikke konstante over hele budgetperioden. Det er meget tydeligt hos de virksomheder som selv markedsfører deres medikamenter, da de vil have meget højere omkostningsprocent end lige før de tager det af markedet. Det er gældende, da de vil have lavt salg og høje omkostninger i starten og lavt salg og lave omkostninger i slutningen, da de bruger mange omkostninger på markedsføring, som først virker efter noget tid. Dog vides det ikke hvordan markedet forholder sig i fremtiden,

hvorfor mange stadig gør brug af konstant omkostningsprocent som bedste bud, selvom det er forkert.

3.2.6. Delkonklusion af teoretiske problemstillinger ved rNPV

I dette afsnit vil vi samle op på analysen af rNPV i en delkonklusion, som vil tage udgangspunkt i de tidligere afsnit. Alle hovedpointerne er blevet samlet i tabel 2, og tage med videre til diskussion af denne model i forhold til realoptionsmodellen.

Fordele	Ulemper
Simpel model som leder til færre tekniske fejl, hvilket gør det muligt for en uerfaren person at udføre en værdiansættelse.	Modellen er sårbar overfor systematiske fejl.
Antager at der kun er et fremtidigt scenarie, hvilket gør modellen let forståelig.	Der er ikke altid et en til en forbindelse mellem analysen af projektet og parametrene i værdiansættelsen.
Modellen kan inkorporere et beslutningstræ som derved tager forbehold for flere mulige fremtidige scenarier.	Der tages ikke forbehold for, at udviklingsprojektet kan fravige fra det scenarie, som er har prædikeret.
Diskonteringsfaktoren, der anvendes, er typisk inden for 10-13%, hvilket er et rimelige smalt interval.	Ledelsens fleksibilitet i form af at foretage en handling vedrørende projektet i fremtiden medregnes ikke.
Udregningen af det enkelte cash flows sandsynlighed for at opstå er nødvendig for højrisiko udviklingsprojekter.	Kompleksiteten og mangel på pålidelige data stiger ved brug af et beslutningstræ.
Brugen af sandsynlighedsberegningen giver det bedste bud på projektets værdi ud fra et risikojusteret synspunkt.	Om et udviklingsprojekt har en diskonteringsrate på 10% eller 13% har meget stor betydning for værdien.
Brugen af standarder til udregning af peak sales og omkostninger giver et godt bud på fremtidige cash flows.	Modellen tager ikke forbehold for, at hver gang projektet er kommet et nyt stadiet, da bør sandsynligheden ændres til enten 0% eller 100% og derefter give en ny værdi.
	Ved udregningen af sandsynligheden vægter økonomiske grunde til, at projektet bliver droppet højest, selvom det kun er tilfældet 33,8% af gangene.
	Der er flere forskellige eksterne faktorer, der ikke bliver taget forbehold for ved estimeringen af peak sales.

Tabel 2: Opsummering af teoretiske problemstillinger for rNPV

rNPV er overordnet set en simpel model med få forudsætninger. Dette gør den nem anvendelig og et godt udgangspunkt for en værdiansættelse, da man kan foretage en uden større træning. Noget af det gør den nem at bruge, er dens simpelhed i forhold til kun at antage at der er et fremtidigt scenarie for det projekt man værdiansætter, hvilket gør modellen nem at forholde sig til, da fremtiden er ukendt, hvorfor dette ene scenarie er ligeså godt som et andet. Samtidig er den eksplicitte sandsynlighed der bliver tilknyttet cash flowet, nødvendige for at kunne give et nøjagtigt billede af hvor høj risikoen er på de enkelte cash flows og hvordan dette har en påvirkning på den samlede værdi. Modellen giver derudover plads til at man kan gøre brug af standarder fra markedet til at estimere forskellige parametre, uden at det har en negativ indvirkning på modellen.

Dog betyder dens simpelhed også at der er ting modellen ikke tager forbehold får, hvilket påvirker dens evne som værdiansættelsesmodel. Et problem er eksempelvis at den kun kigger på en version af fremtiden, da ligesom det kan være en god ting, som beskrevet ovenover, så er det også et problem, da man kan være helt sikker på, at hvad der rent faktisk sker, vil fravige det man har prædikeret. Derfor er det nødvendigt at inkludere en fremtidig fleksibilitet, for at kunne tage hånd om disse udsving. Derudover betyder et scenarie af fremtiden, at der ikke bliver taget forbehold for at ledelsen kan foretage ændringer ved projektet, hvis dette anses at være nødvendigt. Et andet problem ses i den diskonteringsfaktor der bliver anvendt til værdiansættelse af projekterne, da der ikke er findes en konsensus om hvordan denne skal udregnes, hvorfor der er en mangel på transparens virksomhederne imellem. Dette kan have meget stor betydning, da en virksomhed kan starte et projekt, som en anden ikke ville have givet startkapitalen. Samtidig er der problemer ved estimeringen af peak sales, da flere forskellige eksterne faktorer, såsom konkurrence og regulatoriske ændringer, ikke bliver indregnet, hvilket påvirker tallenes pålidelighed.

Derfor må rNPV anses at være en simpel og brugervenlig model med få forudsætninger, som kan komme på bekostning af estimatets nøjagtighed og pålidelighed, da der er mange ting den ikke tager forbehold for.

3.3. Specifikke teoretiske problemstillinger ved ROV

Ligesom ved analyse af rNPV vil denne del af den samlede analyse blive delt ud i flere afsnit, som starter ud med de generelle forudsætninger bag ROV, og dernæst nogle af de parametre

der bliver anvendt og til sidst blive kigget nærmere på begrebet fleksibilitet, som har stor betydning i en værdiansættelse med ROV.

3.3.1. Bagvedliggende forudsætninger for ROV

Til analyse af forudsætningerne bag ROV, vil der ligesom i analysen af rNPV blive gjort brug af Thomas Plenborgs artikel "Residualindkomstmodellen eller den tilbagediskonterede cash flows model?" (2000). Derfor vil ROV blive vurderet ud fra om den kan opfylde følgende tre betingelser for en god værdiansættelsesmodel, som henholdsvis er det middelrettede estimat, forståelighed og brugervenlighed samt realistiske forudsætninger.

3.3.1.1. Middelrettet estimat

Her kigger man på om to mennesker med samme data og forudsætninger til at udføre værdiansættelsen, kommer frem til samme estimat. Det er ikke altid gældende, hvilket kan skyldes tekniske og systematiske fejl.

Tekniske fejl er den fejlkilde, som bunder ud af hvor sårbar modellen er overfor fejl, som personen der lavede fejlen, ikke havde til hensigt at lave. Det kan eksempelvis være mangel på en parentes i en større ligning eller opløfte en diskonteringsfaktor i den forkerte periode. Alle værdiansættelsesmodeller er sårbar overfor dette, da det ikke handler så meget om selve modellen, men mere om hvem der foretager den, da alle kan være uheldige og foretage sådan en fejl.

Dog anses ROV at være en af de mest komplekse værdiansættelsesmodeller, da det ikke længere bare er en tilbagediskontering af et fremtidig cash flow. I stedet har vi med optioner, binomialmodeller og vægtning af fremtidige scenarier at gøre, hvilket øger sværhedsgraden betydeligt. Det medfører at man ikke kan forvente at to personer med samme data og forudsætninger kan komme frem til samme estimat, da deres forudsætninger ikke nødvendigvis er nok til at vide hvordan sådan en værdiansættelse bør udføres. Dette kan være fordi man ikke bliver undervist i denne model igennem en normal erhvervsøkonomisk uddannelse, da man der fokuserer på værdiansættelse af hele virksomheden og ikke dele af den. Af den grund må det antages at der opstår væsentlig flere tekniske fejl ved anvendelse af ROV i forhold til andre værdiansættelsesmodeller, hvilket samtidig kan mindske den generelle pålidelighed af det estimat man finder.

Systematiske fejl er den type af fejl, som retter sig mod ændringer fra normen som man foretager med vilje og dermed kan ændre både parametre og i sidste ende estimatet i en anden retning, end hvis man havde holdt sig det til det ses som normal praksis. Ofte gøres dette for at forbedre estimatet grunden bedre information eller fordi en modifikation af modellen er nødvendig i den givne situation. Dog er alle fravigelser ikke lige retfærdiggjorte, hvorfor de ses som systematiske fejl.

Ved anvendelse af ROV bruges der i stor grad standarder, såsom projektets succes rate og dets omkostningsprocent, som kan blive justeret hvis eksempelvis virksomheden prædiktere at deres projekt kommer til at være væsentlig mere omkostningsfyldt end standarden. Derfor har ROV samme problemer som rNPV, at nogen mener at det er nødvendigt med en afvigelse fra standarden, mens andre helst vil holde sig til standarden, da det er umuligt at forudse fremtiden, hvorfor en standard er det bedste bud. Det giver samlet set et problem, da det gør det svært for modellen at opnå et middelrettet estimat, da beslutningen om brugen eller fravigelse af standarder i høj grad bliver påvirket af meninger og holdninger.

Andre fejlkilder, som kan være et andet problem, består i, at ROV kan jf. Bogdan & Villiger (2010) udføres på 4 forskellige måder, som måske i teori bør give det samme resultat, mens den i praksis kan vise vidt forskellige estimater. Dette er gældende da det er rimeligt indlysende, at en Monte Carlo simulering (en metode som altid er forskellige hver gang man udfører den) og den matematisk fremgangsmetode (en metode som er ens lige gyldig hvor mange gange den bliver udført), vil give forskellige estimater. Af den grund kan det være svært at opretholde et middelrettet estimat, selv hvis man antager at der ikke er nogen tekniske- eller systematiske fejl.

I forhold til rNPV, så har ROV også parametre som man ofte estimerer selv og dermed undgå brugen af standarder. Dette er især gældende ved projektets volatilitet, som er en samling af mange underliggende parametre der både er interne og eksterne faktorer, hvilket gør det meget svært at finde en passende volatilitet i markedet, da alle projekter er forskellige. Derudover er de standarder der findes ude i markedet omkring volatilitet lavet under historiske og dermed andre markedsforhold, hvilket dermed ikke nødvendigvis fortæller noget om fremtiden. Det er et problem, da den mest anvendte metode til at finde volatiliteten er ved at samle alt det nødvendige data og simulere volatiliteten ud fra Monte Carlo metoden, hvilket betyder at volatiliteten kun er bedste bud på fremtiden (Bogdan & Villiger, 2010). Det betyder at den vil

være forskellige hver gang man simulerer den, hvorfor et middelfrettet estimat vil være svært at opnå.

3.3.1.2. Forståelig og brugervenlig model

ROV er i forhold til rNPV en af de mest besværlige værdiansættelsesmodeller at have med at gøre. Hvis man bare kigger på fremgangsmetode til at udføre modellen, så skal man først udregne det underliggende aktiv fra tidspunkt t_0 til T , dernæst skal man udregne hele projektets indtjening for alle slutpunkterne og til sidst trække disse NPV-beregninger tilbage til tidspunkt t_0 . Af den grund er brugervenligheden meget lav, da det er svært bare at udføre modellen, da man skal gennemgå en lang række steps for at komme frem til det endelige estimat.

Af samme årsag giver det også et problem for modellens forståelighed, da det kan være svært at pin pointe helt præcist hvor i modellen det er at projektet skaber værdi. Om det er en lav volatilitet, høje peak sales, høje fremtidige markedsandel, lav sandsynlighed for at projektet fejler eller en lav diskonteringsfaktor, der sørger for at projektet har en positiv NPV er meget svært at sige. Dette skyldes at mange af disse parametre enten bliver brugt i sammenhæng med andre, eksempelvis den risikoneutrale sandsynlighed og sandsynligheden for succes eller fordi de er gemt under andre beregninger, såsom diskonteringseffekten på peak sales efter projektet kommer på markedet.

Derudover inkluderer denne model også ledelsens mulighed for at påvirke projektet i form af den fleksibilitet de har ved at udnytte en option. Dette giver projektet yderligere værdi, da alle de steder hvor projektet ville gå i minus og kan ledelsen vælge at forlade projektet og dermed undgå de omkostninger de ville få hvis de fortsat med det projekt. De kan også vælge at ekspandere hvis de ser et udvidet potentiale i projektet et stykke inden i projektets levetid, hvilket igen ændre på dets samlede værdi. Af den grund er der mange forskellige parametre som påvirker projektets estimat. Her det kan være meget svært at finde ud af lige præcis hvor stor denne påvirkning er og hvor den ligger henne.

Dog er det ikke kun en forudsætning at modellen skal være let forståelig for den faktiske bruger, men også for aftageren. Her må man antage at hvis personen der laver modellen, har problemer med at udføre den og finde ud af hvilken effekt de forskellige parametre har, så bliver det endnu svære at forklare det videre til aftageren.

3.3.1.3. Realistiske forudsætninger

Nedenstående vil forskellige forudsætninger som ligger til grund for at ROV bliver analyseret og vurderet ud fra deres teoretiske fundament og om de kan anvendes i praksis, da det er afgørende for ROVs evne som værdiansættelsesmodel, som teori og ved brug i erhvervslivet.

Brownian Motion, Random Walk og Gaussian Distribution

Disse tre teorier ligger grund til for optionsteorien og især realoptioner og vil blive analyseret sammen, fordi de har meget tilfælles og afhænger af hinanden. Brownian Motion (jf. redegørelsen) er i bund og grund en teori som kommer på bedste bud på fremtiden ud fra to parametre, en stokastisk (volatiliteten) og en variabel (sandsynligheden for succes). En Random Walk er en sti der består af en rækkefølge af tilfældige steps. Brownian Motion finder sin værdi ved at simulere mange Random Walks for dermed at have estimeret alle de mulige fremtidige scenarier, hvilket både ligger grund til simuleringen af volatilitets parameteren og hele binomialtræet. Et eksempel på dette kan ses i figur nedenunder (Bogdan & Villiger, 2010).



Figur 12: Illustration over simulering af volatilitetsparameteren

Gaussian Distribution er hvad Brownian Motion bygger sig op ad, da det er en kontinuerlig funktion som approksimerer den eksakte binomialfordeling, som er kendt for at være normal fordelt, hvilket betyder at summen af sandsynlighederne summere op til 1 (Bachelier, 2006). Denne antagelse er nødvendig for at kunne gøre brug af den risikoneutrale sandsynlighed, da summen af op og ned vægtene ellers kunne være over 1, hvilket i praksis ikke giver mening.

Brownian Motion anses af mange teoretikere til at være en god model til at sige noget om fremtiden, da det er en model som kigger på deterministiske trends og som samtidig tager højde for fremtidige usikkerheder. Men giver det mening at lade volatiliteten være en fast parameter når man kigger ud i fremtiden? Det er et godt spørgsmål at stille, eftersom ROV bliver lavet ud

fra et konstant bevægende marked og på baggrund af et højrisiko studie, hvilket betyder at den ændre sig over tiden og af den grund muligvis er mere stokastisk end deterministisk.

En af grundene til at man kun gør brug af en konstant parameter, er fordi den er baseret på historisk data, hvorfor den kun er bedste bud på fremtiden. Også selvom den bliver udregnet ved at simulere mange forskellige scenarier af fremtiden, så er den data man bruger til simuleringen stadig historisk. Derfor vil en simulering, hvor man måske brugte en ny volatilitet ved hvert periodeskift mindske pålideligheden af det samlede estimat, da historiske data kun kan forklare en del af de fremtidige markedstendenser, hvorfor hver eneste udregnede volatilitet ville være forkerte. Af den grund bør en samlet volatilitet give det bedste bud på hvad fremtiden måtte bringe.

Hovedproblemet ved denne antagelse er, at hvis en værdiansættelse af et projekt bliver lavet på baggrund af 40-50 års levetid for det medikament der bliver værdiansat, så vil volatiliteten altid være forkert, da den på intet tidspunkt af værdiansættelsen vil afspejle den sande værdi, fordi den er estimeret over en så stor årrække. Og eftersom det ligger i selve navnet volatilitet, at den er volatil, så giver det måske mere mening at den anses som en variabel parameter i stedet en konstant, da det er det sidste den er.

Det giver derfor et problem, da hverken en adskilt eller et gennemsnit vil afspejle den sande værdi. Eftersom modellen har behov for en deterministisk parameter, bruges den samlede volatilitet både i teorien og i praksis, hvilket måske er fordi der er en mangel på et bedre alternativ.

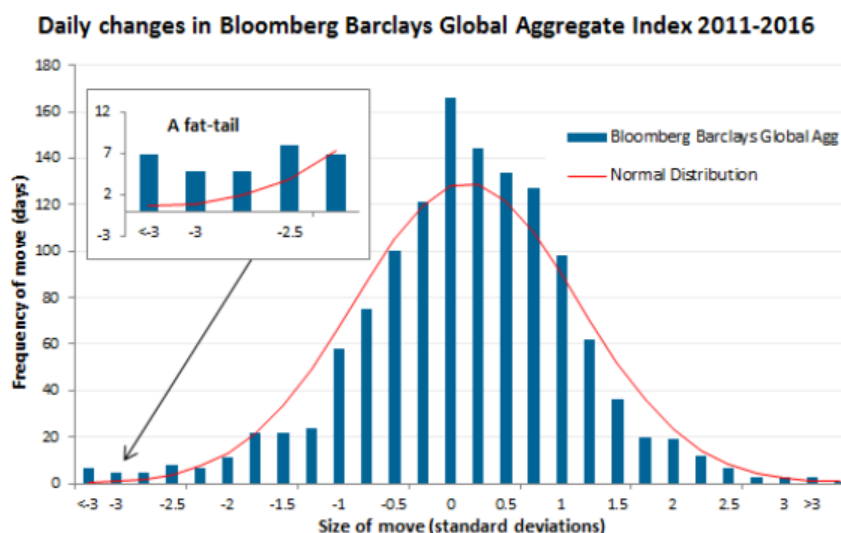
Random Walk bliver ofte brugt i modeller der prøver at fortælle noget om fremtiden, fordi den er påvirket af tilfældigheder, hvorfor en Random Walk er bedste bud på fremtiden. En anden grund til at den ofte bliver brugt, er den simple bagvedliggende matematik, som følger en binomial tankegang, hvorfor der kun kan vælges mellem to muligheder, enten at gå op eller at gå ned, som bliver vægtet til en sum af 1.

Men hvor tilfældig er vores fremtidig enligt? På den korte bane kan de fremtidige tendenser tilnærme sig et tilfældigt mønster. Men på lang sigt, når der bliver kigget på flere år ud i fremtiden, så kan man observere de samme tendenser, som har gået igen i økonomien. Eksempelvis ses det historisk at 5-7 års lav konjunktur bliver erstattet med tilsvarende 5-7 års højkonjunktur, hvor man især indenfor de sidste 15-20 år (hvis man kigger bort fra 2008-

2010), har haft en opad trendende konjunktur. Det bryder med idéen om at fremtiden kun er påvirket af tilfældigheder, når man kan se mønstre i fortiden, som man kan bruge til at fortælle noget om fremtiden, hvorfor teorien bagved en Random Walk ikke er så pålideligt (Woida, 2015).

Gaussian Distribution er meget udbredt og bruges ofte i natur og social science, da den kan fortælle noget om en samling af tilfældige variable hvis fordeling ikke er kendt. Grunden til at den ofte er anvendt er fordi den bygger på teorien om Central Limit, som antager at nylig tilføjede tilfælde variable summere hen mod en normal fordeling også selvom de originale variable ikke selv er normal fordelte. Det gør at denne metode også kan bruges ved andre fordelinger, da en normal fordeling kan bruges i stedet som substitut (Bachelier, 2006).

Der er dog et stort problem ved at antage at et stort antal variable altid vil være normalfordelt, da det ikke altid er tilfældet. Figur 13 er en graf fra Bloomberg, som fortæller om problemet ved at have for mange variable som går mod hallerne også kaldt en Fat Tail, da dette fænomen ofte ses ved handel af aktiver, hvor der kommer meget store uventede udsving (Carver, 2016). Det bryder med antagelsen om en normal fordeling, da modellen simpelthen ikke kan forklare disse outliers.



Figur 13: Illustration af problemet ved Fat Tail

Hvis man trækker problemet ved denne antagelse over til brugen af ROV, så betyder det meget simpelt at modellen undervurderer risikoen på markedet. Dette er især gældende hvis der er ekstra høj risiko på markedet, som eksempelvis sker ved en finansiel krise. I sådan en situation

vil hallerne blive meget større end hvad normalfordelingen forventer, hvorfor brugen af teorien vil være decideret forkert, da den stadig vil se markedet som værende normalfordelt og af den grund vil give et forkert billede af usikkerheden på markedet (Woida, 2015). Dette problem kommer fra Black & Scholes options teori, som bliver lavet ud fra den antagelse at det underliggende aktivs pris bliver dannet kontinuert, hvilket resulterer i at der ikke kan opstå prishop, som dermed forhindrer Fat Tails (Demodaran, 2005). Denne antagelse følger dog ikke med ved brug af realoptioner, da det her gøres brug af en anden slags underliggende aktiver, hvilket gør at teorien undervurderer optioner der er meget "out of the money".

Af den årsag er teorien god til at forklare et marked som er stille og roligt og bevæger sig som det normalt gør det, mens det vil have problemer med et marked, som har udsving teorien ikke kan forklare.

Af den grund anses alle tre bagved liggende teorier til ROV, at værende gode til at kunne forklare de fremtidige tendenser som er nødvendige i en værdiansættelse med realoptioner. Dog kunne der samtidige identificeres problemer med alle tre, hvor man bag antagelserne til både Brownian Motion og en Random Walk, kan stille spørgsmålstejn ved hvor realistiske de overhovedet er, da de er bygget op på teori, som ikke altid holder i praksis. I forhold til det, så ses det identificeres problem omkring Fat Tail som værende et specialtilfælde, da der skal nogle meget specielle markedsforhold til før, dette problem bliver en realitet.

Homo Economicus

Dette er hovedforudsætningen bag den fleksibilitetsfaktor (denne faktor vil blive analyseret selvstændigt senere), som indgår i ROV. Den bygger på at ledelsen altid vil agere ud fra teorien om Homo Economicus eller Economic Man og vil derfor altid foretage den mest økonomiske rationelle beslutning og dermed sørge for at stoppe projekter der ellers ville give et underskud og ekspandere projekter der har yderligere potentiale. Brugen af Homo Economicus giver god mening i ROV, da den antager at ledelsen altid vil profit maksimere, da det i sidste ende også øger deres personlige nytteværdi, hvilket betyder at det gavne dem hvis de foretager de mest optimale beslutninger for selskabet.

Dog er der rigtig mange problemer ved denne model, hvorfor dens anvendelse i praksis er meget begrænset. Et problem er at de forskellige dele af ledelsen ikke nødvendigvis opnår den samme mængde nytte af at foretage en beslutning, da vi som mennesker ikke nødvendigvis

agere rationelt, hvis det modsatte kan optimere vores personlige nytteværdi mere. Et eksempel på dette kan ses hvis virksomheden lige pludselig kommer i besiddelse af en sum penge, som kan anvendes til at starte et nyt projekt eller ekspandere på et allerede eksisterende. Her agerer ledelsen ikke rationelt og i stedet hen mod at optimere egen nytteværdi, hvis pengene i stedet bliver brugt på at øge deres bonus. Og hvis disse penge kommer fra en beslutning om ikke at ekspandere en option i et projekt, så har det direkte effekt på projektets værdi.

En anden grund til dette problem, er at vi oplever nytte forskelligt, da ledelsen måske skal tage en beslutning der ikke er så klima venligt, hvorfor de i ledelsen der gerne vil kæmpe for miljøet, ikke opnår ligeså stor nytte af dette som andre, også selvom beslutningen er profitmaksimerende for hele virksomheden. Det betyder at selvom alle i ledelsen prøver deres bedste på at profitmaksimere, så oplever de hver især nytten af en beslutning forskelligt. Af den grund er det ikke kun af økonomiske grunde at et ledelsesmedlem går imod den mest økonomiske optimale strategi, da der kan være andre grunde som vil give en større personlig nytte såsom miljøet, medarbejdernes sikkerhed og chancen for retsforfølgelse.

