



Terminal Value: Inventarisation in the literature of the methods of measurement of terminal values in DCF and APV methods.

Samenvatting

Van de vele methoden die gebruikt worden als waarderingsmodellen is het model gebaseerd op verdisconteerde cash flows de meest geïmplementeerde variant. Vrijwel alle cash flows kunnen met dit model gemodelleerd worden waarbij met name naar marktwaarde wordt gekeken. Van dit model zijn meerdere variaties toegespitst op dividenden, free cash flows en het restinkomen. De behandeling van de kapitaalstructuur van een onderneming speelt hierbij een belangrijke rol als het gaat in hoeverre waarde wordt toegeschreven. Zo richt de klassieke Net Present Value analyse zich op zowel interne als externe financiering. Dit in tegenstelling tot de Adjusted Present Value analyse waar het accent voornamelijk op het eerste ligt. Een ander concept is dat bij het voorspellen van met name deterministische cash flows gekeken wordt naar tijdshorizon waarbij er onderscheid wordt gemaakt tussen een oneindige en eindige tijdshorizon met een bij de laatste een terminal value als sluitstuk. Dit sluitstuk wordt dan gebruikt om bij een eindige tijdshorizon het gebrek aan forecasts te compenseren. De afwijkingen in het schatten van de forecasts in de modellen kan voorkomen of verminderd worden door deze aan te passen aan de situatie om aan de gestelde vereisten te voldoen. Hierdoor kan de evenwichtssituatie bereikt worden, waarbij de waarde constant blijft gedurende de restperiode. Bij onzekere cash flows daarentegen die voorkomen in een innovatieve omgeving is het jump-diffusion proces hetgeen uitkomst biedt in de vorm van een samengestelde optie analyse.

Voorwoord

In het kader van mijn afstudeeronderzoek en ter afsluiting van mijn doctoraalopleiding Technische Bedrijfskunde aan de Universiteit Twente heb ik een interne opdracht uitgevoerd met ir. H. Kroon als mijn supervisor en dr. J. Bilderbeek als mijn tweede begeleider. Het onderwerp van de opdracht was het op adequate wijze komen tot een passend model voor de waardebeoordeling van een onderneming met de DCF methode als basis. Voor deze opdracht ben ik voornamelijk bezig geweest met een literatuurstudie over de verschillende methoden en modellen die gebruikt worden bij het bepalen van de ondernemingswaarde en hoe hierbij voorspellingen geanalyseerd worden. Ik vond het zelf erg leuk om aan de hand van modellen zelf een simulatie uit te voeren en de theoretische modellen te toetsen met een praktijkvoorbeeld. Ondanks dat het soms lastig was de vertaalslag te maken tussen theorie en praktijk ben ik erin geslaagd de theorie te “ervaren” in een hedendaagse situatie waar bijna alle ondernemingen mee te maken krijgen. Dit uit zich in het feit dat men de theorie en de daarbij behorende modellen steeds vaker gaat herkennen als men zich later vaker met dergelijke financieringsvraagstukken gaat bezighouden. Het resultaat van deze opdracht is een simulatie en toepassing van een praktijkvoorbeeld aan de hand van de literatuur en de daarbij behorende afstudeerscriptie dat hier voor u ligt. Deze is onder meer met hulp en ondersteuning van mijn supervisor tot stand gekomen. Bij deze wil ik daarom nog van de gelegenheid gebruikmaken om mijn opdrachtgever en afstudeerbegeleider ir. H. Kroon en uiteraard dr. J. Bilderbeek te bedanken voor hun inhoudelijke tips en begeleiding met betrekking tot het schrijven van deze scriptie.

Rachid Saghir,

Januari 2011.