Af den årsag kan der være en direkte forbindelse mellem den personlige nytte et medlem af ledelsen opnår ved beslutningstagen og den menneskelige bias der ses ved værdiansættelse af medicinske projekter (jf. afsnit om Menneskelig Bias). Det er gældende da det er ledelsen der beslutter om de vil udnytte en option forbundet med et projekt, som ultimativt påvirker dets værdi, hvilket kan være påvirket af deres egne meninger omkring projektet.

Af den grund kan der sættes et stort spørgsmålstegn ved hvor realistisk denne forudsætning er, da den kommer på baggrund af mange antagelser, som giver god mening i teorien, da det gør det nemmere at bygge en model op ad. Men samtidig er den meget tvivlsom når den bliver anvendt i praksis, da antagelsen om at vi som mennesker altid vil øge vores personlige nytte, kan komme på betingelse af rationelle handlinger.

Ledelsen foretager altid den økonomiske mest optimale strategi

Hvis man at alle direktioner foretager de mest optimale beslutninger, hvorfor anses ledelsen i nogle medicinalvirksomheder, så for at være bedre end andre. Et eksempel på dette ses i Kåre Schultz, som skiftede til Teva Pharmaceuticals i slutningen af 2017, hvor efter kursen i selskabet steg betydeligt over de næste par måneder, der betyder at de aktiehandlende ser at Kåre Schultz foretager bedre beslutninger end den tidligere CEO (Euroinvestor.dk, 2019). Og hvis man skal

tage og tro på dette, så tyder det på at der er forskel på hvor kompetente de forskellige ledelser er til at foretage de mest optimale beslutninger. Af den årsag vil det have en direkte effekt på selskabet kliniske studier, da udnyttelsen af optionerne i studiets levetid, lige pludselig kommer an på om ledelsen er kompetente nok til at foretage en beslutning i stedet for om en beslutning skal tages eller ej.

Men hvis man nu antager at ledelserne i de forskellige medicinalvirksomheder faktisk er hvor de er, fordi de ved hvad de laver, og derfor altid udnytter en option, hvis det kan profitmaksimere for virksomheden, så kan problemet i stedet ligge i hvordan de gøre brug af deres optioner. I teoriafsnittet blev der skrevet om de mange forskellige former for optioner som ledelsen kan gøre brug af, med den hensigt at profitmaksimere, men hvad betyder det helt præcist at ekspandere et projekt? Er det bare at kaste en sum penge efter de ansvarlige for projektet og håbe på at processen går meget hurtigere af den grund eller er der behov for en decideret strategi fra ledelsen, såsom at finde og ansætte de bedste forskere i deres felt eller at bygge et nyt forskningscenter (Bogdan & Villiger, 2005b).

Af den grund er der mange måder at håndtere de enkelte optioner på, hvor flere af dem kan være profitmaksimerende, ved brug af samme option, hvilket gør at ledelsen ikke kun skal beslutte om de vil udnytte en option eller ej, men også finde det bedste alternativ blandt mange. Som eksempel kan der nedenstående ses en tabel over strategier som ledelsen kan gøre brug af i deres beslutningstagen, der påvirker options værdi direkte, der måske alle sammen kan være profitmaksimerende, men have vidst forskellige virkning på projektet. Det er gældende da selvom en strategi måske ser godt ud for projektet, da det kan optimere projektet, så er det måske ikke den rette beslutning, da der enten ikke er taget forbehold for eventuelle fremtidige problemer ellers også er der måske en anden strategi der er endnu bedre.

Der kan der også komme andre problemer i form af, at ledelsens strategier ikke er realistiske eller mulige at udføre, de kan starte projekter der er dømt til at fejle eller de er ikke gode nok til at implementere de valgte strategier. Derfor kan spørgsmålet blive ændret til om ledelsen er kompetente nok til at foretage og udføre den mest økonomiske optimale strategi og ikke om de foretager strategien. Her er antagelsen både urealistisk i teorien og i praksis, da ingen mennesker er ens og udnyttelsen af en option vil være forskellige lige alt efter hvem der udnytter den. Dette skaber et meget dårligt fundament for denne teori.

3.3.2. Det underliggende aktiv

Optioner er aktiver som udleder deres værdi ud fra det underliggende aktiv som er tilknyttet. Derfor har ændringer i værdien af det underliggende aktiv en direkte effekt på værdien af optionen og ved brug af ROV værdien af projektet. Af den grund er det vigtigt at værdien af det underliggende aktiv kan udledes så pålideligt som muligt.

Det underliggende aktiv bliver dannet ud fra en Spot Pris, som er start værdien eller den nuværende værdi af projektet, hvilket ofte er baseret på ledelsens bedste gæt omkring projektets Peak Sales, hvilket kan direkte relateres til det cash flow man bruger i en rNPV. Det giver dermed et godt bud på projektet værdi, da brugen af fremtidige cash flows som indikator for den nuværende værdi, er hele hovedprincippet i en cash flow baseret værdiansættelsesmodel. Dog er der nogle problemer ved dette princip, der vil blive uddybet nedenunder.

3.3.2.1. Ingen handel med det underliggende aktiv

En af forudsætningerne bag optionsteorien, er at det er bygget op på den præmis, at man kan lave en replicerende portefølje ved brug af det underliggende aktiv og ved at tage et risikofrit lån og dermed hedge porteføljen. Mens dette er en helt fin antagelse hvis man kigger på finansielle optioner handlet på en børs, så bliver det mindre pålideligt når det underliggende aktiv ikke bliver handlet og muligheden for den arbitrage som Put-Call pariteten ligger op til at forsvinde (Damodaran. 2005). Det betyder ikke at der ikke er noget arbitrage, tværtimod er der stor sandsynlighed for at opnå en risikofri fortjeneste ved køb og salg af de få projekter der bliver handlet. Det som forsvinder, er muligheden for at delta hedge ved brug af Put-Call pariteten, hvilket gør at muligheden for at opnå arbitrage ved brug af optioner er meget lille.

Dermed kan der stilles spørgsmålstejn ved markedsrisikoen af det underliggende aktiv, som burde være opfanget af et handlet aktiv, men i stedet bliver fiktivt estimeret ud fra både interne og eksterne faktorer, der bliver valgt af den der foretager værdiansættelsen. Det er et stort problem for validiteten ved at brugen modellen, hvis det ikke er garanteret at Put-Call pariteten bliver opretholdt, da det er en del af belægget for brugen af optioner. Det betyder ultimativt at når man udleder værdien af en option som er baseret på et aktiv der ikke er handlet, så må man nød til at tolke på det estimat man kommer frem til med forsigtighed, da man ikke kan være

sikker på hvor pålideligt det er. Det er gældende da man ikke ved hvilke parametre der brugt til at udlede den eller hvordan de er vægtet.

3.3.2.2. Rettighederne til det underliggende aktiv

Et andet problem er at der er måske ikke er nogen specifik periode hvor virksomheden har rettighederne til projektet, da det ofte sker at medicinske studier bliver lavet i samarbejde med andre virksomheder, hvorfor rettighederne til projektet ikke er klart defineret både i eksklusivitet og tid (Damodaran, 2005). Det betyder at det cash flow man bruger i periode 0 og dernæst udnytte som udgangspunkt til den fremtidige værdi af det underliggende aktiv i de forskellige tilstande og tid, faktisk er et meget dårligt bud på fremtiden. Det er gældende da det cash flow man gør brug af, er peak sales, altså hvad projektet maksimalt kan tjene ved salg af deres medikament, hvilket er et dårligt cash flow at gøre brug af, da kun en del af dette cash flow til flyder virksomheden. Det gør at projekter der burde give en negativ NPV i stedet kunne give en positiv, da man indregner samarbejdspartnerens andel, hvilket gør at man drifter på at projekt som ultimativt ikke giver en positiv fortjeneste til virksomheden. Af den grund er Peak Sales en dårlig parameter i en værdiansættelse, så længe den ikke er korrigeret for virksomhedens andel, som kan bestå af milestone betalinger og hvor stor del af omkostningerne samarbejdspartneren betaler for.

3.3.3. Risiko og usikkerhed

Ligesom ved værdiansættelse med rNPV gøres der i en ROV, brug af en succesfaktor og en diskonteringsfaktor, der korrigerer de fremtidige cash flows ud fra alt den risiko og usikkerhed der findes både internt og eksternt. Dog er der yderligere to parametre i en ROV, der også fortæller om den usikkerhed der er ved de cash flows der udgør værdien af projektet, som er henholdsvis volatilitet og den risiko-neutrale sandsynlighed. Eftersom chancen for succes er ens med den faktor der bliver brugt i rNPV vil den ikke blive analyseret her, men i stedet være underforstået i dens brug.

3.3.3.1. Volatilitet

Denne parameter er allerede blevet nævnt flere gange i løbet af analysen, fordi det er den deterministiske parameter som gør det muligt for værdiansættelsen at udnytte Brownian Motion og dermed estimere fremtiden ud fra mange forskellige scenarier. Samtidig udgør en del af volatiliteten også den markedsrisiko, som påvirker det underliggende aktiv, hvilket

allerede er blevet kritiseret. Af den grund er mange af de problemstillinger omkring denne faktor allerede blevet belyst, hvorfor vi nedenstående vil kigge på hvilke former for risiko denne parameter indeholder, hvad den bidrager med i værdiansættelsen og hvad dens forhold er til de andre risikofaktorer.

Hvad er volatiliteten?

Som der tidligere er blevet skrevet, så estimeres denne parameter ofte ved brug af en Monte Carlo simulering. De faktorer, som indgår i denne simulering, er alle dem som påvirker projektets omkostning og omsætningsdrivere, da volatiliteten basalt set er standardafvigelsen af projektets profit, omsætning og omkostninger. Af den grund er det hvad der driver de cash flows man estimerer til det underliggende aktiv, er de samme der ligger grund til volatilitetsparameteren. Det vil altså sige at der er tale om både interne og eksterne drivkræfter bag denne parameter, såsom antal forventede kunder, omkostninger både før og efter det bliver godkendt, chancen for succes og diskonteringsfaktoren der bliver anvendt. Det betyder mere eller mindre at faktoren indeholder alt den risiko projektet har, da alle de risikofaktorer der i projektet bliver anvendt til at estimere den.

Der er dog et stort problem ved den fremgangsmetode man bruger til at finde denne parameter, da man som tidligere nævnt gør brug af en simulering og ikke standard fra markedet, som mange af de andre parametre bliver lavet på baggrund af. Her er det problematisk hvis de input eller den diskonteringsfaktor man bruger til at estimere volatiliteten med er fejlbehæftede, hvilket er højst sandsynligt, da man har med høj risiko studier at gøre, hvorfor de input der bliver brugt i sådan en simulering, kun er bedste bud, så vil volatiliteten også være forkert (Putten & MacMillan, 2004). Hvis man kigger på tidligere analyse i dette papir, omkring estimation af Peak Sales, Diskonteringsfaktoren og Chancen for succes, så er der i alle tilfældene sået tvivl om hvor gode estimererne er og hvor ofte fejlkilder har betydning for den endelige faktorer. Og hvis bare en af disse estimeres forkert eller måske bare findes ud fra en standard der ikke reflekterer virkeligheden, så har det en direkte effekt på volatiliteten.

Af den grund kan man med næsten garanti sige at volatiliteten altid bliver estimeret forkert, hvilket ikke har noget med selve modellen at gøre, men mere hvad man fodrer den med. Og alligevel har det noget med modellen at gøre, da den er sat op til at fungere på den måde, hvorfor problemet er mere grundlæggende end man skulle tro, da man ved et mere filosofisk synspunkt kan se at modellen er sat op til at fejle.

Hvorfor bruge Volatiliteten og hvad er dens forhold med de andre faktorer?

Hovedforskellen mellem volatiliteten og de andre risikofaktorer, er at den påvirker projektets værdi positivt, hvilket måske lyder mærkeligt, da usikkerhed ses som noget dårligt ud fra de andre risikofaktorer, da man ikke er lige så sikker på at opnå det cash flow man har prædikeret. Til gengæld bruges volatiliteten til at se modsatrettet på fremtiden, da usikkerheden i projektet ikke nødvendigvis er noget negativt, fordi et usikkert fremtidig cash flow ligeså godt kan stige som det kan falde. Af den grund giver det god mening at gøre brug af denne parameter da den først og fremmest bliver estimeret på baggrund af de andre risikofaktorer, hvorfor den afspejler de samme risikoelementer både internt og eksternt. Det betyder at ud fra teorien fortæller volatiliteten den samme historie som de andre risikoelementer, men i stedet for at have en negativ indvirkning på cash flowet, så afspejler denne parameter, hvordan det kan gå bedre end forventet.

En anden grund til at volatiliteten ikke kun giver mening i teorien, men også i praksis, er fordi volatiliteten også afspejler ledelsen mulighed for at udnytte en option på et givent tidspunkt. Eftersom det må alt andet end lige øge værdien af optionen at ledelsen kan træde til og fører en strategi der forøger cash flowet i det givne scenarie. Derfor afspejler volatiliteten ikke kun chancen for at noget går bedre en prædikeret, men også ledelsens muligheden for selv at påvirke denne udvikling.

Men giver det overhoved mening at gøre brug af denne parameter? Er hovedgrunden til at rNPV er så udbredt, ikke fordi den kigger på risikoen separat fra diskonteringsfaktoren, da man har med højrisiko studier at gøre, hvor risikoen har en meget større rolle. Og den risiko vi snakker om, er af den negative af slags, da kun omkring hvert femte medikament når hele vejen igennem dets forskningsfase og ud på markedet, hvorfor de anvendte cash flows må nød til at være korrigeret for at virksomheden ikke opnår disse cash flows (Bogdan & Villiger, 2010). Selvfølgelig er der også chance for at det går bedre en prædikeret, men bliver den risiko der i chancen for succes sammen med diskonteringsfaktoren ikke udlignet med volatilitetselementet, hvilket gør at man kigger på projektet som værende et hvilket som helst andet projekt. Det kan resultere i, at man helt glemmer risikoen eller stærkt undervurdere den og dermed glemmer dens betydning for værdiansættelsen.

Diskonteringsfaktor og Risk-Neutral Probability

Diskonteringsfaktoren og den risiko neutrale sandsynlighed er tæt forbundet hvorfor de vil blive kigget på sammen. Hvis man starter med at kigge på den risiko neutrale sandsynlighed, så er det et redskab der bliver brugt til at vægte to mulige fremtidige tilstande og dermed undgå arbitrage i modellen, da der bliver korrigeret for dette. Derudover anser man generelt folk for at være risiko avers, hvorfor det kunne forventes at de vil forlange en premium for at investere i sådan et højrisikostudie, hvorfor projektets værdi må nøds til at justeres for investorens risiko præferencer. Fremgangsmetoden ved at gøre noget risikoneutralet bliver ofte anvendt i den finansielle teori, da det er en gode til at undgå at den enkelte investor ikke kan påvirke det estimat man kommer frem til. Af den grund kan den risiko neutrale sandsynlighed ses som en måde hvorpå man undgår bias og andre fejlkilder i modellen, hvilket gør den væsentligt mere pålidelig.

Dog er der et stort problem ved at bruge denne metode til at vægte de fremtidige scenarier, hvilket er at den ligesom alt andet realoptions teori baseret er på Black and Scholes optionsteori (1973), der har som antagelse at det bagved liggende aktiv bliver handlet på et perfekt marked, hvilket eliminerer muligheden for arbitrage. Denne antagelse holder dog ikke vand ved brug af realoptioner, da der er stor sandsynlighed for arbitrage (jf. tidligere argument), hvorfor anvendelsen af den risiko neutrale sandsynlighed kan vægter scenarierne skævt, eftersom der er chance for arbitrage. Det gør modellen meget tvivlsom at gøre brug af, da de bagved liggende forudsætninger ikke er der, hvilket gør at den udregnede sandsynlighed ikke er risiko neutral.

Udgangspunktet for diskonteringsfaktoren ved brug af ROV, er at bruge det risikofrie aktiv, da man gør brug af en konstant volatilitet, hvorfor man antager at risikoen ikke ændre sig over optionens løbetid, hvilket gør det muligt at gøre brug af den ovenstående risiko neutrale sandsynlighed. Dog kan ledelsens handlinger påvirke risikoen i projektet, samtidig med at det forventede afkast kan være forskelligt alt efter hvilket stadie man har udnyttet. Samtidig er der også chance for arbitrage i projektet (jf. ovenstående), hvilket gør at brugen af den ovenstående risiko neutrale sandsynlighed ikke nødvendigvis medføre at der er korrigeret for eksterne fejlkilder. Det gør at man må forvente en risiko premium, som er projekt afhængig, hvilket teknisk set invalidere antagelsen om risiko neutralitet, da man dermed ikke længere gør brug af et risikofrit aktiv. Derfor kan den diskonteringsfaktor anvendt i ROV ofte være den samme som i en rNPV, da de begge er modificerede versioner, der afhænger af det enkelte projekt.

3.3.4. Fleksibilitet

Dette er den mest obskur parameter som bliver anvendt i en analyse med realoptioner, da den aktivt måler værdien af ledelsens handlinger. Værdien af fleksibilitetsparameteren svare til den værdi en udnyttet option giver i binomialtræet. Forskellen mellem denne parameter og volatiliteten, er at fleksibilitets værdi består af at udnyttet en bestemt option, hvor volatiliteten indregner selve muligheden for at ledelsen kan udnytte den samlede mængde optioner. Det betyder simpelthen at det er forskellen mellem at ledelsen kan foretage en handling kontra at de foretager en bestemt handling og den tilhørende værdi til dette. Et eksempel på fleksibilitets elementet er hvis man ved et bestemt scenarie når et tidspunkt hvor det ikke længere er profitabelt, hvilket gør at ledelsen vil gøre brug af optionen til at forlade projektet. Her er værdien af fleksibiliteten forskellen mellem den negative værdi projektet ville have, hvis det fortsatte sin drift og 0, hvorfor værdien består i de omkostninger man har sparet på at stoppe det tidligt. Fleksibilitets parameteren er derfor meget vag, da dens værdi afhænger af mange input og kan derfor ikke klart defineres.

Styrken i denne parameter består i at den kan måle de aktive handlinger ledelsen tager i et projekts liv. Eftersom ledelsen ikke sidder på deres hænder, hvis de kan tage en aktiv beslutning omkring projektet, som kan optimere både projektet og den bagvedliggende virksomhed. Et eksempel vil være at ved en krise, vil det blive indregnet at ledelsen stopper projektet tidligt, da det ikke længere er profitabelt, hvor en normal NPV-udregning ville fortsætte, fordi ledelsens aktive handlinger ikke bliver indregnet. Af den grund stiger værdien af fleksibiliteten desto mere usikkerhed der på markedet, da det gør ledelsens aktive handlinger endnu mere betydningsfulde (Putten & MacMillan, 2005).

Det skaber dog store problemer at gøre brug af en meget uklar parameter, da nogle ledelser måske ikke lige gode til at udnytte deres optioner som andre (jf. analyse af modellens forudsætninger) og nogle virksomheder vægter en form for optioner højere end en anden (Kircher, 2015). Det er et problem for forståeligheden af både parameteren og brugen af realoptioner, da anvendelsen af optioner er hele tanken bagved ROV, da antagelsen om at alle ledelser gør brug af den bedst mulige strategi ved anvendelse af en option ikke holder i praksis. Det er et problem for estimeringen af fleksibiliteten, fordi man ikke kan forvente at få det optimale ud af optionen.

Samtidig kan det ses som værende paradoksalt, da der i tidligere analyse blev observeret at modellen er dårlig til at forklare en Fat Tail, fordi den er lavet ud fra en normalt fordelt overbevisning og undervurderer af den grund risikoen på markedet ved ekstreme udsving. Af den årsag må modellen anses som at være god til at forklare usikkerheden i markedet i forhold til ledelsens fleksibilitet til at udnytte et optionen, op til et vist punkt, hvor denne usikkerhed ikke længere er et positivt element. Det er gældende da anvendelsen af en option på et marked med ekstrem usikkerhed, ikke nødvendigvis giver en positiv værdi, da ledelsen i sådan situation ikke kan forudse om deres strategi er profitmaksimerende, da markedet kan vende med øjeblikkelig virkning. Eftersom der ikke er noget klart svar på hvor linjen mellem høj risiko og ekstrem risiko ligger, så ses som værende kritisabelt for modellen, da fleksibilitets elementer er hvad der gør denne værdiansættelsesmodel forskellige fra andre NPV-udregninger. Det er et problem når teoretikere såsom Putten & MacMillan (2005) argumenterer, for at desto højere usikkerheden er på markedet, jo mere kan ROV forklare i forhold til en normal NPV-udregning. Det er et problem, da den ekstra værdi fleksibiliteten giver ikke nødvendigvis er af positiv grad, fordi der ikke bliver taget forbehold for ekstreme situationer.

Et andet problem består i at det kun er optionen til at forlade som er indregnet i selve modellen. Dette sker igennem nedenstående formel, som udtrykker at optionen på intet tidspunkt kan gå under 0, da ledelsen i sådan et tilfælde vil udnytte optionen og forlade projektet (jf. Redegørelse af Realoptioner).

$$V_t = \text{Max}(S_t - X_t; 0)$$

Derfor skal ledelsen selektivt finde ud af om og i givet fald hvornår de vil udnytte en af de andre former for optioner, hvilket modellen i sig selv ikke giver nogen indikator for. Det betyder at hvis en person der ikke er del af virksomheder og af den grund ikke har internt information omkring projektet udfører en værdiansættelse ved brug af realoptioner, vil den eneste form for option, som personen kan udføre med pålidelighed være optionen for at forlade projektet. De andre vil ikke være mulige, da sådan en værdiansættelse vil være foretaget ud fra standarder og estimer fra markedet, hvilket gør at der ikke vil være tilstrækkeligt belæg for at anvende andre optioner. Dette er også gældende for virksomheden selv, da modellen ikke naturligt ligger op til anvendelsen af en af de andre optioner, hvilket gør at de ikke kan bruge værdiansættelsen som indikator for om en option skal udnyttes, hvorfor yderligere information er påkrævet.

Et problem er at man ikke kan være sikker på den værdi som optionen har, hvilket betyder at der kan sættes tvivl ved værdien af fleksibiliteten i projektet. For at sætte dette i perspektiv tages der udgangspunkt i ovenstående option til at forlade projektet. Her antager modellen at når man ved anvendelsen af optionen altid kan komme ud af projektet med nul omkostninger, hvilket betyder at alle de omkostninger man bruger på at afslutte det, bliver opvejet af den scrapværdi virksomheden får ved at sælge de aktiver der blev anvendt i projektet. Det er sandt i meget specifikke tilfælde, hvor optionen til at forlade er bygget ind i den kontrakt der er lavet omkring projektet. Dette sker dog sjældent i praksis, hvorfor man antager urealistisk at denne værdi er klart specificeret ved starten af projektet og derfor ikke ændre sig over projektets levetid (Damodaran, 2005). Det er slet ikke nødvendigt at projektet giver en positiv likvidationsværdi, men i stedet koster dem penge, da der måske skal betales fratrædelses penge til de berørte medarbejdere. Af den grund kan det måske slet ikke give mening at bruge den option, da den kan skabe flere omkostninger end hvis man fastholder projektet. Det samme er gældende ved de andre optioner, hvor forudsætningen ved brugen af dem er at det øger værdien af projektet, fordi udnyttelsen af en option kun kan give en positiv værdi, hvilket dog ikke er altid er gældende i praksis. Derfor kan udnyttelsen af de optioner værdiansættelsen ligger op til være decideret misvisende, da der ligger forskellige antagelser bagved, som ledelsen skal være klar over, da de ellers kan være værdi destruerende overfor projektet.

3.3.5. Delkonklusion af teoretiske problemstillinger ved ROV

Herunder vil der blive konkluderet på afsnittet omkring Realoptioner, som tager udgangspunkt i de tidligere delafsnit der handler om samme emne. I tabel 3 opsummeres pointerne omkring ROV.