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	2
Voorwoord.....	3
Inhoudsopgave.....	4
1. Inleiding.....	5
2. Waarde.....	7
3. Waardebepaling van een onderneming.....	9
3.1 Dividend Discount Model.....	9
3.2 Discounted Cash Flow Model.....	10
3.3 Residual Income Model.....	11
4. Adjusted Present Value.....	13
4.1 Net Present Value vs. Adjusted Present Value.....	13
4.2 Voorbeeldberekening.....	14
4.3 Toepassing in de kapitaalstructuur.....	14
5. Forecasting.....	18
5.1 Bepaling van de restwaarde.....	18
5.2 Gevoeligheidsanalyse Terminal Value.....	19
5.3 Andere Inzichten.....	20
5.4 Uitgebreide modellen.....	21
5.5 Toepassing waarderingsmodellen.....	23
5.6 Steady State veronderstelling.....	24
5.7 Het belang van Steady State veronderstellingen.....	25
5.8 Praktijkvoorbeeld.....	26
6. Innovatieve ondernemingen.....	32
7. Conclusie en aanbevelingen.....	38
Appendix A.....	40
Appendix B.....	43
Appendix C.....	44
Appendix D.....	44
Literatuuropgave.....	45
Verder aanbevolen literatuur.....	46

1 Inleiding

De waarde van een onderneming kan op verschillende manieren bepaald worden. Met waarde wordt de huidige waarde van een door de onderneming gegenereerde toekomstige cash flow bedoeld die verdisconteerd wordt tegen de geldende kostenvoet (cost of capital). Bij veel (beursgenoteerde) ondernemingen kan de waarde gedefinieerd worden als het aantal uitstaande aandelen vermenigvuldigd met de marktprijs ervan. Dit komt dan overeen met de marktwaarde van het eigen vermogen van de onderneming. Bij (veelal niet beursgenoteerde) ondernemingen waarbij de waarde niet eenduidig is vastgesteld kan deze over het algemeen geschat worden. Hierbij geldt de moeilijkheid dat de marktprijs en de daadwerkelijke waarde niet altijd met elkaar overeenkomen aangezien kopers en verkopers elk de waarde van hetzelfde aandeel op basis van hun eigen invalshoek kunnen bezien.

Een van de eenvoudigste manieren om de waarde van een onderneming te bepalen is door gebruik te maken van de zogenaamde P/E ratio (price/earning). Hierbij wordt de operationele winst gedeeld door de aandelenprijs wat gelijk is aan de winst per aandeel. Een tekortkoming van deze methode is dat de P/E ratio geen rekening houdt met externe financiering. Men gaat er namelijk vanuit dat een onderneming uitsluitend met eigen vermogen is gefinancierd. Hierdoor geeft de P/E ratio een vertekend beeld van de situatie als er wel sprake is van vreemd vermogen. Er is dan sprake van meer winst per aandeel en een kleinere P/E ratio ten opzichte van de situatie met alleen eigen vermogen. Dit komt doordat de methode veronderstelt dat de aandelenprijs onveranderd blijft nadat het eigen vermogen (voor een deel) wordt vervangen door vreemd vermogen, wat niet mogelijk is. Elke verandering in de kapitaalstructuur heeft namelijk invloed op de aandelenprijs. Marktprijzen zijn bovendien erg gevoelig voor veranderingen in marktsituatie. Het inkopen van veel aandelen heeft bijvoorbeeld directe invloed op de aandelenprijs. Al met al komt men tot de conclusie dat de huidige marktprijs geen weerspiegeling is van de werkelijke waarde van een onderneming en dat er een andere methode onderzocht dient te worden die wel rekening houdt met bovengenoemde situaties. Een hierbij voor de hand liggende kandidaat is de DCF methode.