Fordele	Ulemper
Modellen inkluderer ledelsens mulighed for at påvirke udviklingsprojektet i dets levetid i form af fleksibilitetselementet.	Meget kompleks model, som mindsker forståeligheden og medfører tekniske fejl.
Antagelsen omkring data er normalfordelt, gør det nemt at simplificere forskellige dele af modellen og øger brugervenligheden.	Volatiliteten er i model en deterministisk parameter selvom usikkerheden på markedet er i konstant bevægelse.
Den risikoneutrale sandsynlighed fjerner muligheden for risikoaversitet og arbitrage.	Modellen er ligesom rNPV sårbar over for systematiske fejlkilder.
Forudsætningen omkring Homo Economicus forklarer, hvorfor ledelsen altid vil profitmaksimere og udnytte en option, hvis den kan øge værdien af et givent projekt.	Antagelsen omkring Homo Economicus ved, at der ikke er lighedstegn mellem forøgelsen af egen nytte og virksomhedens nytte, hvilket skaber problemer ved dens anvendelse.
Det underliggende giver et godt bud på projektets værdi, da det er estimeret ud fra fremtidsforventningerne omkring dennes cash flowet.	Antagelsen omkring, at ledelsen altid foretager den bedste mulige strategi ved udnyttelsen af en option. Dette er dog ikke altid nødvendigt pga. eksempelvis inkompetence, mangel på information osv.
Volatiliteten er god til at forklare, hvordan usikkerhed ikke nødvendigvis er negativ og kan bidrage positivt til projektets værdi.	Teorien om det underliggende aktiv er baseret på, at der findes et sammenligneligt aktiv i markedet, hvilket ikke altid er sandt.
Volatiliteten er god til at forklare ledelsens mulighed for at foretage fremtidige handlinger og påvirker værdien af projektet.	Estimeringen af volatiliteten bliver næsten med garanti estimeret forkert grundet de parametre, der bliver anvendt.
	Anvendelsen af den risikoneutrale sandsynlighed giver kun mening ved brug af finansielle optioner og ikke realoptioner.
	Det er kun optionen til at forlade et projekt, som er indregnet i modellen, hvorfor ledelsen aktivt skal finde ud af, hvornår de vil anvende en af de andre optioner.

Tabel 3: Opsummering af teoretiske problemstillinger ved ROV

En værdiansættelse ved brug af realoptioner er en væsentlig mere kompleks affære end en normale værdiansættelse ud fra en NPV-tankegang. Det der taler for at anvende denne form for værdiansættelse, er at den indregner værdien af at ledelsen aktivt påvirker projektets værdi i løbet af dets levetid igennem brugen af optioner. Modellen er baseret på Brownian motion og Gaussian distribution, som gør det muligt at prædiktere fremtiden ud fra adskillige scenarier og samtidig simplificere dele af modellen til at give en bedre forståelighed og brugervenlighed overfor den der anvender den. Det underliggende aktiv er en god proxy for projektets værdi, da den bliver estimeret ud fra simpel NPV-udregning med en smule modificering. Samtidig ses volatilitetselementet at være god til at forklare hvordan usikkerheden omkring projektet og markedet kan blive anvendt af ledelsen og dermed bidrage positivt til værdien af projektet.

Eftersom ROV er en meget mere kompleks model, betyder det også at der bliver anvendt mange flere forudsætninger for at få modellen til at fungere. Det gør at modellen er væsentligt svære at anvende, da det eksempelvis kan være svært at identificere lige præcis hvor projektet skaber sin værdi henne, hvilket mindsker både forståeligheden og brugervenligheden. Samtidig gør de mange forudsætninger, at dens anvendelse i praksis tvivlsom. Det er gældende ved antagelsen om en Random Walk, da det er længe bevist at fremtiden ikke kun er bestemt ud fra tilfældigheder, men at der kan observeres tendenser i markedet. Samtidig er det problematisk at gøre brug af Homo Economicus, da antagelsen om optimering af den personlige nytte kan komme på bekostningen af de andre dele af denne forudsætning. Anvendelsen af volatiliteten som parameter i værdiansættelsen er også tvivlsomt, da den næsten med garanti er estimeret forkert. Derudover udligner den til dels den risiko som diskonteringsfaktoren og chancen for succes implementerer i forhold til sådan et højrisiko studie, hvilket må anses for at være problematisk. Samtidig er det kun optionen til at forlade projektet som er del af ROV, hvorfor de andre skal udregnes selektivt, hvilket modellen i sig selv ikke giver nogen indikator for.

Af den grund er ROV en mere kompleks model, som identificerer nogle flere elementer der kan påvirke projektets værdi, hvilket dog kommer på den bekostning at der er væsentligt flere forudsætninger, der ikke altid er lige anvendelige i praksis.

4. Praktisk anvendelse af rNPV og ROV til værdiansættelse

Formålet med den praktiske anvendelse af rNPV og ROV til værdiansættelse har hensigt at vise de to modellers anvendelighed til estimeringen af et medicinalprodukt i R&D-fasen. I redegørelsen af den teoretiske begrebsramme er metoderne til modellerne blevet defineret.

4.1. Valg af Genmab A/S som case

Genmab vælges som case-virksomhed til den praktiske værdiansættelse, da denne medicinalvirksomhed, som førnævnt, står over for de problemstillinger, som medicinalindustrien besidder i forhold til vurderingen om investeringer i medicinalprodukter i R&D-fasen. Dette skyldes, at der er store omkostninger i forbindelse med udviklingen af disse medicinalprodukter samtidig med, at der er en stor risiko forbundet med, om det enkelte medicinalprodukt ender med at blive lanceret på markedet til slutbrugerne. Af den grund er det vigtigt at undersøge den fremtidige værdi af sådan et medicinalprodukt, før en beslutning om investering i dette kan foretages.

Genmab blev dannet i 1999 i Danmark, hvor der på nuværende tidspunkt er ansat omkring 400 medarbejdere i deres kernefaciliteter i Danmark, Holland og USA, mens de dertil også har et regionalt kontor i Japan (Genmab, 2019b). Genmab generer medicinalprodukter til behandling af solide kræfttumorer samt hæmatologiske kræftformer, hvorfor de befinder sig indenfor disse markeder (Genmab, 2018). Af den grund er virksomheden også meget påvirket af ændringer i disse hvor markederne dog forventes at vokse i fremtiden.

Genmab har på nuværende tidspunkt kun lanceret to medicinalprodukter på markedet, som henholdsvis er Darzalex, der er deres vigtigste medicinalprodukt, samt Arzerra (Genmab 2018). Dette har skabt en stor kritik af virksomheden blandt investorer, idet Genmab er så afhængige af deres medicinalprodukt Darzalex, som er et middel til behandling af myelomatose, der er en sjælden kræftform i knoglemarven. Afhængigheden til medicinalproduktet Darzalex stammer fra, at nærmest hele virksomhedens indtjening kommer fra royalties af dette produkt, da Janssen A/S står for salget og markedsføring af denne samtidig med, at Genmab selv har stået for forskningen af medicinalproduktet (Genmab, 2018). Kritikken er derpå, hvad Genmab vil gøre, når patentet på Darzalex udløber, da andre virksomheder ville kunne kopiere produktet. For at sikre den fremtidige indtjening har Genmab igangsat en masse udviklingsprojekter, da de selv ved, at deres pipeline skal forbedres med nye produkter i fremtiden.

Genmab har finansielt oplevet en stor vækst i perioden fra 2014 til 2018, hvor deres seneste omsætning i 2018 var på DKKm 3,025, mens de forventer, at omsætningen for 2019 vil stige til DKKm 4,600, hvilket er en vækst på 52 % i forhold til året før (Genmab, 2018). Dog har bundlinjen ikke haft den samme positive vækst, idet især omkostningerne til R&D har vokset voldsomt. Dette kan ses ved, at de forventer en stigning på næsten 1 milliard danske kroner fra 2018 til 2019 i driftsomkostninger, som primært stammer fra R&D-omkostninger. Grunden til denne øgede omsætning i perioden fra 2014 til 2018 samt stigningen til 2019 skyldes, at virksomhedens royalties fra medicinalproduktet Darzalex er vokset meget (Genmab, 2018). Dertil forventes en vækst i omsætningen fremover, når flere af deres produkter lanceres på markedet. I tabel 4 skabes et overblik over den finansielle præstation fra 2014 til 2018.

	2014*	2015*	2016*	2017*	2018
	DKK'000	DKK'000	DKK'000	DKK'000	DKK'000
Income Statement					
Revenue	850,385	1,133,041	1,816,122	2,365,436	3,025,137
Research and development expense	(505,679)	(487,656)	(660,876)	(874,278)	(1,431,159)
General and administrative expense	(79,529)	(91,224)	(102,413)	(146,987)	(213,695)
Operating expenses	(585,208)	(578,880)	(763,289)	(1,021,265)	(1,644,854)
Other income	–	176,218	–	–	–
Operating result	265,177	730,379	1,052,833	1,344,171	1,380,283
Net financial items	32,169	27,148	77,384	(280,451)	231,688
Net result	301,296	763,513	1,187,075	1,103,551	1,472,141

Tabel 4: Finansielle præstation af Genmab fra 2014-2018

Dertil kan pipeline for Genmab ses i figur 14, hvor denne viser, hvilke produkter, som virksomheden har lanceret samt hvilke R&D-faser resten af deres produkter er i. Denne er vigtig for investorerne at have indblik i, da den er med til at belyse, hvorledes den fremtidige forventede finansielle præstation vil se ud for Genmab.

Product	Disease Indications	Development Phase				
		Pre-clinical	I	I/II	II	III
Daratumumab Target: CD38 Partner: Janssen	Multiple myeloma (MM) Amyloidosis Non-MM blood cancers					
Ofatumumab (OMB157) Target: CD20 Partner: Novartis	Relapsing multiple sclerosis (RMS) (SubQ)					
Tisotumab vedotin Target: TF Partner: Seattle Genetics	Cervical cancer Ovarian cancer Solid tumors					
Enapotamab vedotin (HuMax-AXL-ADC) Target: AXL	Solid tumors					
HexaBody-DR5/DR5 (GEN1029) Target: DR5	Solid tumors					
DuoBody-CD3xCD20 (GEN3013) Targets: CD3, CD20	Hematological malignancies					
Tepratumumab (RV001) Target: IGF-1R, Partner: Horizon Pharma	Graves' orbitopathy					
HuMax-IL8 Target: IL8, Partner: BMS	Advanced cancers					
Camidanlumab tesirine (ADCF-301) Target: CD25, Partner: ADCT	Lymphoma Solid tumors					
JNJ-61186372 Targets: EGFR, cMet, Partner: Janssen	Non-small-cell lung cancer (NSCLC)					
JNJ-63709178 Targets: CD3, CD123, Partner: Janssen	Acute myeloid leukemia (AML)					
JNJ-64007957 Targets: BCMA, CD3, Partner: Janssen	Relapsed or refractory MM					
JNJ-64407564 Targets: CD3, GPRC5D, Partner: Janssen	Relapsed or refractory MM					
Lu AF82422 Target: alpha-Synuclein, Partner: Lundbeck	Parkinson's disease					
~20 Active Pre-clinical programs incl. DuoBody-CD40x4-1B8, DuoBody-PD-L1x4-1B8, DuoHexaBody-CD37	Proprietary programs: DuoBody, HexaBody & DuoHexaBody Partnered programs: HuMab & DuoBody					

Figur 14: Pipeline for Genmabs produkter i R&D-fasen

4.1.1. Valg af medicinalprojekt i R&D-fase

Ud fra valget af Genmab som case virksomhed er medicinalproduktet JNJ-61186372 blevet valgt som aktivet i værdiansættelsen. Medicinalproduktet JNJ-61186372 udvikles af Genmab i et samarbejde med Janssen A/S, hvilket er et medicinalprodukt til behandling af lungekræft. Dette medicinalprodukt er på nuværende tidspunkt i fase 1 i R&D-processen, hvorfor dette også er en af grundene til valget af dette som aktiv for værdiansættelse, idet der opstår en stor usikkerhed omkring dens videre forløb i fase 2 og 3.

Dertil er medicinalproduktet JNJ-61186372 også blevet valgt, da markedet for medicinalprodukter til behandling af lungekræft er i vækst grundet en øget ældre befolkningsvækst samt en længere forventet levealder hos dem. Genmab forventer at lancere deres medicinalprodukt på det europæiske, amerikanske samt japanske marked. Lungekræft er den type af kræft med flest diagnosticeringer på verdensplan, hvor der bare i 2018 var nye 2,1 millioner individer, som fik konstateret sygdommen, mens dette tal forventes at stige yderligere i fremtiden.

Ud over et kirurgisk indgreb findes der ikke nogen former for medicinalprodukter, der kan helbrede lungekræften. Af den grund er der et stort markedspotentiale for medicinalproduktet udviklet af Genmab, da dette netop har til hensigt at kunne kurere sygdommen. På grund af det store markedspotentiale for medicinalproduktet, som har til hensigt at kunne helbrede lungekræft, er det interessant at anvende medicinalproduktet JNJ-61186372 til en praktisk værdiansættelse ved modellerne rNPV og ROV.

4.2. Strategisk analyse

Den strategiske analyse har til hensigt at identificere de eksterne samfunds- samt branchemæssige forhold ved hjælp af modellerne PEST og Porters Five Forces, som kan skabe fremtidige muligheder og trusler for virksomheden, på de tre hovedmarkeder Europa, USA og Japan, hvor Genmab vil afsætte deres medicinalprodukt JNJ-61186372. Dertil foretages også en intern virksomhedsanalyse i den strategiske analyse i form af VRIO-modellen relateret til ledelsen og medarbejderne, patenter samt produktudviklingen i Genmab, hvilket har til formål at identificere, om virksomheden besidder en konkurrencemæssig fordel ved disse ressourcer.

4.2.1. Samfundsanalyse: PEST

PEST-analysen definerer de eksterne samfundsmæssige faktorer, som Genmab skal forholde sig til, når de skal afsætte deres medicinalprodukt JNJ-61186372 i Europa, USA og Japan. Denne analyse inddeles i politiske, økonomiske, sociologiske samt teknologiske faktorer, som alle er elementer Genmab kan blive påvirket af på makroniveau, hvor fremtidige ændringer i disse kan påvirke virksomheden både i positiv men også i negativ forstand (Kotler et al., 2012). I figur 15 er modellen blevet specificeret til at være således.



Figur 15: PEST-model

4.2.1.1. Politiske faktorer

I forhold til de politiske faktorer er det essentielt at se på udviklingen i lovgivningen for de tre hovedmarkeder Europa, USA og Japan, som medicinalproduktet skal afsættes på. De seneste år har der været en massiv politisk opbakning i forbindelse med støtte til medicinalprodukter, idet der har været fokus på en større ældre befolkning i Europa og USA grundet deres længere levealder (Europaparlamentet, 2019), hvilket også er gældende for Japan, da der dertil også forventes en stor øget vækst af ældre i fremtiden (Udenrigsministeriet, 2019).

Dertil er der også en meget reguleret lovgivning på de tre hovedmarkeder relateret til medicinalprodukter, da der kræves et højt antal af test på personer samt opfølgning af eventuelle bivirkninger på disse, før produktet kan lanceres på markedet. Dette kan også ses i forbindelse med den lange godkendelsesproces på op til 10 år, før et nyt medicinalprodukt kan markedsføres og lanceres på markedet. På baggrund af den lange godkendelsesproces er det derfor også vigtigt at se på lovgivningen i forbindelse med varigheden af et patent, hvor dette gælder i 20 år på alle tre hovedmarkeder fra ansøgningen er blevet afleveret.

I forhold til priserne på medicinalprodukter er det forskelligt på de tre hovedmarkeder, hvor meget dette reguleres af lovgivningen. I euroområdet er der meget regulering af priserne, hvilket vedtages af EU. Dog er der til gengæld ikke i så høj grad regulering på priserne i USA, da disse vedtages mere af en forhandling mellem udbyderne og køberne af det enkelte medicinalprodukt. Det seneste stykke tid har der dog været en tendens til at sætte mere fokus på disse priser, idet politikerne i USA gerne vil have dem sænket. I Japan reguleres prisen på medicinalprodukterne ikke så hyppigt nemlig kun hvert andet år, hvor denne pris generelt er lavere end både det europæiske og amerikanske marked.

I 2010 blev der i USA vedtaget en sundhedsreform med Barack Obama som frontfigur for denne, hvilket har skabt flere kunder for medicinalproducenterne, idet Demokraterne har sørget for en øget økonomisk støtte til medicinalbehandling af befolkningen. Denne sundhedsreform har Republikaneren Donald Trump, efter han blev præsident, prøvet at tilbagetrække af flere omgange dog uden held, men hvis dette lykkes for ham, kan dette være et skridt tilbage for medicinalvirksomhederne. Japan er samtidigt også blevet et mere åbent marked for medicinalprodukter grundet deres sundhedsreformer i årenes løb, hvor der førhen var meget komplicerede og strikse sikkerhedsprocedurer. Dertil er der en høj stabilitet på de tre hovedmarkeder, hvor disse er kendetegnet ved at have flerpartipolitiske systemer. Dog er Republikanerne og Demokraterne de to mest dominerende partier i USA, mens det Liberale Demokratiske Parti i Japan nærmest har været i regeringen siden deres oprettelse i 1955.

Dertil er det yderligere også et vigtigt at have indblik i valutaforholdet mellem den danske krone og valutaen på de tre hovedmarkeder, idet det har en effekt på medicinalvirksomhedernes indtjening. Forholdet mellem den danske krone og euroen på det europæiske marked er ikke så volatil men meget stabil grundet lovgivningen om en fastkurspolitik mellem de to valutaer. Derimod er forholdet mellem den danske krone og henholdsvis den amerikanske dollar og japanske yen mere volatil, hvilket påvirker virksomhedernes indtjening i høj grad. Gennem de seneste tre år har begge disse valutaer haft et drastisk fald i forhold til den danske krone, men på nuværende tidspunkt er de begge to stigende, hvilket resulterer i en øget konkurrenceevne. Disse to valutaer forventes også at stige yderligere i fremtiden sammenlignet med den danske krone, hvilket kan øge de fremtidige priser på produkterne i de to lande i forhold til Danmark, som øger den samlede indtjening.

4.2.1.2. Økonomiske faktorer

Selvom medicinalprodukter er nødvendige for helbredningen af individets sygdom, bliver disse påvirket af økonomiske faktorer, hvor medicinalvirksomhederne dog ikke bliver påvirket i ligeså stor grad som andre typer af virksomheder. Dette skyldes blandt andet, at medicin er i første og mest nødvendige gruppe i Maslows behovsperiode. Dertil har det også vist sig ved finanskriserne gennem tiden heriblandt den globale finanskrise fra 2007 til 2009, hvilket kun havde den effekt, at medicinalvirksomhederne investerede mindre i R&D projekter. Dette betød, at deres omkostninger på kort sigt blev formindsket, hvilket dog så har betydning for deres indtægter på længere sigt.

Som nævnt under de politiske faktorer har de tre hovedmarkeders valutakurser en økonomisk påvirkning af medicinalvirksomhedernes indtægt. Her har den stigende valutakurs på den amerikanske dollar samt japanske yen i forhold til den danske krone gennem det seneste stykke tid påvirket indtjeningen positivt. Denne udvikling i de to valutakurser forventes at fortsætte og stige yderligere på lang sigt. Derimod forventes euroen at være stabil sammenlignet med den danske krone.

Hvis der ses på rentestrukturen gennem tiden, så har niveauet for USA og euroområdet været højere end niveauet for Japan, idet denne har haft et generelt meget lavt niveau. Dog er der sket en ændring i forhold til dette, da rentestrukturen for euroområdet er faldet ned på niveau med Japans, hvor rentesatsen på nuværende tidspunkt for euroområdet er på 0,0 %, mens den for Japan er -0,1 %. Denne rentestruktur har været omkring 0,0 % for Japan siden århundredeskiftet, mens den for euroområdet er faldet til dette niveau omkring 2014. Rentestrukturen for USA har også været nede på dette niveau, hvilket den faldt til i 2009, hvor den dog i 2016 er begyndt og stige igen, som resulterer i dens nuværende niveau på 2,5 %. Det forventes, at den fremtidige rente på hver af de tre hovedmarkeder vil stige, dog mest i USA og for euroområdet, hvor der dertil vil være en lille stigning i renten for Japan. Disse rentestigninger vil ikke have en stor direkte effekt på renteomkostningerne for medicinalvirksomhederne, da disse ofte har en kapitalstruktur med en stor overvægtning af egenkapital frem for fremmedkapital. Af den grund påvirkes disse virksomheder kun indirekte via deres hedging positioner.

Yderligere har inflationsraten også en effekt på medicinalvirksomhedernes indtjening. Hvis der ses på inflationsraten for USA og for euroområdet, kan det ses, at de gennem tiden har været på

nogenlunde samme niveau og følges ad ved stigninger og fald, hvorimod inflationsraten for Japan er noget lavere. Det kan ses, at inflationsraten for USA og euroområdet overordnet set er steget siden 2015, hvor den er kommet op på et niveau på henholdsvis 1,9 % for USA og 1,7 % for euroområdet. Disse forventes at stige en smule yderligere i fremtiden, men vil dog ikke have nogen afgørende effekt på inflationsrisikoen på kort sigt. For Japan er inflationsraten på 0,5 %, hvor den igennem de seneste fire år har svinget op og ned uden store udfald omkring denne. Af den grund vurderes det heller ikke til at være nogen inflationsrisiko på dette marked, da denne forventes at være stabil på dette niveau i fremtiden, hvilket gør det nemmere for virksomhederne forholde sig til. Dertil ses det også som værende positivt for værdien af medicinalprodukterne, da en lav og stabil fremtidig inflation påvirker værdiansættelsen af sådanne udviklingsprojekter positivt, da tilbagediskonteringen af de fremtidige cash flows vil falde i takt med inflationen.

Dernæst kan der ses på arbejdsløsheden for hver af de tre hovedmarkeder, hvor der for alle tre markeder er gældende, at denne steg mens den globale finanskrisen stod på i årene fra 2007 til 2009, hvor den derefter er faldet lige siden i USA og Japan. Dog blev arbejdsløsheden ved med at stige i euroområdet indtil 2013, hvor den derefter er faldet igen. Niveauet for arbejdsløsheden er lavest i Japan på 2,5 %, dernæst i USA på 3,6 % og højest i euroområdet på 7,7 %, hvor disse forventes af falde yderligere på alle tre hovedmarkeder, hvilket påvirker medicinalvirksomhederne positivt. I perioder, hvor arbejdsløsheden stiger, påvirkes medicinalvirksomheder ikke ligeså meget som andre typer af virksomheder på grund af nødvendigheden af deres produkter, hvorfor deres vilkår på markederne kun reguleres. Dog kan dette give problemer ved en lav arbejdsløshed, da virksomheder som Genmab skal bruge specialiseret ekspertise til deres udviklingsprojekter, hvilket kan være svært at finde, hvis denne meget specifikke ekspertise allerede befinder sig hos andre virksomheder.

Den sidste essentielle faktor at se på er den økonomiske vækst i BNP for de tre hovedmarkeder. Det er gældende for alle disse tre, at denne vækst faldt betydeligt under den globale finanskrisen fra 2007 til 2009, hvor disse derefter har stabiliseret sig til det generelle niveau igen. Efterfølgende har væksten i BNP for euroområdet været stabilt mellem 0,0 % og 1,0 % om året siden 2014, hvor væksten i BNP har svinget mere i Japan fra -2,0 % til 1,5 % i samme periode, mens den oftest er på omkring 0,5 % om året. Derimod er væksten i BNP større for USA, hvor denne har været opadgående siden 2016, hvor den var 0,4 % til at være på 3,2 % i 2019. Det

forventes, at væksten i BNP for de tre hovedmarkeder stiger en smule i fremtiden men ikke meget mere end deres nuværende niveau. Dette kan påvirke medicinalvirksomhederne positivt, da en stigende BNP i de forskellige markeder er en god indikator for, at individerne, som er bosiddende i de tre markeder, begynder at tjene flere penge. Dette kan eksempelvis medføre, at de individer, som før ikke havde råd til behandling, nu har muligheden for det.

4.2.1.3. Sociologiske faktorer

De sociologiske faktorer har en stor betydning for medicinalvirksomhederne, hvilket blandt andet kan ses ved, at der på de tre hovedmarkeder forventes, at den gennemsnitlige levealder stiger for befolkningen. Dette har en stor betydning indenfor lungekræftsområdet, da denne sygdom oftest forekommer i 70-75-årsalderen. Af den grund vil den længere levealder medføre, at flere individer får konstateret sygdommen, hvilket øger potentialet for medicinalproduktet. Dertil er det også vigtigt at fokusere på den demografiske udvikling for de tre hovedmarkeder, hvor det regnes med, at parten af den ældre befolkning vokser sig større både i euroområdet, USA samt Japan, hvilket kan resultere i, at flere individer får konstateret lungekræft, og derved kan benytte sig af medicinalproduktet. Denne øgede vækst i den ældre befolkning på de tre hovedmarkeder forventes at blive så stor blandt andet på grund af den længere levealder, hvilket medfører en øget markedsvekst for antallet af patienter.

I forbindelse med befolkningens levestil påvirker dette direkte sandsynligheden for at få konstateret lungekræft, da der er en direkte forbindelse mellem denne sygdom og rygning. Dog er andelen af personer, som ryger, faldet en smule gennem tiden på alle tre hovedmarkeder, hvorfor risikoen for en diagnosticering af sygdommen dertil er faldet en smule, hvilket dog opvejes ved, at væksten i befolkningsantallet er positivt og større end den negative vækst i andelen af individer, som ryger.

Dertil har fordelingen af indkomsten hos de tre hovedmarkeder også en effekt på salget af medicinalproduktet. I USA er deres sundhedssystem kendetegnet som liberalt, hvor en stor del er egenbetaling for det enkelte individ, mens sundhedssystemerne i euroområdet og Japan er betegnet som sociale med næsten ingen egenbetaling. Dette betyder, at der er mange i USA, som ikke har råd til medicin, idet priserne er høje og staten støtter med meget lidt i forhold til de andre markeder. Dette giver en modsatrettet effekt, da medicinalvirksomhederne, der sælger deres produkter i USA, kan sælge disse til en meget højere pris end på andre markeder grundet

den lave regulering, men samtidig er det også en mulig spildt indtjening, hvis befolkningen ikke har råd til at betale de dyre medicinalprodukter.

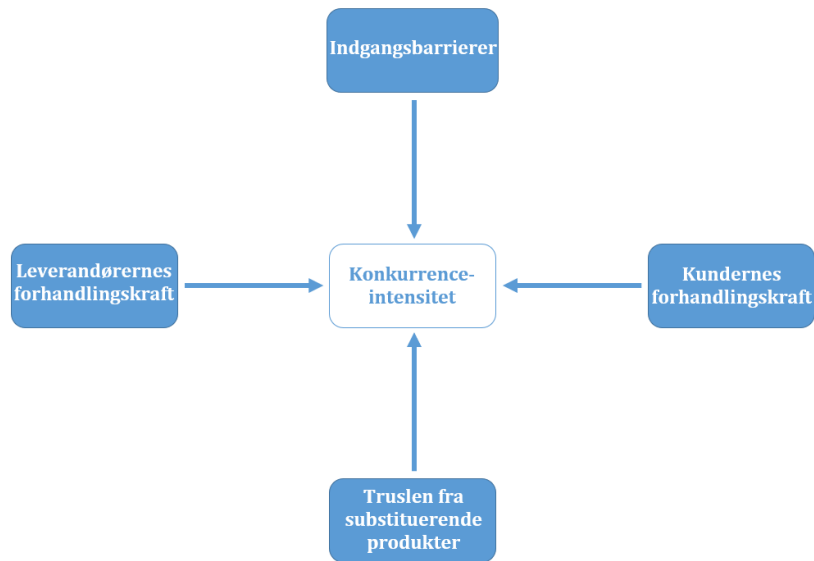
4.2.1.4. Teknologiske faktorer

De teknologiske faktorer i forhold til det konstante pres fra medicinalvirksomhederne på at udvikle samt innovere deres pipeline er essentielt. Dette kan ses ved, at virksomhederne investerer meget af deres indtjening i R&D samt øger antallet af disse R&D-projekter. Generelt er hastigheden for udviklingen af produkter meget lang i medicinalindustrien i forhold til andre industrier, idet der som førnævnt kan gå 10 år eller mere, før et medicinalprodukt kan markedsføres og lanceres på markedet. Af den grund har den teknologiske udvikling ikke så stor indvirkning på kort sigt, hvorimod der mere er fokus på at udvikle nye medicinalprodukter.

En af de mest betydningsfulde elementer er risikoen for, at patentet til et medicinalprodukt udløber, idet dette har en direkte påvirkning på medicinalvirksomhedernes indtjening. Dertil er der også den teknologiske effekt i form af nye metoder og nyt udstyr til forskning, da dette kan effektivisere processerne og forkorte den lange proces en smule, således medicinalproduktet kan komme før på markedet og sælges. Det forventes, at denne teknologiske udvikling vil stige i den nærmeste fremtid, hvor medicinalvirksomhederne vil investere mere af deres indtjening i R&D end før. Selvom denne udvikling vil stige, så kan den lange proces ikke reduceres signifikant men kun en smule, da der stadig kræves en stor mængde af godkendelser samt tests af personer i processen.

4.2.2. Brancheanalyse: Porters Five Forces

Porters Five Forces analysen definerer de eksterne branchemæssige faktorer, som Genmab skal forholde sig til, idet de skal afsætte medicinalproduktet JNJ-61186372 i Europa, USA og Japan. Analysen inddeles i indgangsbarrierer, leverandørernes forhandlingskraft, kundernes forhandlingskraft, truslen fra substituerende produkter samt konkurrenceintensiteten på markedet. Fremtidige ændringer i disse kan påvirke Genmab både positivt og negativt (Kotler et al., 2012). I figur 16 er modellen blevet specificeret til at være således.



Figur 16: Porters Five Forces

4.2.2.1. Indgangsbarrierer

Indenfor medicinalbranchen er der meget store adgangsbarrierer for at komme ind på dette marked. Dette skyldes blandt andet, at hvis i en virksomhed i denne branche vælger at ville have hele deres R&D-proces hos dem selv, og af den grund vil udvikle deres egne medicinalprodukter, så er en meget stor investering i drifts- og anlægsfasen samt skabelsen af ekspertise en nødvendighed. Dette vil resultere i, at en ny medicinalvirksomhed vil have et stort underskud i mange år i starten af dens levetid, da en lancering af et produkt på markedet, hvor det så kan sælges og skabe omsætning, kan tage op imod 10 år eller endnu længere, hvis de første projekter fejler.

Dertil er en anden indgangsbarriere, at der er mange patenter i medicinalbranchen for at beskytte en kopiering af medicinalvirksomhedens produkter, hvilket medfører, at nye medicinalvirksomheder eller allerede etablerede, der vil konkurrere på markedet for lungekræft, ikke kan skabe et identisk produkt indenfor denne 20-årige periode, som patentet varer. Dog kan disse medicinalvirksomheder skabe et kopimedicinalprodukt af et allerede lanceret produkt til behandling af lungekræft, hvis patentet til dette er udløbet. Dertil er der også en stor loyalitet for sygehusenes side forbundet med at anvende et medicinalprodukt til behandling af lungekræft, da disse oftest vælger at benytte et specifikt medicinalprodukt, og derfor sjældent vil skifte det ud. Det kan af den grund være svært for nye virksomheder at sælge deres produkter, da sygehusene allerede har aftaler med andre medicinalvirksomheder.

Markedet for medicinalprodukter til behandling af lungekræft er dog blevet større gennem det seneste stykke tid, hvor antallet af medicinalprodukter er vokset. Dette betyder, at sygehusene i større grad end førhen har muligheden for at udskifte medicinalproduktet med et andet mærke, hvis de finder dette mere attraktivt, hvilket modsatrettet medfører, at det er nemmere for nye virksomheder at finde komme ind på markedet med et nyt medicinalprodukt.

En tredje indgangsbarriere, som også er blevet belyst under PEST-analysen, er lovgivningen indenfor medicinalbranchen, idet der kræves en stor mængde af godkendelser for en medicinalvirksomhed, før de kan få lov til at starte på et forskningsprojekt og derved teste det på individer. Dertil har lovgivningen også en effekt på selve distributionen af medicinalproduktet på det pågældende marked, da sygehusene skal godkende dette til brug, hvor en ny medicinalvirksomhed derfor skal skabe et netværk, før dette kan lade sig gøre. Derimod kan en allerede etableret medicinalvirksomhed anvende sit nuværende netværk til hurtigere og nemmere at komme ind på det pågældende marked.

4.2.2.2. Leverandørernes forhandlingskraft

I udviklingen af et medicinalprodukt til behandling af lungekræft er der et stort antal af leverandører, som leverer råvarer direkte til det generelle medicinalprodukt samt intellektuel ekspertise i dannelsen af produktet. Før en leverandør kan benyttes, stilles der store krav til denne, da den skal opfylde et etisk kodeks. I udviklingen af medicinalproduktet til behandlingen af lungekræft benytter Genmab en kombination af intern udførelse samt en ekstern samarbejdspartner i form af Janssen A/S til R&D-fasen, produktion samt distribuering og salg af produktet.

Af den grund er der forbundet en del leverandørrisiko, hvor denne kommer fra muligheden for at få de nødvendige råvarer samt muligheden for at skaffe og vedvare den intellektuelle ekspertise. Det er netop denne fastholdelse af den interne intellektuelle ekspertise, der skaber den store leverandørrisiko, idet der i medicinalbranchen er høj efterspørgsel efter individer med den ekspertise indenfor behandlingen af lungekræft, hvorfor medarbejderne kan forhandle sig til bedre vilkår i virksomheden. Leverandørrisikoen forbundet med anvendelsen af ekstern intellektuel ekspertise er ikke så stor, idet Genmab kan anvende flere eksterne leverandører til dette, hvor disse uden alt for store omkostninger kan udskiftes.

I forbindelse med muligheden for at skaffe de nødvendige råvarer til medicinalproduktet for behandlingen af lungekræft er det ikke muligt at afklare, om der er mange eller få leverandører til dette grundet patentrettighederne, som Genmab besidder. Generelt anvender Genmab mange forskellige eksterne leverandører af råvarer til deres medicinalprodukter, hvorfor disse ikke har den store forhandlingskraft. Af den grund kan Genmab skifte deres råvareleverandører uden store omkostninger, hvilket dog i stedet vil betyde, at virksomheden skal igennem endnu en godkendelse af den nye leverandør ud fra UN Global Compact kodekset.

4.2.2.3. Kundernes forhandlingskraft

Ved et medicinalprodukt til behandling af lungekræft er køberne og selve forbrugerne af dette nogle gange differentieret fra hinanden, da køberne oftest er sygehusene på markederne, mens forbrugerne er de individer, som har fået konstateret sygdommen. Grunden til de ikke altid er differentieret fra hinanden kan skyldes, hvis medicinalproduktet på apoteket. Af den grund har selve forbrugeren oftest ikke den store indflydelse på valget af medicinalproduktet, da det hovedsageligt er de læger på sygehusene, som vælger dette for dem.

Som analyseret under PEST-analysen er fastsættelsen af prisen på medicinalprodukterne reguleret i Europa samt Japan, hvor Genmab af den grund ikke så har meget indflydelse, hvilket skaber en stor forhandlingskraft for kunderne i disse markeder. Dog er priserne ikke reguleret på samme måde i USA, hvor prisen på medicinalproduktet selv skal forhandles mellem udbyderen og den enkelte kunde, hvilket skaber en mindre forhandlingskraft for kunderne, da disse i USA kan være nødsaget til at købe medicinalproduktet til en høj pris. Af den grund har kunderne i USA en mindre forhandlingskraft over for Genmab end kunderne i Europa og Japan, da virksomheden kan vælge at tage høje priser på det amerikanske marked, hvilket de ikke kan på de to andre markeder grundet reguleringen.

Dertil har det også betydning for medicinalproduktet i forbindelse med kundernes forhandlingskraft, om dette er beskyttet under et patent. Da dette er tilfældet for medicinalproduktet til behandlingen af lungekræft, forvrænger det kundernes forhandlingskraft, idet der ikke er nogle direkte konkurrenter med et identisk produkt på markedet, som kunderne kan vælge i stedet for. Dette er især gældende, da dette medicinalprodukt er en nødvendighed for de individer, som har fået konstateret sygdommen, idet de er afhængige af produktet for at kunne blive medicineret og derved blive raske.

4.2.2.4. Truslen fra substituerende produkter

Medicinalproduktet til behandlingen af lungekræft fra Genmab har til formål at kunne helbrede individer med denne type sygdom på lang sigt. Dette gælder dog ikke for nogen medicinalprodukter til behandling af denne sygdom, da disse kun kan sætte den på bero over en længere periode. Af den grund er truslen fra substituerende produkter i forhold til medicinalprodukter nærmest ikke eksisterende. På nuværende tidspunkt er de eneste metoder, som kan fjerne sygdommen, forskellige former for operationer, hvor en del eller hele lungen fjernes, samt visse enkelte former for kemoterapi og stråling. Dette mindsker truslen fra substituerende produkter, da de fleste læger oftest vil anvende kemoterapien og strålingen til behandlingen af sygdommen frem for det kirurgiske indgreb, idet ikke alle individer kan få foretaget sådan en operation. Dertil er der også en stor chance for, at operationen fejler, idet kroppen kan afvise den nye lunge.

Gennem tiden er kemoterapi og stråling blevet mere og mere anvendt til bekæmpelsen af sygdommen lungekræft, da den teknologiske udvikling har medført, at medicinalprodukter er blevet bedre samt måling og kontrol af sygdommen lettere kan foretages. Dette har medført, at det enkelte individ kan få kemoterapi og stråling over en længere årrække i forsøget på at blive rask. Dog kan lægerne til visse tider være nødsaget til at foretage et kirurgisk indgreb, hvis kemoterapien og strålingen på det enkelte individ ikke reagerer ordentligt med for følgende bivirkninger, og derfor ikke har den ønskede effekt. Af den grund anvender læger først kemoterapi, og hvis dette ikke virker, så foretages et kirurgisk indgreb, hvilket må ses som en stor trussel fra substituerende produkter, idet selv med lanceringen af medicinalproduktet på markederne fra Genmab, kan det tage lang tid, før lægerne vil begynde at tage det i brug.

4.2.2.5. Konkurrenceintensitet

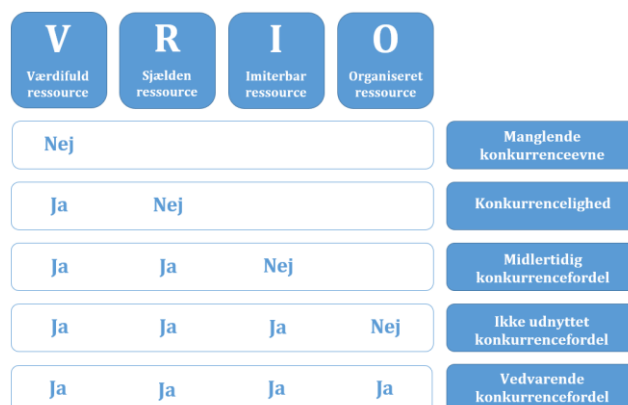
Konkurrenceintensiteten på markedet indenfor behandlingen af lungekræft er påvirket af, at ingen medicinalprodukter kan kurere sygdommen. Medicinalproduktet til behandlingen af lungekræft fra Genmab er beskyttet af et patent, hvilket medfører, at virksomheden kan drage fordel af dette på markedet i de første år, når produktet lanceres. Dertil er der kun substituerende medicinalprodukter på markedet, som kan sætte sygdommen på bero over en periode. Dette resulterer i, at konkurrenceintensiteten er lav over for medicinalproduktet til behandlingen af lungekræft fra Genmab. Grundet Genmab har patent på deres medicinalprodukt, og derved kan få en konkurrencemæssig fordel på de tre hovedmarkeder,

medfører dette, at de nyder godt af den øgede tilvækst af den ældre befolkning. Dertil kan Genmab også udnytte de risikable udbud af metoder til behandling af lungekræft samtidig med en høj fastsættelse af prisen på medicinalproduktet på det amerikanske marked på grund af kundernes lave forhandlingskraft.

På grund af det øgede antal af individer, som får konstateret sygdommen, forskes der mere og mere indenfor området i forbindelse med behandlingen af lungekræft, som betyder, at antallet af medicinalprodukter, der kan kurere sygdommen i fremtiden forventes at stige. Af den grund forventes det, at konkurrenceintensiteten på lang sigt vil øges, hvilket yderligere påvirkes af det stigende antal ældre. Dette medfører, at flere og flere virksomheder kan se et potentiale af medicinalprodukter på markedet og derved en stor mulig indtjening samtidig med, at der ikke er så meget konkurrence i øjeblikket.

4.2.3. Virksomhedsanalyse: VRIO

VRIO-analysen anvendes til identificere virksomhedens ressourcer og kapabiliteter samt være med til at vurdere, hvor gode Genmab er til at bruge og udnytte disse. Denne analyse tager udgangspunkt i fire faktorer, som henholdsvis er, om ressourcerne og kapabiliteterne er værdifulde, om disse er sjældne, om disse er mulige at imitere samt om disse anvendes af virksomheden på den bedst mulige måde i organisationen, hvilket skal være med til at belyse, om virksomheden har en konkurrencemæssig fordel. Modellen ser normalt på de håndgribelige, menneskelige, finansielle og uhåndgribelige aspekter i en virksomhed, men på grund af kandidatafhandlingens formål afgrænses analysen til kun at omfatte ressourcerne og kapabiliteterne vedrørende ledelsen og medarbejderne, patenter samt produktudvikling i Genmab. I figur 17 er modellen defineret til at være følgende.



Figur 17: VRIO-model

4.2.3.1. Ledelsen og medarbejderne

Siden dannelse af Genmab er der blevet oparbejdet en god arbejdskultur i virksomheden både blandt ledelsen samt dens medarbejdere, hvilket blandt andet skyldes visionen og tilgangen til Genmab som arbejdsplads. På grund af dette vurderes denne ressource til at være værdifuld, da Genmab af den grund kan være i stand til at fastholde deres nuværende kompetente ledelse og medarbejdere samt tiltrække andre individer, som besidder en stor ekspertise, hvilket er essentielt for en medicinalvirksomhed. Dette kan eksempelvis ses ved tilføjelsen af Jan van de Winkel som CEO i 2010, hvilket er en stor styrke for Genmab (Morningstar, 2018). Dette er gældende, da Genmab derefter begyndte at fokusere mere på samarbejder med større medicinalvirksomheder såsom Johnson & Johnson, hvilket har medført, at de mere kan fokusere på, hvad de er gode til samt minimere deres omkostninger. Dette har betydet, at Genmab begyndte at tjene penge i 2014 efter omkring 15 år med røde tal. Disse ændringer, som Jan van de Winkel har foretaget, har medført, at Genmab nu kan tage større risiko i deres udviklingsprojekter på grund af royalties fra medicinalproduktet Darzalex.

Dertil vurderes denne ressource også til at være sjælden for Genmab, idet en stor del af de andre medicinalvirksomheder ikke på samme måde har muligheden for netop denne fastholdelse og tiltrækning af nye medarbejdere på samme niveau, som Genmab har vist over virksomhedens levetid.

Yderligere er denne ressource svær at imitere for andre virksomheder, da dette vil kræve, at ledelsen i disse virksomheder skal skabe en lignende virksomhedsmodel. Dette kan være meget omkostningsfuldt og en meget lang proces, da forholdene for medarbejderne derved skal ændres, hvilket eksempelvis kunne være deres fysiske rammer i virksomheden, arbejdsopgaverne som de får stillet eller lønstigninger. Af den grund er ledelsen og medarbejderne i Genmab svære at imitere, idet der ikke er et så stort udbud af individer med den ekspertise og de kvaliteter, som ledelsen og medarbejderne i Genmab besidder, hvilket vil kræve, at andre medicinalvirksomheder skal kapre disse fra Genmab.

Genmab udnytter og drager fordel af ledelsen og medarbejderne til fulde i deres organisation, hvilket kan ses ved, at de har skabt en kompetent ledelse samt en loyal gruppe af medarbejdere, da disse fastholdes i virksomheden. På baggrund af ovenstående vurderes det til, at Genmab skaber en konkurrencemæssig fordel ved at udnytte og drage fordel af deres ledelse og medarbejdere.

4.2.3.2. Patenter

I forhold til patenter er disse med til at beskytte medicinalprodukterne fra Genmab, hvilket således sikrer, at produkterne ikke bliver kopieret af andre medicinalvirksomheder, hvor disse patenter typisk varer i 20 år. Genmab har patenter på en stor del af deres medicinalprodukter og har foretaget disse gennem en længere årrække, hvilket eksempelvis kan ses ved deres produkt Darzalex, hvor nærmest hele deres omsætning stammer fra. Af den grund vurderes patenterne til at være værdifulde for Genmab.

Da andre medicinalvirksomheder ikke kan tage et patent på et medicinalprodukt, der er identisk med et medicinalprodukt, som Genmab har udviklet eller er i gang med at udvikle, er dette en sjælden ressource for virksomheden samtidig med, at den ikke kan imiteres, idet det samme patent ikke kan tages flere gange.

Genmab udnytter også patentet som ressource, hvilket eksempelvis kan ses ved deres medicinalprodukt Darzalex, hvor de har formået at skabe en stor omsætning, der er i vækst. Dertil foretager Genmab også løbende patenter på deres medicinalprodukter i udvikling, og det vurderes derfor, at virksomheden har skabt en konkurrencemæssig fordel ved at udnytte disse patenter til fulde.

4.2.3.3. Produktudvikling

Udviklingen af produkter er kerneforretningen i Genmab, idet virksomheden har sit levegrundlag på baggrund af netop udvikling af nye medicinalprodukter, som kan lanceres, der derved anvendes til behandling af forskellige typer af sygdomme. På trods af virksomhedens korte levealder i forhold til andre konkurrenter i samme branche har Genmab formået at danne en stor viden og indblik i medicinalprodukter til behandling af kræfttumorer og hæmatologiske kræftformer. Denne viden kan ses i udviklingen af deres produkter, hvor Genmab allerede har erfaringen, redskaberne samt ekspertisen indenfor medicinalproduktets område, hvilket kan forkorte forskningsprocessen en smule og derved omkostningerne. Dertil forsker Genmab også indenfor medicinalområder, som er essentielle og nødvendige for det enkelte individ, hvilket kan ses ved deres lancerede medicinalprodukt Darzalex, der har skabt en stor omsætning, samt udviklingen af deres medicinalprodukt til behandling af lungekræft, hvilket gør, at produktudviklingen, som ressource for Genmab, anses som værende værdifuld.

Idet Genmab har skabt denne specifikke viden omkring de medicinalprodukter, som de udvikler, er denne ressource sjælden, hvilket også gør den svær at imitere. Eftersom kerneforretningen i Genmab er at produktudvikle, er der af den grund også meget fokus på dette, hvilket også kan ses ved, at virksomhedens omkostninger til R&D er vokset gradvist over den seneste periode. Det vurderes dermed, at Genmab udnytter produktudviklingen som ressource til fulde, da virksomheden øger udgifterne til dette, og dermed er bevidste om det, hvilket har været med til at skabe en konkurrencemæssig fordel for Genmab indenfor behandlingen af medicinalprodukter til kræfttumorer og hæmatologiske kræftformer.

4.2.4. Delkonklusion på strategisk analyse

Ud fra PEST-analysen, Porters Five Forces analysen og VRIO-analysen kan der foretages en delkonklusion af den strategiske analyse. Dette gøres ved at se på de fremtidige muligheder og trusler for medicinalproduktet til behandlingen af lungekræft fra Genmab samt om ressourcerne skaber en konkurrencemæssig fordel. I figur 18 kan mulighederne og truslerne for medicinalproduktet ses.



Figur 18: Opsummering af strategisk analyse ved muligheder og trusler

Dertil kan det også konkluderes, at Genmab har skabt en konkurrencemæssig fordel ved udnyttelsen og brugen af deres ledelse og medarbejdere, patenter samt produktudvikling på markedet indenfor kræfttumorer og hæmatologiske kræftformer.