De DCF methode wordt ook wel de intrinsieke waarde methode genoemd. Deze waarderingsmethode wordt door de meeste ondernemingen gebruikt en wordt meestal als belangrijkste beschouwd. Hierbij komt het ook vaak voor dat de waarde van een onderneming wordt bepaald aan de hand van die van een andere onderneming in dezelfde branche (multiple approach). Een andere methode is gebaseerd op de Net Asset Value (NAV) waarbij de waarde van een onderneming gelijk is aan de som van haar activa minus de som van haar passiva. In het later te behandelen RIM model vormt NAV de basis. Verder is het ook mogelijk de DCF en de NAV methode gecombineerd te gebruiken wat wel kan leiden tot een verschil in resultaat in de waardering.

Waarderingsmethoden zijn grofweg in te delen in cash flow-based, market-based en asset-based methoden (Capinski et al., 2008). Verder zijn er naast de twee zojuist genoemde methoden en de combinatie van beide ook nog de vervangingsmethode en de liquidatiewaarde methode. De vraag is nu welke waarderingsmethode geschikt is voor welke ondernemingstype? De DCF methode zal meer waarde voortbrengen ten opzichte van de andere methoden als de onderneming in staat is positieve cash flows (cash inflows) te

genereren. Is dit niet het geval dan is de NAV meer van toepassing mits de Net Asset Value positief is en er sprake is van een eigen vermogen (NAV surplus), anders is de liquidatiewaarde methode meer geschikt. Als de financiële markt relatief stabiel is en de marktwaarden dus gunstig zijn kan de multiple benadering gebruikt worden. Vaak wordt dan de DCF methode in combinatie met de NAV methode (maar niet per se met de NAV methode) gebruikt.

De DCF methode wordt het meest gebruikt aangezien het de meeste analytische methode is en deze het beste de waarde bepaalt van winstgevende en economisch stabiele ondernemingen. Bovendien is naast het waarborgen van continuïteit het voornaamste doel van een onderneming het vergroten van aandeelhouderswaarde. Doel van dit verslag is om te komen tot een passend model voor de waardebepaling van een onderneming met de DCF methode als basis. Hierbij worden diverse methoden van waardebepaling aan het licht gehouden, teneinde tot een juiste afweging te komen.

Deze scriptie is verder als volgt opgebouwd. In het volgende hoofdstuk wordt het concept waarde besproken en waar cash flows hierin een rol spelen als het een onderneming betreft. Daarna komen in het derde hoofdstuk de diverse modellen aan bod die gebruikt worden om de waarde van een onderneming op een juiste manier te bepalen. Het daaropvolgend hoofdstuk beschrijft een andere wijze voor het bepalen van de netto contante waarde ten opzichte van de standaard methode. Daarbij wordt onder meer gekeken onder welke voorwaarden de nieuwe methode te verkiezen valt boven de standaard methode. Het vijfde hoofdstuk behandelt het voorspellen van waarderingen en welke problemen daarbij komen kijken. Het concept terminal value speelt hierin een belangrijke rol. Aspecten hier die tevens de basis vormen van dit hoofdstuk is hoe je de latere jaren van een forecasting meeneemt in de bepaling van de waarde van een onderneming en welke methoden men hierbij onderscheidt bij de bepaling van een onderneming voor de restwaarde. Ook wordt aan de hand van een gevoeligheidsanalyse de validiteit van de modellen getoetst in hoeverre deze bijdragen aan een nauwkeurige waardeschatting. In het laatste hoofdstuk is er aandacht voor innoverende ondernemingen. De scriptie wordt tenslotte afgesloten met de conclusies en aanbevelingen.

Samengevat worden in het verloop van deze scriptie de volgende probleemstelling en de daarbij behorende onderzoeksvragen behandeld.

De probleemstelling is

- Hoe kan op een adequate wijze tot een passend model gekomen worden voor de waardebepaling van een onderneming met de DCF methode als basis?

De onderzoeksvragen luiden

- Onder welke voorwaarden is de Adjusted Present Value te verkiezen boven de Net Present Value?
- Hoe neemt men de latere jaren van de forecasting mee in de bepaling van de waarde van een onderneming?
- Welke methoden onderscheidt men bij de bepaling van de waarde van een onderneming voor de restwaarde?