4.3. Estimeringen af parametre

Formålet med estimeringen af parametre har til hensigt at estimere de parametre, som er nødvendige for at kunne anvende rNPV og ROV til værdiansættelse af medicinalproduktet JNJ-61186372. Disse parametre, der skal estimeres, er omkostningerne til medicinalproduktet gennem dens udviklingsfaser, succesraterne for at komme videre til næste fase, tiden for R&D-perioden og medicinalproduktets levetid på markedet, medicinalproduktets peak sales, diskonteringsfaktoren samt volatiliteten for medicinalproduktet. Disse parametre estimeres ud fra Bogdan og Villigers (2010) tilgang, hvilket sammenholdes med den strategiske analyse. Ved estimeringen af disse parametre for et medicinalprodukt er det en nødvendighed at estimere dem i forhold til de forskellige faser i produktets udvikling samt levetid på markederne.

4.3.1. Estimeringen af omkostningerne

Omkostningerne relateret til faserne "Lead optimisation" og "Preclinical testing" anses som værende den initiale investering for virksomheden i udviklingen af et medicinalprodukt, hvilket typisk er i omfanget af 25-40 mio. DKK. Omkostningerne til fasen "Lead optimisation" stammer fra forskernes prøvelse af medicinalproduktet i en kombination af effektivitet og sikkerhed, hvor forsøg testes på levende organismer. Dertil kommer omkostninger til "Preclinical testing" fasen fra udførelsen af forsøg på dyr samt ledelsen af projektet, råvarer til medicinalproduktet samt studiedesign. Det vurderes, at Genmabs omkostninger til disse to faser vil være DKK 35 mio., da projektet omhandler forskning i et nyt medicinalprodukt, hvorfor omkostningerne af den grund er i den høje ende.

Omkostningerne til fase 1 er oftest mellem DKK 5 mio. og DKK 30 mio., hvilket er omkostninger til forsøg på en stikprøve på 100 patienter, hvor der dertil kommer omkostninger i form af råvarer til medicinalproduktet og omkostninger, som ikke vedrører de kliniske forsøg. Her vurderes til det, at Genmabs omkostninger til denne fase vil løbe op på DKK 25 mio. Ved fase 2 udvides antallet af forsøg på patienterne til 300, hvorfor omkostninger i denne fase stiger i forhold til foregående fase, hvilket typisk vil være i spændet mellem DKK 20 mio. og DKK 70 mio. Det estimeres, at Genmab vil have omkostninger i fase 2 på DKK 60 mio. Den tredje fase og sidste inden godkendelsen af medicinalproduktet er den mest omkostningstunge af dem alle, da antallet af forsøg med medicinalproduktet på patienter med sygdommen er størst, som er op imod 20.000 individer. Af den grund er omkostningerne i denne fase mellem DKK 60 mio. og DKK 400. mio., hvor det forventes, at omkostningerne for Genmab vil være DKK. 300 mio.

Omkostningerne i fase 1 til 3 ligger alle sammen i den høje ende, da det er udviklingsprojekt, der forsker i en ny form for medicin, hvilket resulterer i flere omkostninger i form af flere tests.

Dertil kommer der også omkostninger i form af selve godkendelsen af medicinalproduktet på de forskellige markeder, som typisk er mellem DKK 10 mio. og DKK 25 mio., hvor omkostningerne til denne for Genmab vurderes til at være DKK 20 mio., idet det skal medicinalproduktet skal lanceres på tre markeder. Efter godkendelsen af medicinalproduktet er der også lanceringsomkostninger i form af markedsføring samt salg af produktet, hvor det forventes, at Genmab vil have en del omkostninger på DKK 200 mio. Dette er gældende, idet virksomheden selv til en vis grad skal stå for dette, men samtidigt får udliciteret det amerikanske marked til Janssen, som de laver produktet i samarbejde med. Dertil estimeres driftsmarginen til 80 % for Genmab, idet virksomheden som førnævnt ikke skal stå for distribueringen og salget af dette på det amerikanske marked.

Grunden til, at omkostningerne for Genmab er i den høje ende af intervallerne i forskningsperioden, skyldes, at virksomheden ikke har nogen lignende medicinalprodukter til behandling af lungekræft. Af den grund kan Genmab ikke anvende nogle former for synergier fra deres andre medicinalprodukter, hvorfor de dermed skal ansætte nye medarbejdere til forskning af dette samt investere i nye aktiver, som kan producere dette produkt. I tabel 5 kan en sammenfatning af estimeringen af omkostningerne for Genmab ses i de forskellige faser i forskningsperioden samt godkendelsen og lanceringen af medicinalproduktet.

Fase	Estimat for omkostninger
Lead optimisation og Preclinical testing	DKK 35 mio.
Fase 1	DKK 25 mio.
Fase 2	DKK 60 mio.
Fase 3	DKK 300 mio.
Godkendelse af produkt	DKK 20 mio.
Lancering af produkt	DKK 200 mio.

Tabel 5: Estimat for omkostninger

4.3.2. Estimeringen af succesrater

Til estimeringen af succesraterne i forhold til at komme videre til næste fase og til sidst en godkendelse af medicinalproduktet er denne lav for udviklingen af et medicinalprodukt til behandlingen af lungekræft. Dette skyldes, at forskning i lungekræft er en af de mest komplicerede processer i forbindelse med udvikling af et medicinalprodukt, hvor den

kumulative sandsynlighed for succes af lanceringen af et medicinalprodukt til behandling af lungekræft på markedet kun er 10,1 %. Dertil er faktorer såsom manglende effektivitet, sikkerhed og teknologi samt profitabilitet for udviklingen af medicinalproduktet afgørende faktorer for, om produktet går videre til næste fase. Af tabel 6 kan succesraten for hver af faserne ses for medicinalproduktet til behandling af lungekræft.

Fase	Succesrate
Fase 1	50%
Fase 2	38%
Fase 3	67%
Godkendelse af produkt	79%

Tabel 6: Estimat for succesrate

4.3.3. Estimeringen af tiden

Til estimeringen af tiden skal både forskningsperioden samt medicinalproduktets levetid på markedet estimeres. Den samlede tid for medicinalproduktet til behandlingen af lungekræft, hvor en periode er 1 år, estimeres til at være 42 år. Begrundelsen til dette skyldes, at medicinalproduktets cyklus af den grund kan inddeles i fire overordnede perioder på hver især omkring 10 år. Den første overordnede fase er forskningen og udviklingen af medicinalproduktet, mens de tre næste overordnede faser er henholdsvis medicinalproduktets optur, stagnering samt nedtur på markedet.

4.3.3.1. Estimeringen af længden for R&D-perioden

Længden af forskningsperioden samt godkendelse af medicinalproduktet estimeres til at være 12 år, hvor denne periode normalt er mellem 9,5 og 12,5 år. Grunden til, at medicinalproduktet er i den høje ende af dette interval, skyldes kompleksiteten i forskning og udvikling af et medicinalprodukt til behandling af lungekræft. I tabel 7 kan estimeringen af hver af faserne i forsknings- og udviklingsperioden ses.

Fase	Længde af periode
Lead optimisation og Preclinical testing	2 år
Fase 1	2 år
Fase 2	3 år
Fase 3	3 år
Godkendelse af produkt	2 år

Tabel 7: Estimat for længden af R&D-perioden

4.3.4. Estimeringen af peak sales

Til estimeringen af peak sales for medicinalproduktet skal det medtages, at udviklingen af medicinalproduktet fra Genmab prøver at ramme en målgruppe, hvor der på nuværende tidspunktet ikke er et medicinalprodukt, som kan kurere patienter med lungekræft. Af den grund kan dette medicinalprodukt sammenlignes med deres nuværende produkt Darzalex, der også blev udviklet til en målgruppe, som heller ikke havde nogen form for medicinalprodukt til behandling af sygdommen. Dog forskes der stadig i anvendelsesmulighederne af Darzalex, som behandlingsform, hvorfor det må antages, at Genmab ikke har opnået det fulde potentiale af medicinalproduktet. Dette resulterer i, at medicinalproduktet til behandlingen af lungekræft kan overstige det salgsniveau, som der er på Darzalex lige nu.

Dertil skal der til estimeringen af peak sales også medtages faktorer for markederne, hvor medicinalproduktet lanceres. Dette er faktorer såsom antallet af individer med interesse for medicinalproduktet, antallet af nye diagnosticeringer af sygdommen om året, antallet af diagnosticerede individer med sygdommen og om disse har adgang til behandling samt hvor mange af disse individer, der i virkeligheden har tænkt sig at blive behandlet for sygdommen.

Ud fra en sammenholdelse af disse faktorer på de tre markeder samt sammenligningen med salgsniveauet fra medicinalproduktet Darzalex vurderes det til, at peak sales for medicinalproduktet til behandlingen af lungekræft estimeres til at være DKK 3.000 mio.

4.3.4.1. Estimeringen af markedsandele

Den foregående estimering af peak sales indikerer salget af medicinalproduktet, når Genmab har opnået den maksimale markedsandel, hvilket dog ikke er realistisk at opnå med det samme ved lanceringen af medicinalproduktet.

Eftersom der på nuværende tidspunkt ikke er noget medicinalprodukt på markedet, som kan kurere individer, der har fået diagnosticeret lungekræft, vil læger være påpasselige ved at anvende produktet med det samme, når det bliver lanceret på markederne. Af den grund må det vurderes til, at Genmab først opnår den maksimale markedsandel efter 10 år. Estimeringen af markedsandelen for medicinalproduktet kan ses i tabel 8, hvor dette indikerer optursfasen ved lanceringen af produktet på markedet. Nedtursfasen opstår i de sidste 10 år af medicinalproduktets levetid, hvor denne aftager med 10 procentpoint om året.

År	Markedsandel
1	10%
2	20%
3	30%
4	40%
5	50%
6	60%
7	70%
8	80%
9	90%
10	100%

Tabel 8: Estimat for markedsandele

4.3.4.2. Estimeringen af vækstraten for peak sales

Til estimeringen af vækstraten for peak sales foretages et mere konservativt valg, da der af den grund tages højde for udsving i markedet. Idet denne vækstrate formegentlig nok er høj i starten, hvor den derefter falder, anses 1 % som et godt estimat på denne middelværdi.

Grunden til, at denne parameter ikke er større, skyldes, at den direkte kan sammenlignes med vækstraten i terminalleddet ved en normal DCF model. Af den grund skal denne ikke sættes for høj, da dette vil have konsekvenser fremadrettet, idet løbetiden i værdiansættelsen af et medicinalprojekt er meget langt.

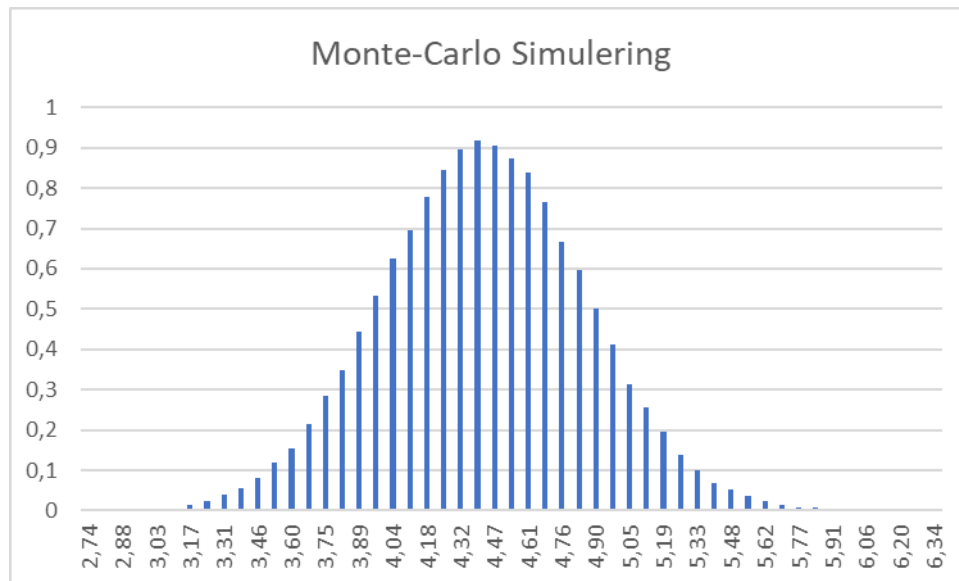
4.3.5. Estimeringen af diskonteringsfaktoren

Til estimeringen af diskonteringsfaktoren anvendes denne generelt i medicinalbranchen mellem 10 % og 13 %. Dog er diskonteringsfaktoren meget afhængig af, hvilken type af medicinalprodukt, som der forskes i. Dette kan blandt andet ses ved at kigge på diskonteringsfaktoren for Johnson og Johnson, der gennemsnitligt anvender en diskonteringsfaktor på 12 %. Dog var denne på 16 %, da de i en periode forskede i behandling af forskellige typer af kræftceller.

Af den grund vælges en diskonteringsfaktor for medicinalproduktet til behandling af lungekræft på 15 %. Dette skyldes, at forskning i lungekræft er meget kompliceret og vanskeligt at finde en behandlingsform til, hvilket medfører lave succesrater og derfor en høj risiko.

4.3.6. Estimeringen af volatiliteten

Generelt er estimatet for volatiliteten i peak sales mellem 20 % og 50 %. Til estimeringen af volatiliteten for medicinalproduktet til behandling af lungekræft udregnes denne ved hjælp af en Monte-Carlo simulering på 100.000 forsøg. Her bliver estimeringen af peak sales samt omkostningsprocenten anvendt som variable, hvor resultatet af disse simuleringer består af data, som er normalfordelt, hvilket kan ses i figur 19.



Figur 19: Monte Carlo simulering

Ud fra disse simuleringer estimeres volatiliteten af peak sales til at være 43,63 %.

4.4. Værdiansættelse af medicinalproduktet

På baggrund af de estimerede parametre kan den fremtidige værdi af medicinalproduktet JNJ-61186372 fra Genmab til behandling af lungekræft værdiansættes ved brug af modellerne rNPV og ROV, hvor disse metoder er blevet beskrevet i redegørelsen af den teoretiske begrebsramme. Det antages dog først, at R&D-omkostninger er spredt ensartet over længden af den enkelte fase.

4.4.1. Anvendelse af rNPV til værdiansættelse af medicinalprodukt

Det første step i anvendelsen af rNPV til værdiansættelse er at estimere de fremtidige cash flows. For at kunne beregne cash inflows kræves det, at peak sales for hvert af årene kendes. Dog er dette ikke cash inflowet for hvert af årene, idet disse peak sales ikke bliver realiseret fuldt ud i alle år. Af den skal de korrigeres i forhold til medicinalproduktets markedsandel det

pågældende år for derved at beregne cash inflowet. Ud fra disse cash inflows skal der ud over R&D-udgifterne også fratrækkes driftsomkostninger for hver enkelt år, som er en procentdel af indtægterne. Da alle de nødvendige parametre til dannelsen af cash flowet er estimeret, kan dette dannes.

Ved det andet step i anvendelse af denne model er at beregne sandsynligheden for, at hver af de fremtidige cash flows forekommer, hvilket da dannes på baggrund af, at den næste fase kun forekommer, hvis den foregående er succesfuldt passeret. Derefter beregnes de risikojusterede net cash flows ved at multiplicere cash flowet med denne sandsynlighed.

Det tredje og sidste step i anvendelse af rNPV som værdiansættelsesmodel er at tilbagediskontere de fremtidige risikojusterede net cash flows. For at få rNPV værdien af medicinalproduktet summeres derfor alle de tilbagediskonterede risikojusterede net present cash flows.

Af den grund er estimeret for rNPV modellen i forhold til værdien af medicinalproduktet DKKm 4,46, hvor beregningen af denne kan ses i bilag 1.

4.4.2. Anvendelse af ROV til værdiansættelse af medicinalprodukt

Det første step i anvendelsen af ROV til værdiansættelse er at konstruere binomialtræet, hvor det underliggende peak sales estimeres ud fra en vækstrate på 1 % samt en volatilitet på 43,63 %. Først beregnes op og ned faktorerne, som henholdsvis kaldes for u og d , hvilket gøres således.

$$u = \exp(\sigma\sqrt{dt}) = \exp(0,4363 \cdot \sqrt{1}) = 1,55$$

$$d = \frac{1}{u} = \frac{1}{1,55} = 0,65$$

Derpå kan den risikoneutrale sandsynlighed for en op tilstand kaldet p og en ned tilstand kaldet $1 - p$ beregnes som følgende.

$$p = \frac{(1 + \mu)^{dt} - d}{u - d} = \frac{(1 + 0,01)^1 - 0,65}{1,55 - 0,65} = 0,4037 = 40,37 \%$$

$$1 - p = 1 - 0,4037 = 0,5963 = 59,63 \%$$

Ud fra disse beregninger kan binomialtræet konstrueres som følgende, hvor træet starter på det punkt for året, hvor værdiansættelsen foretages, mens det slutter ved det punkt, hvor den sidste beslutning foretages, hvilket er godkendelsen af medicinalproduktet. Peak sales i binomialtræet beregnes ved at multiplicere faktorerne for op og ned tilstanden med peak sales for året, hvor værdiansættelsen foretages, og derved fremskrive disse indtil det punkt, hvor muligheden for optionen ender.

Ved det andet step i anvendelse af ROV modellen skal værdien af hvert enkelt slutpunkt i binomialtræet beregnes. Dette gøres ved at beregne cash flows for resten af medicinalproduktets levetid, der gøres på samme måde, som ved rNPV modellen. Dette skal gøres for hvert enkelt peak sale i alle slutpunkterne af binomialtræet. Det tredje og sidste step ved anvendelsen af denne model er at arbejde sig tilbage i binomialtræet, hvilket gøres ved at gå et trin tilbage i træet fra den værdi, som allerede er blevet beregnet. Hvis værdien ved et beslutningspunkt er negativ, sættes denne til 0, da det af den grund ville være bedre at opgive projektet. Ved at arbejde sig tilbage til startpunktet af træet findes ROV og derved værdien af medicinalproduktet.

Af den grund er estimatet for ROV modellen i forhold til værdien af medicinalproduktet DKKm 12,31, hvor beregningen af denne kan ses i bilag 2.

4.5. Delkonklusion af den praktiske værdiansættelse

Ud fra valget af Genmab som case virksomhed og deres medicinalprodukt JNJ-61186372 til behandling af lungekræft blev der først foretaget en strategisk analyse. Denne havde til hensigt at belyse de eksterne samfundsmæssige- og branchemæssige samt interne faktorer med fokus på ledelsen og medarbejderne, patenter samt produktudvikling i virksomheden, som kan påvirke Genmab både på kort og lang sigt. Disse påvirkninger af de eksterne og interne faktorer er derved blevet sammenholdt med tilgangen fra Bogdan og Villiger (2010) til estimeringen af parametrene, der skal bruges som input til de to værdiansættelsesmodeller rNPV og ROV. Til sidst er værdiansættelse foretaget ved hver af de to modeller, som henholdsvis gav værdien af medicinalproduktet til at være DKKm 4,46 ved brugen af rNPV modellen og DKKm 12,31 ved anvendelsen af ROV modellen.

5. Diskussion af de teoretiske og praktiske problemstillinger ved rNPV og ROV

Formålet med denne diskussion er at belyse de teoretiske problemstillinger, hvor der først startes ud med at se på forskellen mellem de bagvedliggende forudsætninger i disse, hvor diskussionen dernæst fokuserer på de praktiske problemstillinger ved at diskutere de anvendte parametre i værdiansættelsesmodellerne.

5.1. Få eller mange forudsætninger i modellen

Idet der ses på forskellen mellem de forudsætninger, som ligger til grund for rNPV og ROV, så er det basalt et spørgsmål om, der foretrækkes en simpel model med få forudsætninger, eller en mere kompleks model med mange forudsætninger. Dette er der ikke noget endegyldigt svar på, men det kan dog skabe problemer at anvende en simpel model, idet dette kan mindske ens mulighed for at se faktorer, der ikke har en umiddelbar effekt på estimatet, og derfor ikke være i stand til at indregne dette ved starten af udviklingsprojektet. Tilsvarende er en kompleks model baseret på så mange forudsætninger, at dens anvendelse i praksis kan anses som tvivlsom, idet forudsætningerne ikke kan tage forbehold for alle de uhensigtsmæssige effekter, der kommer fra markedet og aktørerne deri.

Af den årsag er det problematisk, at ROV modellen gør brug af så mange forudsætninger for kun at kunne fortælle en smule mere end rNPV, hvorfor det må spørges, om den ekstra værdi gør op for, hvor pålideligt estimatet i virkeligheden er? Denne problemstilling er der ikke et klart svar på, da der ikke nødvendigvis går noget galt ved forudsætningerne bag ROV ved anvendelse i praksis, hvorfor den ekstra værdi ikke estimeres på bekostning af pålideligheden. Problemet er, at så længe modellen er baseret på mange forudsætninger, så er der en chance for, at den ikke holder, hvor sandsynligheden for dette er stigende sammen med antallet af forudsætninger.

Samtidig kan der ses på den mere forsimplede rNPV model og spørge, om den anvendes på bekostning af estimatets nøjagtighed. Hvis en værdiansættelse ved anvendelse af ROV modellen kan estimere merværdi i udviklingsprojektet end ved brug af rNPV modellen, så er der muligvis input, der ikke bliver inkluderet i værdiansættelsen, som dermed ikke kan påvirke estimatet.

Hvis der spørges, om det er bedst at have mange forudsætninger i forhold til at have få, så er det klart en større ulempe for modellen med flest inkorporerede forudsætninger, da disse kan foretages på bekostning af fejlestimeringer af de parametre, som anvendes i værdiansættelsen. Dog er det ikke så lige til, hvorfor flere forudsætninger ikke nødvendigvis betyder, at ROV modellen er en dårligere model end rNPV modellen, da der, som beskrevet, er mange elementer, som påvirker dette. Af den grund kan mange forudsætninger være godt i et tilfælde, hvor de alle bliver overholdt, mens få forudsætninger er godt i et andet tilfælde.

5.2. Antal scenarier i modellen

Et eksempel på en problemstilling, som minder meget om ovenstående dilemma vedrørende mange eller få forudsætninger i modellerne, opstår, når der ses på diskussion omkring rNPV modellens ene scenarie i forhold til ROV modellens mange scenarier. I dette tilfælde ville mange argumentere for, at dette er en klar styrke for ROV modellen, da den tager forbehold for mange forskellige versioner af fremtiden, hvilket dermed indfanger så meget information som muligt omkring udviklingsprojektet fremtidige tendenser, som derfor kan give et meget bedre og mere pålideligt estimat. Dog er der en klar ulempe ved mange scenarier i, at det er svært at identificere lige præcis, hvor projektet skaber sin værdi, da der er så mange forskellige faktorer, der pludselig påvirker det endelige estimat. I modsætning til dette er det meget nemt at finde frem til lige præcis det sted, hvor udviklingsprojektet i en rNPV skaber sin værdi, da der kun er et cash flow. Dog medfører dette til en afhængighed af tal, som kun er det bedste bud på fremtiden.

Af den grund indeholder rNPV modellen et urealistisk cash flow, mens det samtidig er en model, der giver et meget klart overblik for enten ledelsen eller investorer omkring, hvor og hvordan udviklingsprojektet forløber sig over dens løbetid. I kontrast til dette har ROV modellen et mere realistisk udgangspunkt for sit estimat ud fra mange forskellige fremtidige scenarier, men samtidig mistes den overordnede brugervenlighed ved modellen, hvilket kan skabe problemer for aftageren. Her skal der dog passes på ikke at tro, at ROV modellen angiver et realistisk estimat og derfor sætte dette i direkte kontrast med til det urealistiske estimat fra rNPV modellen, da ROV modellen kun gør brug af bud på fremtidige scenarier, hvilket af den grund ikke kan give en eksakt viden omkring fremtiden. I stedet skal ROV modellen ses som at give et mere realistisk estimat, da ingen kan forudse fremtiden, hvor ROV modellen i stedet anser udviklingen i cash flowet ud fra adskillige fremtidsscenarier.

Men betyder dette, at en værdiansættelse ved brug af kun et scenarie af cash flowene dermed giver et estimat, som er urealistisk? Dette er ikke nødvendigvis, idet nogen vil påstå, at eftersom dette ene scenarie i en rNPV model er baseret på en grundig fundamental analyse, så indebærer dette alle forventninger omkring udviklingsprojektet, som inkluderer cash inflows og outflows samt den tilhørende usikkerhed. Dette er samtidig en kritik over for ROV modellen, idet disse forventninger om fremtiden bliver indregnet på hver sin måde i de forskellige scenarier, og eftersom kun et scenarie kan være det rigtige, må de andre pr. definition være forkerte.

Dette gør det derfor svært at opstille disse to modeller mod hinanden for derved at lave en direkte sammenligning, da der ikke nødvendigvis kan skabes et lighedstegn mellem disse to modeller i forhold til, om det er bedst kun at have et scenarie eller mange scenarier. Dog vil de fleste være enige i at ligegyldigt, hvor gode de historiske data er, så er de kun historiske, hvilket kun kan fortælle noget om de fremtidige tendenser, hvorfor det derfor er nødvendigt at kunne se og forholde sig til, hvordan fremtiden udfolder sig på mange forskellige måder. Selvom rNPV modellen er dannet på baggrund af en grundig analyse, og af den grund burde give et godt bud på fremtiden, så er en tilsvarende ROV model baseret på tilsvarende analyse, og denne giver af den grund et godt bud på fremtiden, som tager forbehold for de uforudsigelige ændringer i den.

5.2.1. Beslutningstræ analyse

Mange af dem, som rNPV modellen, er enige i den tankegang, der er bagved ROV modellen, idet der ikke kan forudsiges om fremtiden, så må adskillige fremtidige scenarier være nødvendige for at estimere et nogenlunde pålideligt estimat baseret på fremtiden. Af den grund inkorporerer nogle dette i rNPV modellen ved hjælp af en beslutningstræ analyse, som også er blevet forklaret i analysen af de teoretiske problemstillinger. På den måde bliver rNPV og ROV modellerne mere sammenlignelige, da de begge ser på fremtiden ud fra adskillige scenarier, hvilket dermed gør op med det argument, at der ikke kan tages forbehold for alt ved estimeringen af et enkelt scenarie, hvorfor adskillige scenarier er nødvendigt. Hvis debatten omkring mange forudsætninger kontra få forudsætninger tages, så anvender rNPV modellen ikke flere forudsætninger ved anvendelse af beslutningstræ analysen, hvilket må betyde, at rNPV model må være at foretrække frem for ROV modellen, da denne nu inkorporerer flere scenarier uden, at det er sket på bekostning af flere forudsætninger.

Men er det så nemt? Gør brugen af beslutningstræ analysen automatisk rNPV modellen bedre end ROV modellen? Dette er faktisk ikke tilfældet, da rNPV modellen med eller uden sådan et beslutningstræ faktisk kan give samme estimat, da disse ofte anvendes i en værdiansættelse samt følsomhedsanalyse, der sammensættes og ligges sammen, hvor den eneste forskel i en bull og bear case er den procentmæssige variation fra den originale værdiansættelse. Dette er gældende, da variationen og antallet af grene på beslutningstræet udelukkende kommer an på individet, som laver værdiansættelsen, da disse findes på baggrund af denne persons forventninger omkring udviklingsprojektet og dets estimat. Ved brug af ROV modellen kan de forskellige veje der er i den gældende værdiansættelse ikke direkte påvirkes, da disse bliver vægtet ud fra den risikoneutrale sandsynlighed og ikke ved hjælp af et simpelt gennemsnit eller selvopfundne vægte, der kan blive anvendt i rNPV modellen.

Derfor kan disse to modeller ikke sammenlignes ved brugen af adskillige fremtidige scenarier, hvilket også er tilfældet, selvom rNPV modellen gør brug af flere forskellige scenarier i dens værdiansættelse. Dette er gældende, da brugen af beslutningstræ analysen gøres på sådan en måde, at estimatet, som der kommer frem til, ikke er bedre end et gæt på fremtiden, idet vægtene samt de valgte scenarier er umulige at basere på fakta, da sådanne ikke findes. Af den grund må ROV modellen stadig være at fortrække i en diskussion omkring antallet af scenarier, da selvom der tilføjes ekstra scenarier i rNPV modellen, så bliver det ikke gjort pålideligt, hvilket både kan forbedre og forværre estimatet.

5.3. Omkostningernes påvirkning af modellerne

Parametre såsom cash flows, omkostninger, vækstrate og diskonteringsfaktor er begge elementer, som de to modeller har tilfælles, hvorfor der af den grund ikke burde være nogen forskel på, hvordan disse påvirker de to analyser. Dette er dog ikke tilfældet, da selvom de to modeller har mange faktorer tilfælles, så er de bygget forskelligt op, hvilket medfører, at den brugte data påvirker estimaterne forskelligt. For at illustrere dette og diskutere hvilken betydning dette har for modellerne i forhold til hinanden, så ses der nærmere på omkostningerne i forskningsperioden.

Her er der en stor forskel mellem de to modeller, da rNPV modellen er bygget op omkring en simpel cash flow baseret NPV-udregning, hvorfor omkostningerne i R&D-fasen påvirker estimatet ved fuld effekt, hvilket dog er blevet tilbagediskonteret til nutidspenge. ROV modellen

har samme mekanisme som rNPV modellen, da den også tilbagediskonterer også omkostningerne til en nutidsværdi. Dog har ROV modellen yderligere effekter, som påvirker, omkostningernes indflydelse på estimatet, hvilket består i, at modellen er bygget op omkring optionsteorien, hvorfor store omkostninger kan resultere i negative cash flows, der udløser brugen af option for derved at fravige fra sådan et resultat. Af den grund påvirker sådanne omkostninger ROV modellen mindre, da der også opnås en op tilstand fra de optioner, som der er blevet udnyttet, og dermed fået forskellen mellem 0, og hvad scenariet ville have givet i minus, hvis den ikke var udnyttet.

Men hvilken betydning har det for forholdet mellem rNPV og ROV modellerne? Er ROV modellen automatisk bedre end rNPV modellen, idet den indregner, at en ledelse vil droppe et udviklingsprojekt, hvis det ikke kan skabe et positivt cash flow? Eller er rNPV modellen bedre, da den indregner de faktiske omkostninger og dets betydning?

Disse spørgsmål er meget svære at svare på, da der ved at acceptere den ene model, så udelukkes ikke den anden, hvorfor spørgsmålet derimod bliver, hvad der fortrækkes, samt hvad værdiansættelsen skal anvendes til. Dette kan være gældende, idet en ledelse gerne vil vide, hvilken værdi de bidrager med i forhold til deres projekter, hvorfor ROV model er at foretrække. Derimod vil en analytiker gerne vil vide, hvad værdien af et udviklingsprojekt er, uafhængigt af hvilke beslutninger ledelsen vælger at tage i fremtiden, hvorfor en rNPV model er at foretrække. Men hvis begge modeller kan bruges uanset, hvordan omkostninger påvirker det endelige estimat, er det så overhovedet nødvendigt at diskutere forskellene i omkostningsstrukturen? Det simple svar på dette spørgsmål er ja, da det er nødt til at forstås, hvor stor en betydning omkostningerne har for de enkelte værdiansættelsesmodeller, idet der ellers kan tænkes, at værdiansættelsesmodellen kun vælges ud fra dette. Dertil glemmes det eksempelvis, at den ekstra værdi ROV modellen skaber, er baseret på den kvantificerede værdi af ledelsens fremtidige beslutninger, hvilket umuligt kan give et godt billede af, hvilken værdi ledelsen har været med til at give udviklingsprojektet. Samtidig er grunden til, at en ledelse forlader et udviklingsprojekt kun på baggrund af økonomiske grunde en tredjedel af gangende, hvilket er et problem, da udviklingsprojekter, der er påvirket af økonomiske vanskeligheder, samtidig presset hårdere i forhold til andre udviklingsprojekter der lider af andre grundene.

5.3.1. Praktisk Eksempel

For at give et bud på hvor stor betydning omkostningerne har på værdiansættelsen af estimatet er der nedenstående foretaget et forsøg, lavet på baggrund af værdiansættelsen af Genmab projektet i bilag 1 til 2. Her vil der udelukkende blive fokuseret på de omkostninger projektet har ved lancering på markedet, som sker på tidspunkt 12 i vores værdiansættelse. Eksperimentet går ud på at observere og diskutere hvilken effekt sådanne ændringer vil have på det samlede estimat, på baggrund af de to værdiansættelsesmodeller som projektet er baseret på. Det bliver gjort ud fra lanceringsomkostninger på henholdsvis 0 mio. kr., -200 mio. kr. og -1.000 mio. kr., hvilket er udregnet i bilag 1 til 4 og resultaterne af dette kan ses i tabel 9.

Lanceringsomkostninger	Værdi ved rNPV modellen	Værdi ved ROV modellen
DKK 0 mio.	DKK 8,22 mio.	DKK 14,51 mio.
DKK -200 mio.	DKK 4,46 mio.	DKK 12,31 mio.
DKK -1000 mio.	DKK -10,58 mio.	DKK 6,27 mio.

Tabel 9: Ændring af lanceringsomkostningerne

Der er en meget åbenlyse observationer man kan gøre sig omkring disse estimater, der samtidig fungerer som belæg for hvad der tidligere er blevet beskrevet. En ændring i lanceringsomkostningerne påvirker rNPV væsentlig mere end ROV, hvor estimatet i rNPV falder med 18,8 mio. kr. ved en stigning i lanceringsomkostningerne på 1.000 mio. kr., mens ROV falder i tilsvarende eksempel med 8,24 mio. kr. Det underbygger hvad der tidligere er skrevet omkring ROV, der ikke bliver påvirket af ændringer i omkostningerne lige så hårdt som rNPV, fordi ledelsen har muligheden for at stoppe projektet i tilfælde af et det leder til negative cash flows.

Hvad kan dette tilfælde så fortælle os, som ikke umiddelbart er synligt, hvis man kun observerer de to teorier. Det der er skrevet om ind til nu, har udelukkende været det teoretiske fundament, men hvis man nu tænker virksomheder og deres praktiske indvirkning ind i dette eksempel, hvad betyder det så for den værdiansættelse vi har lavet af Genmab projekt?

I praksis findes der to slags medicinale virksomheder, som er dem, der forsker i medicin, som ofte er de mindre til mellemstore virksomheder og dem der både forsker, markedsfører og sælger medicin som i de fleste tilfælde er de helt store selskaber. Af den årsag vil en værdiansættelse af et medicinalt projekt altid have lanceringsomkostninger der enten ligger i

den ene ende af spektret eller den anden, da man enten har meget lidt til intet med det at gøre eller styrer hele processen.

Hvis vi overfører denne viden til ovenstående eksempel, så betyder det at en virksomhed som selv markedsfører og sælger deres produkter eller gør det for andre, opnår væsentlig mere ekstra værdi ved brug af ROV, end en mindre virksomhed der ikke har disse omkostninger. Af samme årsag kan det observeres, at der ikke er så stor forskel mellem rNPV og ROV, ved lanceringsomkostninger på 0 kr., hvilket ultimativt kan betyde at ROV ikke er god til at forklare projekter hos små og mellemstore virksomheder såsom Genmab. Det er gældende da denne ekstra værdi består i ledelsens evner til at effektivt anvende de optioner der i projektets løbetid. Dette er et problem da den værdi ledelsen i Genmab giver deres projekter ud fra en værdiansættelse med ROV, i bund og grund bør være den samme som den Eli Lilly og Roche giver deres projekter og ikke være så stærkt baseret på de omkostninger der i forskningsfasen, men i stedet komme fra hvor god den enkelte ledelse er til at anvende deres optioner.

Af den grund kan det være problematisk at anvende ROV, da værdien af ledelsens evner ikke nødvendigvis bør afhænge af hvor mange omkostninger projektet har, hvorfor rNPV måske er at foretrække, da den præsenterer omkostningerne på en så simpel og forståelig måde som muligt. Noget der kan konkluderes, er at hvis man anvender ROV, så giver det ikke mening at sammenligne et projekt fra en lille virksomhed med et tilsvarende fra et stort, da modellen vil inkorporere ledelsens værdi forskelligt. Her er rNPV at foretrække, da den er indifferent mellem en stor og lille virksomhed, hvorfor denne sammenligning kan lade sig gøre.

I den forbindelse er et godt spørgsmål, hvilken slags virksomhed er ROV så god til at fortælle noget om? Er det de mindre virksomheder, hvis projekter kun opnår en smule mere i værdi på baggrund af ledelsens valg eller de større hvor ledelsens beslutninger har væsentlig betydning for værdien af estimatet? Eller er ROV måske dårlig til at forklare værdien af ledelsen hos begge typer virksomheder?

5.4. Ledelsens påvirkning af modellerne

I stedet for at lade disse spørgsmål stå for sig selv, vil det næste afsnit handle udelukkende om ledelsen, da der er meget stor forskel på hvordan de to modeller ser ledelsens værdi påvirke projektet. rNPV indregner slet ikke nogen værdi omkring hvordan ledelsen agerer igennem

projektets løbetid, mens ROV prøver at indregne hvordan ledelsen aktivt påvirker estimatet i den positive retning.

Når man kigger på den fleksibilitet ledelsen giver et projekt, så kan man allerede nu se at der er et problem ved hvad der blev skrevet i sidste afsnit, da der kun blev kigget på den option som er inkluderet i formlen for optionsmodellen og glemt at tage forbehold for de mange forskellige slags optioner ledelsen kan vælge at anvende og dermed påvirker estimatets værdi. Her snakker vi altså om optioner som ikke er inkluderet i modellen, men som ledelsen aktivt kan gøre brug af, såsom optionen til at ekspandere, kontakte, udsætte og vælge. Af den grund bliver værdien af ledelsens fleksibilitet ikke kun påvirket af omkostningsstrukturen i forskningsfasen, men af rigtige mange faktorer, hvor nogle slet ikke er inkorporeret i selve modellen. Det kan eksempelvis være hvis virksomhed bruger optionen til at kontakte og finder en partner til at sælge deres produkt i USA, hvilket ikke behøver at være direkte afledt af modellens faktorer, men måske mere af ledelsens forhandlingsevner.

5.4.1. Praktisk eksempel

For at se effekten af sådan en option og dens anvendelse, bliver der nedenstående lavet et eksempel, hvor ledelsen ved starten af fase 3 opdager at det medikament projektet forsker i kan være helbredende for begge typer af lungekræft og ikke kun den ene som projektet har til formål at finde en kur til. Der er mange måder sådan en option kan anvendes og derfor mange forskellige måder hvorpå den kan udvikle sig. I dette eksempel krævede optionen en ekstra investering på 200 mio. kr. oven i de allerede 300 mio. kr. som studiet kræver på det tidspunkt, som resulterer i en øjeblikkelige stigning i vækst procenten fra 1% til 2%, hvor udregningen kan ses i bilag 5 og resultatet i tabel 10.

	Før option	Efter option
Estimat ved ROV modellen	DKK 12,31 mio.	DKK 26,21 mio.

Tabel 10: Ledelsen mulighed for at ekspandere

På den måde implementeres der i ROV en fremtidige mulighed, der først viser sig godt inde i tidsperioden og derfor ikke muligt at tage med i starten af projektet, da den viden ikke var tilgængelig på det tidspunkt. Her har ROV en klar styrke over rNPV, da sådan en implementering ikke er mulig ved brug af en normal NPV-udregning, da modellen simpelthen ikke er sat sådan op, hvorfor ledelsens fremtidige beslutningen ikke har betydning for estimat.

Af den grund vil estimatet i en rNPV forblive det samme på 4,61 mio. kr., mens projektet ud fra en værdiansættelse med ROV er på 26,21. Og det kan sætte stor tvivl ved rNPV som værdiansættelsesmodel, da ekspansionen kan være af så stor grad, som i ovenstående eksempel hvor målgruppe måske kan fordobles, hvilket gør at det estimat man får ud af en rNPV kan være decideret misvisende. I praksis vil der ofte blive foretaget en ny værdiansættelse på baggrund af rNPV, hvor disse nye omstændigheder bliver indregnet, dog er dette ikke del af modellen, da ledelsens fleksibilitet ikke har betydning for estimatet i en rNPV.

Nogen vil i den forbindelse stille spørgsmål ved hvorfor overhoved inddrage disse andre optioner i diskussionen mellem disse to modeller, da en stor medicinal virksomhed såsom Janssen aldrig vil gøre brug af optionen til at kontakte, fordi de selv står for alt markedsføring og salg af deres og deres partners produkter. Sådanne optioner bliver dog stadig ofte anvendt, hvor et nyligt eksempel er Genmab selv, der i april 2019 har søgt om udvidet tilladelse til salg af Darzalex i forskellige lande, og kan på den måde udnytte optionen til at ekspandere, fordi en anden medikamentkombination muligvis kan øge deres målgruppe (Ritzau, 2019). Derudover gør mindre medicinalvirksomheder som eksempelvis Genmab ofte brug af optionen til at kontakte, fordi de hellere vil fokusere deres ressourcer på at forske og lade andre om markedsføring og salg af deres produkter. Af den årsag er det meget reelt scenarie som er vist ovenover, som derfor har stor betydning for værdien af projektet, hvorfor det ville være ignorant ikke at tage forbehold for det, hvorfor en ROV bør fortrækkes.

5.4.2. Værdien af ledelsens beslutninger

Der er dog et problem ved at gøre brug af dette argument for ROV som værdiansættelsesmodel, da det er meget svært at kvantificere denne værdi, da den som sagt ikke er direkte implementeret i modellen, hvilket gør at man ved anvendelse af en option kan sætte spørgsmål ved værdien af optionen, anvendelsestidspunktet, den valgte option osv. Og det er ikke engang det største problem, det går til hvilken værdi ledelsen har på projektet ved anvendelse af en option, selv den inkluderet i modellen, da hver ledelse er forskellige og der ikke altid bliver foretaget handlinger med fuld information. Det er et problem, da ledelsen ikke altid foretager de økonomiske set mest optimale beslutninger, fordi forudsætningen om homo economicus ikke altid holder i praksis. Det udmønter sig eksempelvis i at ledelsen altid vil have mulighed for og anvender altid optionen til at forlade et projekt hvis det ultimativ kommer til at resultere i et tab for virksomheden. Dette er dog ikke realistisk i praksis, da ledelsen ikke

altid har denne mulighed eksempelvis på grund af begrænsninger fra bestyrelsen, ligesom antagelsen om at anvendelsen af en hvilken som helst option altid vil resultere i en højere værdi for estimatet.

Det bliver yderligere problematiseret, hvis ledelsen bruger realoptioner til at retfærdiggøre deres beslutninger, såsom at tage et projekt med dårlig indtjening, som måske giver en negativ værdi ved brug af rNPV, men samtidig giver en positiv værdi ved brug af realoptioner. Det er et problem da estimatet i en ROV nemt kan blive manipuleret, da ledelsen bare kan udmelde at de vil gøre brug af adskillige optioner i projektets levetid, hvilket skubber den nuværende værdi af estimatet op også selvom disse optioner måske slet ikke bliver anvendt i fremtiden (Damadoran, 2005).

Af den årsag kan det være et problem at gøre brug af ROV som værdiansættelsesmodel, da den på ene side implementere ledelsens beslutninger over projektets levetid, hvilket ikke altid sker på en så pålidelige måde, at man igen må spørge sig selv om man enten inkorporer ledelsens beslutninger ud fra en ROV, eller helt fjerner dem vha. en rNPV. Men giver det mening helt at fjerne ledelsens indflydelse, da man må forvente at ledelsen ikke sidder på deres hænder hvis der enten er en mulighed for at optimere projektet og øge de fremtidige pengestrømme, eller stoppe projektet hvis det er give negative pengestrømme? Derfor kan man se de to modeller som enten får man ingen ekstra værdi fra ledelsen ellers opnår man en del ekstra værdi i form af ledelsens fleksibilitet, plus den værdi ledelsens giver i form af udnyttelse af optioner på et senere tidspunkt.

Selv hvis man mener at ROV ikke er god at gøre brug af, da den værdi anvendelsen af optionerne giver til estimatet ikke kan gøres på en pålidelige måde, så må man stadig anerkende at muligheden for at ledelsen gør brug af en option i fremtiden må give ekstra værdi til projektet, da sådan en indgriben alt andet lige vil øge værdi af estimatet. Problemet er så bare hvad denne værdi er? Om størrelsen på virksomheden har indflydelse? Og hvordan ledelsens evner til at styre projektet og anvende optionerne i dets levetid har af betydning for værdien?

5.5. Usikkerheden ved cash flowets påvirkning i modellerne

Der er mange faktorer i begge modeller, som indbegreber risikoelementet, der er nødvendigt at håndtere eksplicit, i et projekt med høj usikkerhed. Her tales der om diskonteringsfaktoren, chancen for succes og i volatiliteten som kun findes i en ROV. De to første begreber er beskrevet

i afsnittet omkring rNPV, som eksempelvis de mange forskellige meninger omkring hvordan diskonteringsfaktoren skal estimeres, der kan ske ud fra den risikofrie rente, WACC, opportunity cost, den risikofrie plus en premium eller noget helt femte. Alt efter hvilken måde man udregner denne rente på, kan det give forskellige estimater projekterne imellem. Dog er dette ikke særlig relevant i forhold til opgavens fokus, da dette er en fælles ulempe for både rNPV og ROV, hvorfor der vil blive set bort fra både diskonteringsfaktoren og chancen for succes, da begge modeller har dem tilfælles. I stedet vil der blive fokuseret på volatilitetsfaktoren og hvordan ROV igen har et element der gør den unik i forhold til rNPV, hvilket både kan være af den gode og den dårlige grad.

Grunden til at det er særlig relevant at diskutere denne parametre, er fordi den er en del forskellige fra de andre risikofaktorer, da den i de fleste tilfælde påvirker estimatet i en positive retning, i forhold til alle andre der ser usikkerhed som noget negativt og påvirker dermed estimatet i den retning. Men giver det mening at inkorporerer en positiv risikofaktor? Er formålet ved disse værdiansættelsesmodeller ikke at give modtageren en idé om hvordan cash flowene ser ud korrigeret for alt den risiko der er forbundet med forskning i medicin? Vil der af den grund ikke være en modsatrettet effekt i ROV, som underminerer effekten af den risiko projektet har, vil estimatet så ikke per automatik være forkert? Hvis dette er tilfældet, så må man anse rNPV som værende den bedre model til at værdiansættelse af høj risiko studier, da ROV altid vil undervurdere risikoen i et projekt og dermed givet et forkert og endda misvisende estimat.

Er det så nemt bare at udelukke ROV som værdiansættelsesmodel, eller er der måske en grund til at volatilitetsfaktoren bliver anvendt i en ROV? Der er mange forskellige grunde til hvorfor en positiv risikofaktor stadig kan give mening, også selvom den underminere den allerede eksisterende negative risiko. Volatilitetsfaktoren indeholder eksempelvis ledelsens mulighed for at benytte en option, som der blev beskrevet i slutningen af sidste afsnit. Her snakkes der ikke om værdien af en udnyttet option, men i stedet at de har muligheden for at gøre brug af en option og derfor værdien af at de kan optimere projektet på et hvilket som helst givent tidspunkt. Af den årsag kan volatiliteten ses som den risiko der er for at der sker noget godt for projektet på et fremtidigt tidspunkt. Hvis man ser på forskellen mellem rNPV og ROV ud fra dette nye synspunkt, så bliver diskussionen lidt ligesom i sidste afsnit, omkring enten at tage den positive usikkerhed med ellers underlader man helt at lade den påvirke estimatet.

5.5.1. Praktisk eksempel

Alt dette er dog diskuteret ud fra den forudsætning at volatiliteten faktisk gør det den skal, hvilket vil blive testet nedenstående ud fra Genmabs projekt udregnet i bilag 1 til 2. Her bliver, projektet udsat for 3 forskellige scenarier, mens resten af parametrene bliver holdt fast på 10% (næsten ingen usikkerhed), 43,64% (projektets volatilitet) og 70% (ekstrem høj usikkerhed). Testen vil vise hvor stor effekt volatiliteten har på estimatet af en ROV og samtidig sammenligne dette med samme ændring i rNPV, hvor udregningen til dette kan ses i bilag 6 og resultatet af dette kan ses i tabel 11.