2 Waarde

De vraag die nu opkomt, is hoe je activa het beste waardeert. Het verleden heeft uitgewezen dat er diverse manieren worden gebruikt om activa en passiva te waarderen. Ook al bestonden er waarderingsregels die zijn ontstaan uit consistentie overweging werden deze niet altijd gebruikt (Vélez-Pareja et al., 2005).

Een van deze overwegingen is hoe je de verschillende soorten cash flows matcht en hoe de verhouding tussen hen is. Deze zijn onder meer de free cash flow (FCF), cash flow to debt (CFD), cash flow to equity (CFE) en cash flows in de vorm van belastingsubsidies (TS, oftewel tax shields). Een belangrijk aspect is ook wat de kapitaalkosten zijn van deze cash flows (onder meer welke disconteringsvoet van toepassing is). Een andere overweging is dat er sprake moet zijn van een consistentie tussen de restwaarde (terminal value) en de groei van de cash flows, bijvoorbeeld voor FCF en CFE.

De kapitaalkosten worden enerzijds bepaald door wat de aandeelhouders (in het geval van equity) en vreemd vermogensverschaffers (in het geval van debt) verlangen ter compensatie van hun investering en anderzijds door de vrije marktwerking. Over het algemeen is er bij een onderneming sprake van een hefboomwerking tussen de hoeveelheid ingebrachte eigen vermogen (totale vermogen minus debt) en vreemd vermogen (totale vermogen minus equity). Hierbij is het dan mogelijk dat de ondernemingswaarde hetzelfde blijft bij een veranderende kapitaalstructuur. De kapitaalstructuur houdt in op welke manier de onderneming is gefinancierd en wat de verhouding is tussen het eigen en vreemd vermogen. De kapitaalstructuur zelf heeft geen invloed op de waarde van de onderneming (Modigliani & Miller, 1961), immers de waarde blijft gelijk als bijvoorbeeld een toename van het eigen vermogen evenredig wordt gecompenseerd met een afname van het vreemd vermogen. Een aandeelhouder kan namelijk vermogen lenen of uitlenen voor een optimale hefboomwerking.

De ondernemingswaarde verandert wel als er sprake is van belastingen. De totale waarde neemt dan toe met de present value van het belastingvoordeel. Volgens het hefboomprincipe is de totale “levered” waarde gelijk aan de ongewogen waarde plus de waarde van het belastingvoordeel. In termen van de verschillende cash flows is dit

$$FCF + TS = CFD + CFE$$

De free cash flows (FCF) zijn de hoeveelheden beschikbare kapitaal bestemd voor de vermogensverschaffers (zowel aandeelhouders als crediteuren) na correctie van het belastingvoordeel. De cash flows to equity (CFE) zijn wat de aandeelhouders ontvangen als dividenden of herinkoop van equity of wat ze investeren in de onderneming. De cash flows to debt (CFD) zijn wat de onderneming ontvangt (leningen) van of betaalt (interest en aflossing) aan haar crediteuren. De tax shields (TS) zijn de subsidies die de onderneming ontvangt van de overheid (fiscale voordeel in de vorm van aftrekbaarheid van de rente). Hierbij geldt dat de capital cash flow (CCF) de som is van CFE en CFD.

Elk van de cash flows heeft zijn eigen vermogenskostenvoet. Om tot een kostenvoet te komen van de totale waarde worden de afzonderlijke kostenvoeten gewogen gemiddeld wat leidt tot de Weighted Average Cost of Capital (WACC)

$$WACC = \left(\frac{E}{V} \cdot K_e \right) + \left(\frac{D}{V} \cdot K_d \right) (1 - T_c)$$

Waarbij K_e en K_d respectievelijk de kostenvoeten (of rendementen) zijn voor het eigen vermogen (cost of equity) en vreemd vermogen (cost of debt). T_c is het percentage vennootschapsbelasting wat er betaald wordt. Hieruit is makkelijk af te leiden dat de present value van FCF de som is van de afzonderlijke present values CFE en CFD. De totale "gewogen" marktwaarde (adjusted present value, APV) is dan gelijk aan de present value van FCF plus de present value van het belastingvoordeel. Hierover wordt in een later hoofdstuk dieper op ingegaan.