Volatilitetsfaktor	Værdi ved rNPV modellen	Værdi ved ROV modellen
10%	DKK 4,46 mio.	DKK 4,09 mio.
43,63%	DKK 4,46 mio.	DKK 12,31 mio.
70%	DKK 4,46 mio.	DKK 25,66 mio.

Tabel 11: Ændring af volatiliteten

Der er to vigtige key takeaways fra dette forsøg. Først og fremmeste så kan det observeres at værdien af estimatet stiger voldsomt i takt med en stigning i volatiliteten, som kan være problematisk, da det viser hvor stor betydning og hvor meget indflydelse volatiliteten har på estimatet. Det betyder igen at ledelsens betydning for et projekt stiger voldsomt i takt med forøgelsen af en parameter i værdiansættelsen, som er tilsvarende med hvad der tidligere blev diskuteret omkring omkostningsstrukturen. Det gør at der er to faktorer der er betydningsfulde for den værdi ledelsen har på et projekt og giver dermed et stort problem ved praktisk anvendelse, da en virksomhed kan give meget værdi til sit projekt, med høj usikkerhed og mange omkostninger, mens en anden har lille usikkerhed og få omkostninger. Der gør det svært at bruge ROV, da den er lavet til at inkludere ledelsens beslutninger, hvilket man tydeligt kan se er svært for modellen at kvantificere ned til en værdi, der er repræsentativ for, hvad ledelsen faktisk gør for at optimere projektet. Dette er beskrevet af Kodukula & Papudesu (s. 59, 2005) således.

“ROA (Real Option Analysis) is most valuable when there is high uncertainty with the underlying asset value and management has significant flexibility to change the course of the project in a favourable direction and is willing to exercise the options. When there is little uncertainty and not much room for managerial flexibility, the real options approach offers little value.”

Dette leder op til det andet problem som er identificeret ud fra ovenstående eksempel, hvilket er at ved lav volatilitet, kan det gå hen og påvirke estimatet negativt, hvilket betyder at denne positive usikkerhed går hen og gør det modsatte af hvad den er sat i verden for. Det gør at der er et decideret problem ved at gøre brug ROV som værdiansættelsesmetode, da den er stærkt påvirket af det niveau volatiliteten er på markedet, hvilket skaber yderligere problemer hvis usikkerheden for det enkelte projekt er lav, da det kan give et misvisende billede af estimatet ved brug af ROV. Denne faktor har så meget betydning, at det nemt kan gå hen og påvirke estimatet i den forkerte retning. Her må man igen stille spørgsmålet om man helt skal undvære den i en værdiansættelse?

Hvis man ved hvad projektet er lavet på baggrund af og hvad modellerne er lavet til at beskrive, så er det ovenstående måske ikke et ligeså stort problem, som man kan gå hen og tro. Det er gældende da begge værdiansættelsesmodeller er sat i verden for at kunne beskrive og analysere høj risiko studier, såsom det Genmab projekt der er blevet værdiansat tidligere og som er udgangspunkt for ovenstående eksempel. I sådan et tilfælde vil volatiliteten aldrig komme så langt ned, da der er så mange forskellige risikofaktorer der påvirker den i den modsatte retning, hvilket er hele grunden til at volatilitetsfaktoren er der til at begynde med. Man kan aldrig sige aldrig, men man må ud fra en praktisk tilgang til denne parametre antage at den sjældent vil komme ned på dette niveau, hvilket man dog skal have det med i baghovedet, i forhold til rNPV, så kan ROV på ingen måde værdiansætte et projekt der kun har en lille grad af usikkerhed.

5.6. Værdiansættelse af medicinalprodukt

Nu hvor nogle af de forskelligheder der mellem de to modeller er blevet identificeret og diskuteret, så er det interessant om denne viden kan bruges i en kritisk diskussion omkring værdiansættelsen af Genmab projektet. For at gøre diskussionen lidt nemmere har vi estimererne nedenunder, hvor udregninger til disse kan ses i bilag 1 til 2 og estimererne kan ses i tabel 12.

Værdi ved rNPV modellen	Værdi ved ROV modellen
DKK 4,46 mio.	DKK 12,31 mio.

Tabel 12: Estimat af medicinalprojektet

Hvis man ikke har læst indholdet af denne opgave og får disse to værdier serveret, så vil man måske tænke at det er mærkeligt at der er så stor forskel mellem disse to modeller, hvor estimatet fra ROV er tre gange så stort som det fra rNPV, især når begge modeller er baseret på samme parametre. Af den grund kunne man få den tanke at den ene model giver et decideret forkert estimat, da det måske er det eneste der kan forklare sådan en stor forskel. Og hvis man tænker i baner af de traditionelle værdiansættelsesmodeller som i teorien giver samme estimat, så må en afvigelse enten skyldes et problem i modellen eller den data modellen gør brug af. Ud fra den logik vil denne afvigelse i estimerne blive observeret som et problem i en af modellerne.

Hvis vi tænker resten af opgaven ind i konteksten, så ved vi at denne forskel skyldes de ekstra faktorer der er inkluderet i en værdiansættelse ud fra realoptioner, som også værdiansætter den positive usikkerhed og ledelsens indflydelse på projektet. Dog kan der stadig være et problem ved at antage at den ekstra værdi bare er ledelsens indflydelse, fordi hvis man antager at 4,61 mio. er hvad projektet er værd, så er forskellen mellem de 4,61 mio. og 12,31 mio. hvad ledelsen er værd. Det vil altså sige at for dette projekt giver ledelsens indflydelse to gange så meget værdi til projektet som projektet selv og det her inkludere kun optionen til at forlade projektet og ikke de mange andre optioner.

Det vil dog være naivt at antage at rNPV estimatet på 4,61 mio. er den sande værdi for projektet, da rNPV er en værdiansættelsesmodel og er af den grund baseret på flere forudsætninger der ikke nødvendigvis holder i praksis. Derudover vil det være forkert at antage at rNPV med sit ene scenarie kan forklare hvordan projektet udvikler sig ud i fremtiden. Af den grund kan den rigtige værdi af projektet sagtens være meget højere end de 4,61 mio. og derfor tættere på de 12,31 mio., hvilket gør den ekstra værdi ledelsens giver mere pålidelig, da den i sådan en situation ikke er den dobbelte værdi af projektet selv.

5.6.1. Praktisk Eksempel

Dette anses ikke som et så stort problem, da begge værdier er positive, hvorfor ledelsen nok ligegyldigt om de fik serveret det ene eller det andet estimat, vil starte projektet, da begge vil lede til fremtidige positive pengestrømme. Af den grund vil et endnu mere interessant spørgsmål være, hvad nu hvis projektets estimat var 5 mio. lavere og give estimerne i tabel 13 for de to modeller.

Værdi ved rNPV modellen	Værdi ved ROV modellen
DKK -0,39 mio.	DKK 7,31 mio.

Tabel 13: Lavere estimat af medicinalproduktet

I sådan en situation må ledelsen aktivt tage stilling til, hvilken model de har mest tiltro til, da det kan have afgørende betydning for om de tjener på det, da spørgsmålet i stedet bliver hvilken model man har mest tiltro til. Af den årsag bliver det også nødvendigt at de vurderer om de har evnerne til at anvende nødvendige optioner i projektets liv, for hvis dette ikke er gældende, så er estimatet lavet ud fra rNPV måske det mest retvisende.

5.6.2. Om ledelsens værdi kan retfærdiggøres

Men lad os vende tilbage til den originale diskussion om den ekstra værdi ledelsen giver de 12,31 mio. kan retfærdiggøres og derfor om ledelsens indflydelse på ROV estimatet er berettiget. Ved tidligere analyse og diskussion blev det observeret at denne ekstra værdi ikke er direkte baseret på nogen grundig analyse af ledelsen, men afhænger af hvordan andre faktorer udvikler sig, såsom omkostningerne og volatiliteten. Eftersom disse ikke er direkte korreleret med direktionens indflydelse på projektet, må de anses for at måske give et dårligt billede af, hvor meget værdi ledelsen giver projektet. Dog er det for tidligt at afskrive ROV som værdiansættelsesmodel, bare fordi pålideligheden omkring denne ekstra værdi som der i en ROV er meget lav.

For at få en forståelse af ledelsen og deres betydning for det enkelte projekt, må man nødt til at lave en grundig analyse af dem, for at kunne forstå deres evner til at foretage de vigtige beslutninger når det virkelig gælder og dermed bakke den upålidelige kvantitative værdi ledelsen får i ROV op med en mere kvalitativ undersøgelse. I vores projekt er denne analyse allerede foretaget, hvilket har ledt til overvejende positive bemærkninger omkring Genmabs ledelse og deres evner til at styre virksomheden (jf. intern analyse af Genmab). Af den grund er vi overbevist om at Jan van de Winkel og den resterende ledelse i Genmab er i stand til at øge værdien i det lungekræftstudie vi har taget udgangspunkt i.

Om denne værdi Genmabs ledelse har på projekter er to gange studiets værdi er måske lidt tvivlsomt, da der skal meget til fra Genmabs side, for at kunne påvirke projektet i sådan en grad, men det er helt klart at projektet er mere end 4,61 mio. værd, grundet den ekstra værdi ledelsen bidrager med. Derfor kan man også kigge på det tidligere eksempel, hvor begge estimater er 5

mio. kr. lavere i værdi. Her vil ROV være det mere retvisende estimat, da rNPV er meget tæt på at være positiv, hvorfor den værdi ledelsen i Genmab ville give projektet, alt andet lige må skubbe de fremtidige pengestrømme op på et positivt niveau.

5.7. Delkonklusion af de teoretiske og praktiske problemstillinger ved rNPV og ROV

For at samle op på dette afsnit, så ender diskussionen ud i at handle meget mere om den ekstra værdi der er i en ROV, da de to modeller der bliver undersøgt minder meget om hinanden på nær dette område, hvor de afviger og har direkte forskellige rettede meninger om hvordan emnet skal håndteres. rNPV og ROV er også forskellige på andre punkter, såsom om fremtiden estimeres bedst ud fra et eller mange fremtidige scenarier. Dog er det svært at sige hvilken en model der er bedre end den anden, da begge kan være gode i bestemte situationer, hvor mange scenarier dog fortrækkes, da man på den måde tager forbehold for uforudsigelige situationer. Hovedforskellen kan ses som værende om ledelsen tilføjer projektet værdi og hvis dette er tilfældet, så bliver spørgsmålet hvilken værdi giver den bestemte ledelse og hvordan kan dette udregnes pålideligt. Der er flere i gange i både analyse og diskussion eksempler på at den kvantificerede værdi af ledelsens præstation blive indregnet ud fra faktorer såsom omkostninger og usikkerheden omkring projektet, hvilket ikke kan direkte relateres til hvad ledelsen gør for at optimer projektet. Af den grund er pålideligheden af den ekstra værdi i en ROV meget lav. Dette kan man dog ændre på, ved at foretage en grundig analyse af den ledelse hvis projekt man undersøger, og på den måde selv skabe sig en idé om denne ekstra værdi er berettiget eller ej. Det gør at selvom man kan sætte spørgsmålstejn ved hvordan den ekstra værdi i en ROV blive estimeret, så kan den i nogle tilfælde faktisk forklare hvilken værdi en ledelse ville give det pågældende projekt. Dette er dog ikke nødvendigt, hvorfor man altid skal være påpasselig med denne værdi.

Hvis man summere hele diskussionen op, så gør det faktisk at hverken rNPV og ROV giver et estimat der kan forklare værdien af Genmab projektet og den værdi ledelsen har på dette. Det betyder ikke at begge modeller er dårlige, men at begge modeller har sine fordele og ulemper, hvilket denne opgave har prøvet at identificere og diskutere. Og hvis værdiansættelsen af Genmab projektet kan ses som standard for tilsvarende værdiansættelser, så vil både rNPV og ROV højst sandsynligt også give et forkert bud på hvad værdien i sådan et projekt er, dog er dette ikke nødvendigvis gældende fra andre projekter.

Derfor kan denne opgave ikke komme med et konkret svar på hvilken model der er bedst, da vi ud fra vores egen værdiansættelse ikke har været i stand til at identificere dette, og fordi begge to har styrker og svagheder, som gør dem attraktive for den enkelte person der har til formål at værdiansætte et projekt med høj risiko. Af den grund kan opgavens formål i stedet ses som at være til at informere læseren om de problematikker man kan opleve ved brug af en af de to modeller. Hvis læseren er klar over hvad betydning deres valg og fravalg har for det estimat personen kommer frem til, burde der ikke være problemer ved at vælge den ene model over den anden.

6. Konklusion

Ud fra den teoretiske begrebsramme i kandidatafhandlingen redegøres der for, hvorfor værdiansættelse er relevant, og hvordan denne værdi måles. Dertil bliver der også i denne redegjort for de to værdiansættelsesmodeller rNPV og ROV, som der fokuseres på i kandidatafhandlingen, i forhold til, hvordan kan disse kan anvendes til at estimere værdien af et aktiv. Dette gøres, da kandidatafhandlingen centrerer sig om at identificere og diskutere teoretiske og praktiske problemstillinger ved værdiansættelsesmodellerne rNPV og ROV, som er til stede samt opstår ved anvendelsen af disse i praksis til estimeringen af et medicinalprodukt i R&D-fasen. Kandidatafhandlingens begrebsramme dannes ud fra teoretikerne Bogdan og Villiger (2010), der netop beskriver disse to specifikke værdiansættelses modeller.

Ud fra undersøgelsen af Begrebsrammen findes der frem til, at værdiansættelsen generelt er relevant, da eksempelvis virksomheden selv og investorer er interesseret i at kende værdien af et aktiv, før de kan foretage en beslutning om, der skal investeres i dette. I forhold til kendetegnene for hver af de to værdiansættelsesmodeller blev der redegjort i begrebsrammen i forhold rNPV modellen, at der er en risiko forbundet ved estimering af de fremtidige cash i forbindelsen med vis usikkerhed om deres størrelse samt om de overhovedet forekommer. Dertil viste begrebsrammen også hvilket kendetegn, der er ved ROV modellen, hvor denne specielt lagde vægt på optionsteorien samt binomialtræer som metode til værdiansættelse af realoptioner. Kendetegnet ved disse to modeller er også, at de begge kræver tre steps, før værdien af aktivet kan estimeres.

Efterfølgende identificeres og analyseres de teoretiske problemstillinger, som er fælles for de to værdiansættelsesmodeller, hvor de specifikke problemstillinger for hver enkelt model og blev analyseret. De fælles teoretiske problemstillinger, som bliver analyseret, er estimeringen af det fremtidige cash flow, da dette er sammenfaldende for de to modeller, samt den menneskelig bias, der kan indtræde ved anvendelsen af disse. Derpå blev der ved begge disse værdiansættelsesmodeller hver for sig set på deres bagvedliggende forudsætninger i forhold det middelrettede estimat, forståelighed og bruger samt de realistiske forudsætninger. Yderligere blev der ved rNPV modellen analyseret teoretiske problemstillinger i forhold til diskonteringsfaktoren, usikkerheden i de fremtidige cash flow, risikoen i modellen sammenlignet med DCF model og cash flowsne i forhold til peak sales og omkostningerne. Ved

ROV modellen blev der yderligere analyseret teoretiske problemstillinger i forhold til det underliggende aktiv i realoptionerne, risikoen og usikkerheden inkorporeret i modellen samt fleksibiliteten, som ledelsen kan foretage i løbet af aktivets levetid.

Dernæst blev der foretaget en case orienteret værdiansættelse med den hensigt at værdiansætte et medicinalprodukt i R&D-fasen fra Genmab, hvorpå formålet med dette dertil var at anvende de to værdiansættelsesmodeller i praksis. Genmab vælges som case virksomhed, idet de har stor fokus på udvikling af deres pipeline samtidig med, at virksomheden de senere år har oplevet en stor vækst. Det specifikke medicinalprodukt JNJ-61186372 er blevet valgt, da dette er et udviklingsprojekt i fase 1, som prøver at finde en kur mod en type lungekræft, hvilket gør det interessant at værdiansætte, idet der ikke er sammenlignelige medicinalprodukter, og der er en stor risiko forbundet ved et fase 1 projekt, da det ikke vides, om det godkendes og lanceres på markedet. For at kunne estimere parametrene til værdiansættelsesmodellerne foretages først en strategisk analyse ved en PEST-analyse, Porters Five Forces analyse samt VRIO-analyse, hvilket havde til hensigt at identificere de samfunds- og branchemæssige faktorer, der kan påvirke estimeringen af parametrene samt om Genmab har en konkurrencemæssig fordel ud fra deres interne ressourcer. Efterfølgende estimeres parametrene til værdiansættelsesmodeller ud fra en sammenholdelse af Bogdan og Villigers (2010) standarder med konklusionerne fra den strategiske analyse. Disse parametre blev derpå anvendt i rNPV og ROV modellen, hvilket gav henholdsvis et estimat på DKKm 4,46 for rNPV modellen og DKKm 12,31 for ROV modellen.

Til sidst blev de allerede identificerede teoretiske problemstillinger samt de praktiske problemstillinger diskuteret i forhold til, hvordan de påvirkede værdiansættelsen, hvilket blev vist ved praktiske eksempler. Først blev de teoretiske problemstillinger diskuteret relateret til, om det er bedst med en model med få eller mange forudsætninger samt om en model med få eller mange mulige scenarier bedst. Derpå blev de praktiske problemstillinger diskuteret i forhold til omkostningernes og ledelsens påvirkning af de to modeller samt usikkerheden ved cash flow, hvor der til sidst blev diskuteret, hvorfor de to værdiansættelsesmodeller gav så vidt to forskellige estimater.

Ud fra denne kandidatafhandling er de teoretiske og praktiske problemstillinger blevet identificeret, belyst, analyseret og diskuteret, hvilket kan være med til at hjælpe interessenter, som eksempelvis en virksomhed eller investor i deres valg af værdiansættelsesmodel.

7. Litteraturliste

Bøger

- Andersen, I. (2013). *Den skinbarlige virkelighed* (5. udgave). Frederiksberg: Samfundslitteratur
- Bachelier, L. (2006). *Theory of speculation*
- Beyer, B., Magnusson, P. & Thorborg, K. (2012). *Målemetoder i forebyggelse, behandling og rehabiliteret – teori og anvendelse* (2. udgave). Gyldendal
- Bogdan, B & Villiger, R. (2010). *Valuation in Life Sciences – A Practical Guide* (3. udgave). Springer
- Brealey, Myers & Allen. (2009). *Principles of Corporate Finance*. Mc Graw Hall Education
- Damodaran, A. (2005). *The promise and peril of real options*. NYU Working Paper No. S-DRP-05-02
- DiMasi, J.A., Grabowski, H.G. & Hansen, R.W. (2016). *Innovation in the pharmaceutical industry: New estimates of R&D costs*
- Fama, E.F. & French, K.R. (1993). *Common risk factors in the returns on stocks and bonds*
- Kodukula, P. & Papudesu, C. (2006). *Project valuation using real options a practitioner's guide*
- Koller, T. Goedhart, M & Wessels, D. (2010). *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies* (5 udgave): Hoboken, New Jersey: McKinsey & Company
- Kotler, P., Keller, K., Brady, M., Goodmann, M. & Hansen, T. (2012). *Marketing Management* (2. udgave). Edinburgh Gate: Pearson Education Limited.
- Muhn, J. (2002). *Real options analysis*. New York; John Wiley and Sons Ltd
- Nygaard, C. (2005). *Samfundsvidenskabelige analysemetoder*. Frederiksberg C: Forlaget Samfundslitteratur
- Olsen, P.B. (2003). *Problemorienteret Projektarbejde*. Frederiksberg: Samfundslitteratur
- Plenborg, T. Petersen, C.V. & Kinserdal, F. (2017). *Financial Statement Analysis – Valuation, Credit analysis and Performance evaluation*. Bergen: Fagbokforlaget

Artikler

- Black, F. & Scholes, M. (1973). "The Pricing of Options and Corporate Liabilities." Journal of Political Economy
- Bogdan, B & Villiger, R. (2005a). "Valuing Pharma R&D: The Catch-22 of DCF." Journal of Applied Corporate Finance
- Bogdan, B & Villiger, R. (2005b). "Getting real about valuations in biotech." Nature Biotechnology volume 23, pages 423–428
- Grabowski, H.G. & Vernon, J. (2000). "The Distribution of Sales Revenues from Pharmaceutical Innovation." PhamacoEconomic: December 2000, Volume 18, Supplement 1, pp 21–32
- Guba, E. (1990). "The alternative paradigm dialogue" in The paradigm Dialog, Sage publications, s. 17-27
- Myers, S. (1977). "Determinats of corporate borrowing." Journal of Financial Economics 5 (1977) 147-175.
- Plenborg, T. (2001). "Residualindkomstmodeller eller den tilbagediskonterede cash flow model?" Ledelse & Erhvervsøkonomi 4/2000
- Ritzau (2014). "Antallet af ældre amerikanere vil eksplodere." Jyllandsposten
- Schweihs, R.P. (2016). "The economic analysis of real option value." Stock Option Valuation Insights
- Stasior, J., Machinist, B. & Esposito, M. (2018). "Valuing Pharmaceutical assets: When to use NPV vs rNPV." Alacrita: Expertise-based consulting
- Steiger, F. (2008). "The Validity of Company Valuation using Discounted Cash Flow Methods." Vol. 81, No. 3 (May - Jun., 1973), pp. 637-654 Published by: The University of Chicago Press
- Van Putten, A.B. & MacMillan, I.C. (2005). "Making Real Options really work." Harvard Business Review
- Voxted, S. (2006). "Valg der skaber viden." Academica.

Hjemmesider

- Carver, E. (2016). *A Standard Statistical Model for stock prices is probably wrong*. Lokaliseret d. 9. marts 2019 på: <https://www.businessinsider.com/normal-distribution-versus-fat-tails-2016-10?r=US&IR=T&IR=T>
- Chang, Sue & Matthews, Chris (2018). *Dow falls 600 points and wipes out 2018 gains; Nasdaq enters correction territory*. Lokaliseret d. 10. marts 2019 på: <https://www.marketwatch.com/story/dow-futures-drop-220-points-as-stock-market-extends-rout-2018-10-24>
- Euroinvestor.dk (2019) *Genmab*. Lokaliseret d. 9. februar 2019 på: <https://www.euroinvestor.dk/boerser/nasdaq-omx-copenhagen/genmab-a-s/235621>
- Euroinvestor.dk (2019). *Graf over Tevas aktieudvikling*. Lokaliseret d. 18. marts 2019 på: <https://www.euroinvestor.dk/boerser/new-york-stock-exchange/teva-pharmaceutical-industries/10069756/graf>
- Europaparlamentet (2019). *Europas demografiske udfordring*. Lokaliseret d. 3. maj 2019 på: http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-%2F%2FEP%2F%2FNONGML%20IM-PRESS%2020080414FCS26499%200%20DOC%20PDF%20V0%2F%2FDA&language=DA&fbclid=IwAR3UsY8qVASa8fKl_w3yuZcmmIlo9rUb9EyTT2lg1iUFHxhNRL2I8qVkn9I
- Gabbatt, A & Batty, D. (2011). *Danish firm Lundbeck to stop US jails using drug for lethal injections*. Lokaliseret d. 25. februar 2019 på: <https://www.theguardian.com/world/2011/jul/01/lundbeck-us-pentobarbital-death-row>
- Genmab (2019). *JNJ-61186372*. Lokaliseret d. 10. maj 2019 på: <http://www.genmab.com/product-pipeline/products-in-development/jnj-61186372?fbclid=IwAR11V82UEfLsBsfkmin-EY3QbqyV9QO5URsI9hZp9mtcrXcXLUGxYS6r5X0#tab1>
- Genmab (2019b). *Company overview*. Lokaliseret d. 1. Maj 2019 på: <http://www.genmab.com/about-us/company-overview?fbclid=IwAR0SQR3f8FTB0Z0xoaHjfFJINQGzPqEuAUFE01daSllfPY6Zl46QoP67pZW>

- IFRS (2019). *IAS 39*. Lokaliseret d. 23. marts 2019 på:
<https://www.iasplus.com/en/standards/ias/ias39>
- Kræftens Bekæmpelse (2019). *Behandling af lungekræft*. Lokaliseret d. 3. maj 2019 på:
<https://www.cancer.dk/lungekraeft-lungecancer/behandling-lunge/?fbclid=IwAR2femo1EAJIPu3eJGn4ZNgQR0-WGfkB7vK6H5Vcw Klx90A3zfQGOSphHI>
- Meineche, F. & Bukh, P.N. (2001). *Når produktet er troværdighed: Om aktieanalytikernes rolle og uvildighed?* Lokaliseret d. 5. februar 2019 på: <https://docplayer.dk/2771650-Naar-produktet-er-trovaerdighed-om-aktieanalytikerens-rolle-og-uvildighed.html>
- National Cancer Institute (2019). *Non-Small Cell Lung Cancer Treatment*. Lokaliseret d. 1. maj 2019 på: https://www.cancer.gov/types/lung/patient/non-small-cell-lung-treatment-pdq?fbclid=IwAR0yJ6Z8cwhaAhIDvnNr5qgy1eQlrSVQfPPSOEi81My-bWNCHcz1rw6sQo0#_164
- Ritzau Finans (05-04-2019). *Genmabs partner søger om ny godkendelse til udvidet brug af kræftmidlet Darzalex*. Lokaliseret 5. april 2019 på:
<https://borsen.dk/nyheder/virksomheder/artikel/1/379575/genmabs-partner-soeger-om-ny-godkendelse-til-udvidet-brug-af-kraeftmidlet-darzalex.html>
- Stewart, J.J., Allison, P.N. & Johnson, R.S. (2001). *Putting a price on biotechnology*. Lokaliseret d. 8. april 2019 på: <https://www.nature.com/articles/nbt0901-813.pdf>
- Stotz, A. & Dr. Lu, W. (2015). *Financial analysts were only wrong by 25%*. Lokaliseret d. 15. februar 2019 på:
<https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=238095091112123121078101070093119098030039095010089032081004089111028068125072031004017022101106058025050112018071065083122087118072059069019100081095015018084071091010062013123118094122097091103070102080113011003089031110084121069024098006103115121000&EXT=pdf>
- Trading Economics (2019). *Overblik over statistik for markederne*. Lokaliseret d. 6. maj 2019 på:
<https://da.tradingeconomics.com/?fbclid=IwAR3lQOiy7sKeqYlT0rUNG3Io1C-5Mhw4o9mUU-EyIHF4B6ING7y5RB1Uf60>
- Udenrigsministeriet (2019). *Sundhed*. Lokaliseret d. 7. maj 2019 på:
<http://japan.um.dk/da/eksportraadet/sektorer-i->

fokus/sundhed/?fbclid=IwAR2NI6UOYnDc-
PWmx1VjFGSqDmbiMCyqRe8Rpo60ieIWM7pCEIHxLPG-B1E

- Valutakurser (2019a). *Japanske Yen*. Lokaliseret d. 28. marts 2019 på:
<https://www.valutakurser.dk/forex/details.aspx?id=233066&fbclid=IwAR1ukHcifXxAHIhSBJXeLm1vVBBrSVo2yw-E4bZ3Wz4XEgZHU7l4lUuLVp0>
- Valutakurser (2019b). *Amerikanske dollars*. Lokaliseret d. 28. marts 2019 på:
<https://www.valutakurser.dk/currency/showgraph.aspx?currencyid=233053&fbclid=IwAR0WnBI5mYUd-4pnLMcXeE42FN8SHvCAHjIUrwm7hZgFbx-t48VCW2rTTqM>
- Woida, J. (2015). *Why is Brownian motion often used in finance? How is it different to modelling the same thing using a random walk process with a drift?* Lokaliseret d. 12. marts 2019 på: <https://www.quora.com/Why-is-Brownian-motion-often-used-in-finance-How-is-it-different-to-modelling-the-same-thing-using-a-random-walk-process-with-a-drift>
- World Cancer Research Fund (2019). *Worldwide cancer data: Global cancer statistics for the most common cancers*. Lokaliseret d. 2. maj 2019 på:
https://www.wcrf.org/dietandcancer/cancer-trends/worldwide-cancer-data?fbclid=IwAR2_Op13fj9SLEE7tUNR2Lr18V-HDljtoiy_lMIOXT9PaOyD-k64-ul5Ekw

Årsrapporter

- Allergan. (2017). *Annual Report*
- Astra Zeneca. (2016). *Annual Report*
- Genmad (2018). *Annual Report*
- Johnson & Johnson. (2016). *Annual Report*
- Pfizer. (2015). *Financial Report*
- Roche. (2017). *Financial Report*

Afhandlinger

- Kircher, T. (2015). "Can Real Options improve the results of investment valuations?"

8. Bilag

Bilag 1 – Værdiansættelse med rNPV modellen

Year	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Phase	Pre	Pre	Phase 1	Phase 1	Phase 2	Phase 2	Phase 2	Phase 3	Phase 3	Phase 3	Approval	Approval	Market	Market	Market	Market
Succes Rate	100%	100%	100%	64%	100%	42%	100%	100%	65%	100%	100%	90%	100%	100%	100%	100%
Probability	100%	100%	100%	64%	64%	27%	27%	27%	18%	18%	18%	16%	16%	16%	16%	16%
Cost	-	35	-	25	-	60	-	-	300	-	-	20	-	200	-	-
Sales Curve															0,1	0,2
Peak Sales	3.000,00	3.030,00	3.060,30	3.090,90	3.121,81	3.153,03	3.184,56	3.216,41	3.248,57	3.281,06	3.313,87	3.347,01	3.380,48	3.414,28	3.448,42	3.482,91
Revenue														170,71	344,84	522,44
Operating Expenses														- 34,14	- 68,97	- 104,49
Discount	1,00	0,87	0,76	0,66	0,57	0,50	0,43	0,38	0,33	0,28	0,25	0,21	0,19	0,16	0,14	0,12
rCF	-	35	0	25	0	30	0	-	-57	0	-	3	-	20	14	28
nprCF	-	35	0	18,90	0	17,15	0	0	21,43	0	-	1	-	3,7593	2	4
rNPV	4,46															5

Year	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Phase	Market	Market	Market	Market	Market	Market	Market	Market	Market	Market	Market	Market	Market	Market
Succes Rate	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Probability	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%
Cost	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sales Curve	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1	1	1	1	1	1	1
Peak Sales	3.517,74	3.552,91	3.588,44	3.624,33	3.660,57	3.697,18	3.734,15	3.771,49	3.809,20	3.847,30	3.885,77	3.924,63	3.963,87	4.003,51
Revenue	703,55	888,23	1.076,53	1.268,51	1.464,23	1.663,73	1.867,07	1.885,74	1.904,60	1.923,65	1.942,88	1.962,31	1.981,94	2.001,76
Operating Expenses	- 140,71	- 177,65	- 215,31	- 253,70	- 292,85	- 332,75	- 373,41	- 377,15	- 380,92	- 384,73	- 388,58	- 392,46	- 396,39	- 400,35
Discount	0,11	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
rCF	57	71	87	102	118	134	150	152	153	155	156	158	159	161
nprCF	6	7	7	7	7	7	7	6	5	5	4	4	3	3
rNPV														

Year	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
Phase	Market	Market	Market	Market	Market	Market	Market	Market	Market	Market	Market	Market	Market
Succes Rate	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Probability	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%
Cost	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sales Curve	1	1	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0
Peak Sales	4.043,55	4.083,98	4.124,82	4.166,07	4.207,73	4.249,81	4.292,31	4.335,23	4.378,58	4.422,37	4.466,59	4.511,26	4.556,37
Revenue	2.021,77	2.041,99	2.062,41	1.874,73	1.683,09	1.487,43	1.287,69	1.083,81	875,72	663,36	446,66	225,56	-
Operating Expenses	- 404,35	- 408,40	- 412,48	- 374,95	- 336,62	- 297,49	- 257,54	- 216,76	- 175,14	- 132,67	- 89,33	- 45,11	-
Discount	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
rCF	163	164	166	151	135	120	104	87	70	53	36	18	-
nprCF	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	-
rNPV													

Bilag 2 – Værdiansættelse med ROV modellen

Year	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Phase	Pre	Pre	Phase 1	Phase 1	Phase 2	Phase 2	Phase 2	Phase 3	Phase 3	Phase 3	Approval	Approval	Market
Market share													
Success Rate	100%	100%	64%	100%	42%	100%	100%	65%	100%	100%	90%	100%	100%
Cost	- 35	-	- 25	-	- 60	-	-	- 300	-	-	- 20	-	- 200
Peak Sales	3.000,00	3.030,00	3.060,30	3.090,90	3.121,81	3.153,03	3.184,56	3.216,41	3.248,57	3.281,06	3.313,87	3.347,01	3.380,48
													563.525
												364.276	898.459
											235.477	510.046	235.477
										152.218	228.708	152.218	375.317
									98.397	129.809	98.397	213.028	98.397
								63.606	73.663	63.606	95.488	63.606	156.715
							41.117	27.700	41.117	54.172	41.117	88.916	41.117
						26.579	15.618	26.579	30.720	26.579	39.820	26.579	65.369
					17.181	8.772	17.181	11.364	17.181	22.566	17.181	37.053	17.181
				11.106	1.801	11.106	6.343	11.106	12.775	11.106	16.558	11.106	27.199
			7.179	977	7.179	3.506	7.179	4.538	7.179	9.359	7.179	15.382	7.179
		4.641	233	4.641	665	4.641	2.468	4.641	5.277	4.641	6.838	4.641	11.249
	3.000	108	3.000	332	3.000	1.306	3.000	1.686	3.000	3.840	3.000	6.326	3.000
	12,31	1.939	51	1.939	190	1.939	847	1.939	2.144	1.939	2.776	1.939	4.584
		18	1.254	69	1.254	387	1.254	493	1.254	1.534	1.254	2.542	1.254
			-	810	4	810	173	810	830	810	1.079	810	1.799
				1	524	61	524	-	524	562	524	961	524
					-	339	-	339	278	339	353	339	635
						-	219	-	219	156	219	260	219
							-	141	66	141	62	141	71
								-	91	22	91	25	91
									8	59	-	59	-
										-	38	-	38
										-	-	25	-
												-	16
													-

Bilag 3 – Ændring i lanceringsomkostninger i rNPV modellen

Lanceringsomkostninger på DKK 0 mio.

Year	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Phase	Pre	Pre	Phase 1	Phase 1	Phase 2	Phase 2	Phase 2	Phase 3	Phase 3	Phase 3	Approval	Approval	Market
Succes Rate	100%	100%	64%	100%	42%	100%	100%	65%	100%	100%	90%	100%	100%
Probability	100%	100%	100%	64%	64%	27%	27%	27%	18%	18%	18%	16%	16%
Cost	- 35	-	- 25	-	- 60	-	-	- 300	-	-	- 20	-	-
Sales Curve													
Peak Sales	3.000,00	3.030,00	3.060,30	3.090,90	3.121,81	3.153,03	3.184,56	3.216,41	3.248,57	3.281,06	3.313,87	3.347,01	3.380,48
Revenue													
Operating Expenses													
Discount	1,00	0,87	0,76	0,66	0,57	0,50	0,43	0,38	0,33	0,28	0,25	0,21	0,19
rCF	- 35	0 - 25	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30
nprCF	- 35	0 - 18,90	0 - 17,15	0 - 17,15	0 - 17,15	0 - 17,15	0 - 17,15	0 - 17,15	0 - 17,15	0 - 17,15	0 - 17,15	0 - 17,15	0 - 17,15
rNPV	8,22												

Lanceringsomkostninger på DKK -1.000 mio.

Year	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Phase	Pre	Pre	Phase 1	Phase 1	Phase 2	Phase 2	Phase 2	Phase 3	Phase 3	Phase 3	Approval	Approval	Market
Succes Rate	100%	100%	64%	100%	42%	100%	100%	65%	100%	100%	90%	100%	100%
Probability	100%	100%	100%	64%	64%	27%	27%	27%	18%	18%	18%	16%	16%
Cost	- 35	-	- 25	-	- 60	-	-	- 300	-	-	- 20	-	- 1.000
Sales Curve													
Peak Sales	3.000,00	3.030,00	3.060,30	3.090,90	3.121,81	3.153,03	3.184,56	3.216,41	3.248,57	3.281,06	3.313,87	3.347,01	3.380,48
Revenue													
Operating Expenses													
Discount	1,00	0,87	0,76	0,66	0,57	0,50	0,43	0,38	0,33	0,28	0,25	0,21	0,19
rCF	- 35	0 - 25	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30
nprCF	- 35	0 - 18,90	0 - 17,15	0 - 17,15	0 - 17,15	0 - 17,15	0 - 17,15	0 - 17,15	0 - 17,15	0 - 17,15	0 - 17,15	0 - 17,15	0 - 17,15
rNPV	10,58												

Bilag 4 – Ændring af lanceringsomkostninger i ROV modellen

Lanceringsomkostninger på DKK 0 mio.

Year	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Phase	Pre	Pre	Phase 1	Phase 1	Phase 2	Phase 2	Phase 2	Phase 3	Phase 3	Phase 3	Approval	Approval	Market
Market share													
Success Rate	100%	100%	64%	100%	42%	100%	100%	65%	100%	100%	90%	100%	100%
Cost	- 35	-	- 25	-	- 60	-	-	- 300	-	-	- 20	-	-
Peak Sales	3.000,00	3.030,00	3.060,30	3.090,90	3.121,81	3.153,03	3.184,56	3.216,41	3.248,57	3.281,06	3.313,87	3.347,01	3.380,48
													563.525
												364.276	898.659
											235.477	510.220	235.477
										152.218	228.828	152.218	375.517
								63.606	98.397	129.913	98.397	213.202	98.397
								73.753	63.606	95.607	63.606	156.915	17.181
							41.117	27.753	41.117	54.276	41.117	89.089	41.117
						26.579	15.664	26.579	30.810	26.579	39.939	26.579	65.569
					17.181	8.812	17.181	11.417	17.181	22.670	17.181	37.227	17.181
				11.106	1.814	11.106	6.389	11.106	12.866	11.106	16.677	11.106	27.399
			7.179	989	7.179	3.546	7.179	4.591	7.179	9.463	7.179	15.556	7.179
		4.641	238	4.641	678	4.641	2.513	4.641	5.367	4.641	6.957	4.641	11.449
	3.000	112	3.000	343	3.000	1.346	3.000	1.739	3.000	3.944	3.000	6.500	3.000
	14,51	1.939	56	1.939	203	1.939	893	1.939	2.234	1.939	2.896	1.939	4.784
		19	1.254	78	1.254	425	1.254	545	1.254	1.638	1.254	2.716	1.254
			-	810	13	810	214	810	920	810	1.198	810	1.999
				5	524	83	524	43	524	666	524	1.135	524
					-	339	15	339	366	339	473	339	835
						5	219	-	219	254	219	434	219
							-	141	137	141	170	141	271
								-	91	92	91	171	91
									48	59	61	59	146
										30	38	83	38
											17	25	61
												35	16
													25

Lanceringsomkostninger på DKK -1.000 mio.

Year	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Phase	Pre	Pre	Phase 1	Phase 1	Phase 2	Phase 2	Phase 2	Phase 3	Phase 3	Phase 3	Approval	Approval	Market
Market share													
Success Rate	100%	100%	64%	100%	42%	100%	100%	65%	100%	100%	90%	100%	100%
Cost	- 35	-	- 25	-	- 60	-	-	- 300	-	-	- 20	-	- 1.000
Peak Sales	3.000,00	3.030,00	3.060,30	3.090,90	3.121,81	3.153,03	3.184,56	3.216,41	3.248,57	3.281,06	3.313,87	3.347,01	3.380,48
													563.525
												364.276	897.659
											235.477	509.350	235.477
										152.218	228.230	152.218	374.517
								63.606	98.397	129.393	98.397	212.333	98.397
								73.302	63.606	95.010	63.606	155.915	17.181
							41.117	27.489	41.117	53.756	41.117	88.220	41.117
						26.579	15.435	26.579	30.358	26.579	39.342	26.579	64.569
					17.181	8.613	17.181	11.154	17.181	22.150	17.181	36.358	17.181
				11.106	1.749	11.106	6.160	11.106	12.414	11.106	16.080	11.106	26.399
			7.179	932	7.179	3.348	7.179	4.328	7.179	8.943	7.179	14.686	7.179
		4.641	215	4.641	614	4.641	2.286	4.641	4.916	4.641	6.360	4.641	10.449
	3.000	97	3.000	294	3.000	1.155	3.000	1.479	3.000	3.425	3.000	5.631	3.000
	6,27	1.939	41	1.939	152	1.939	679	1.939	1.792	1.939	2.298	1.939	3.784
		14	1.254	53	1.254	294	1.254	308	1.254	1.137	1.254	1.847	1.254
			-	810	-	810	108	810	536	810	636	810	999
				-	524	38	524	-	524	263	524	351	524
					-	339	-	339	107	339	77	339	-
						-	219	-	219	27	219	-	219
							-	141	10	141	-	141	-
								-	91	-	91	-	91
									-	59	-	59	-
										-	38	-	38
											-	25	-
												-	16
													-

Bilag 5 – Optionen til at ekspandere ved ROV modellen

Growth Rate period 0-6	1%												
Growth Rate period 7-42	2%												
Year	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Phase	Pre	Pre	Phase 1	Phase 1	Phase 2	Phase 2	Phase 2	Phase 3	Phase 3	Phase 3	Approval	Approval	Market
Market share													
Succes Rate	100%	100%	64%	100%	42%	100%	100%	65%	100%	100%	90%	100%	100%
Cost	- 35	-	- 25	-	- 60	-	-	- 500	-	-	- 20	-	- 200
Peak Sales	3.000,00	3.030,00	3.060,30	3.090,90	3.121,81	3.153,03	3.184,56	3.216,41	3.280,73	3.346,35	3.413,28	3.481,54	3.551,17
													563.525
												364.276	993.667
											235.477	569.772	235.477
										152.218	258.066	152.218	415.101
									98.397	147.950	98.397	237.986	98.397
								63.606	84.808	63.606	107.755	63.606	173.339
							41.117	32.064	41.117	61.752	41.117	99.344	41.117
						26.579	18.221	26.579	35.377	26.579	44.946	26.579	72.316
					17.181	10.305	17.181	13.072	17.181	25.734	17.181	41.411	17.181
				11.106	2.138	11.106	7.330	11.106	14.721	11.106	18.700	11.106	30.102
			7.179	1.167	7.179	4.059	7.179	5.135	7.179	10.682	7.179	17.203	7.179
		4.641	285	4.641	777	4.641	2.779	4.641	6.090	4.641	7.733	4.641	12.462
	3.000	136	3.000	390	3.000	1.449	3.000	1.819	3.000	4.393	3.000	7.087	3.000
	26,21	1.939	66	1.939	215	1.939	877	1.939	2.483	1.939	3.150	1.939	5.091
		24	1.254	80	1.254	396	1.254	433	1.254	1.765	1.254	2.860	1.254
			-	810	5	810	156	810	976	810	1.235	810	2.011
				2	524	56	524	-	524	667	524	1.094	524
					-	339	-	339	349	339	435	339	724
						-	219	-	219	212	219	356	219
							-	141	96	141	108	141	186
								-	91	39	91	67	91
									14	59	-	59	-
										-	38	-	38
											-	25	-
												-	16

Bilag 6 – Ændring i volatiliteten ved ROV modellen

En volatilitet på 10 %.

Volatilitet	10%												
Year	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Phase	Pre	Pre	Phase 1	Phase 1	Phase 2	Phase 2	Phase 2	Phase 3	Phase 3	Phase 3	Approval	Approval	Market
Market share													
Succes Rate	100%	100%	64%	100%	42%	100%	100%	65%	100%	100%	90%	100%	100%
Cost	- 35	-	- 25	-	- 60	-	-	- 300	-	-	- 20	-	- 200
Peak Sales	3.000,00	3.030,00	3.060,30	3.090,90	3.121,81	3.153,03	3.184,56	3.216,41	3.248,57	3.281,06	3.313,87	3.347,01	3.380,48
													9.960
												9.012	15.684
											8.155	12.449	8.155
										7.379	7.786	7.379	12.805
									6.677	6.177	6.677	10.161	6.677
								6.041	4.900	6.041	6.349	6.041	10.447
							5.466	2.304	5.466	5.035	5.466	8.288	5.466
						4.946	1.804	4.946	3.993	4.946	5.173	4.946	8.517
					4.475	1.410	4.475	1.821	4.475	4.101	4.475	6.754	4.475
				4.050	358	4.050	1.420	4.050	3.250	4.050	4.210	4.050	6.937
			3.664	273	3.664	1.105	3.664	1.425	3.664	3.335	3.664	5.498	3.664
		3.316	79	3.316	266	3.316	1.106	3.316	2.642	3.316	3.422	3.316	5.643
	3.000	56	3.000	200	3.000	854	3.000	1.101	3.000	2.709	3.000	4.470	3.000
	4,09	2.715	49	2.715	190	2.715	847	2.715	2.144	2.715	2.776	2.715	4.584
		33	2.456	138	2.456	646	2.456	832	2.456	2.196	2.456	3.628	2.456
			24	2.222	125	2.222	627	2.222	1.722	2.222	2.248	2.222	3.717
				86	2.011	467	2.011	598	2.011	1.743	2.011	2.939	2.011
					71	1.820	437	1.820	1.343	1.820	1.736	1.820	3.007
						316	1.646	396	1.646	1.324	1.646	2.132	1.646
							282	1.490	1.030	1.490	1.286	1.490	1.838
								245	1.348	1.031	1.348	1.645	1.348
									832	1.220	1.074	1.220	1.950
										876	1.104	1.534	1.104
											933	999	1.560
												1.225	904
													1.241

En volatilitet på 70 %.

Volatilitet	70%												
Year	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Phase	Pre	Pre	Phase 1	Phase 1	Phase 2	Phase 2	Phase 2	Phase 3	Phase 3	Phase 3	Approval	Approval	Market
Market share													
Succes Rate	100%	100%	64%	100%	42%	100%	100%	65%	100%	100%	90%	100%	100%
Cost	- 35	-	- 25	-	- 60	-	-	- 300	-	-	- 20	-	- 200
Peak Sales	3.000,00	3.030,00	3.060,30	3.090,90	3.121,81	3.153,03	3.184,56	3.216,41	3.248,57	3.281,06	3.313,87	3.347,01	3.380,48
													13.341.200
												6.625.044	21.275.128
											3.289.899	9.279.126	3.289.899
										1.633.716	3.197.145	1.633.716	5.246.231
									811.279	1.394.384	811.279	2.288.073	811.279
								402.869	608.112	402.869	788.301	402.869	1.293.554
							200.059	177.374	200.059	343.760	200.059	564.101	200.059
						99.346	77.205	99.346	149.879	99.346	194.288	99.346	318.836
					49.334	33.537	49.334	43.467	49.334	84.679	49.334	138.975	49.334
				24.499	5.453	24.499	18.802	24.499	36.880	24.499	47.806	24.499	78.473
			12.166	2.314	12.166	8.064	12.166	10.447	12.166	20.790	12.166	34.140	12.166
		6.041	454	6.041	1.232	6.041	4.400	6.041	9.015	6.041	11.684	6.041	19.201
	3.000	170	3.000	481	3.000	1.784	3.000	2.304	3.000	5.035	3.000	8.288	3.000
	25,66	1.490	63	1.490	205	1.490	851	1.490	2.144	1.490	2.776	1.490	4.584
		19	740	60	740	301	740	300	740	1.150	740	1.913	740
			-	367	-	367	88	367	460	367	579	367	980
				-	182	26	182	-	182	212	182	341	182
					-	91	-	91	74	91	71	91	91
						-	45	-	45	21	45	27	45
							-	22	6	22	-	22	-
								-	11	-	11	-	11
									-	6	-	6	-
										-	3	-	3
											-	1	-
												-	1