3 Waardebepaling van een onderneming

Er bestaan meerdere modellen die ontwikkeld zijn om de waarde van een onderneming te bepalen. In de komende paragrafen worden de hiervoor meest gehanteerde modellen beschreven.

3.1 Dividend Discount Model

Het Dividend Discount Model (DDM) is een methode om de waarde van een onderneming te bepalen gebaseerd op het feit dat de waarde van een aandeel gelijk is aan de verdisconteerde som van al haar toekomstige dividenduitkeringen. Met andere woorden, dit model wordt gebruikt om aandelen te beoordelen gebaseerd op de net present value van toekomstige dividenduitkeringen.

Het model is een methode die een ratio berekent gebaseerd op de gegeven data. De vergelijking kan geschreven worden als

$$P_0 = \frac{D_1}{r - g}$$

waarbij P_0 de huidige aandelenprijs is, D_1 het verwachte dividend, r het vereiste rendement en g de verwachte groeivoet is in oneindige vorm (perpetuity).

De vergelijking wordt ook gebruikt om de kapitaalkosten (cost of capital) en de daaruit voortvloeiende kostenvoeten te schatten door r te bepalen

$$r = \frac{D_1}{P_0} + g$$

Bij de eerste vergelijking valt op dat er op de lange termijn de groeivoet niet groter kan worden dan de kapitaalkosten; $r - g$ kan geen negatieve waarde aannemen aangezien $r > g$. Als op de korte termijn $g > r$ kan meestal een tweefasen DDM gebruikt worden waarbij de tweede term in de vergelijking de restwaarde betreft.

$$P_0 = \sum_{t=1}^N \frac{D_0(1+g)^t}{(1+r)^t} + \frac{P_N}{(1+r)^N}$$

Dit geeft

$$P_0 = \frac{D_0(1+g)}{r-g} \left[1 - \frac{(1+g)^N}{(1+r)^N} \right] + \frac{D_0(1+g)^N(1+g_\infty)}{(1+r)^N(r-g_\infty)}$$

waarbij g de verwachte groeivoet op de korte termijn weergeeft, g_{∞} de groeivoet op de lange termijn weergeeft en N de periode is (aantal tijdseenheden), waarbij de groeivoet op de korte termijn is gebruikt.

3.2 Discounted Cash Flow Model

De Discounted Cash Flow Model (DCF) waardeert de onderneming op basis van verdisconteerde cash flows waarbij gebruik wordt gemaakt van de tijdswaarde van geld. De toekomstige cash flows worden geschat en verdisconteerd op basis van de present value van de desbetreffende cash flows. De som van alle toekomstige cash flows, zowel cash inflows als cash outflows is de net present value (NPV) welke de maatstaf is voor de waarde of de prijs van de betreffende cash flows.

De gebruikte verdisconteringvoet is over het algemeen de voor de betreffende situatie geschikte Weighted Average Cost of Capital (WACC) waarin de kostenvoet van het eigen en vreemd vermogen zit verwerkt. Deze kenmerkt het risico van de cash flows. The discount rate omhelst twee aspecten:

1. De tijdswaarde van geld (risk-free rate), volgens het principe van tijdsvoorkeur hebben investeerders liever onmiddellijk de beschikking over geld dan dat ze er op moeten wachten. Zij willen dan ook gecompenseerd worden voor deze vertraging.
2. De risicopremie, dit is het extra rendement dat investeerders vragen omdat zij gecompenseerd willen worden voor het risico dat zij lopen dat de toekomstige cash flow niet gerealiseerd zal worden.

De discounted cash flow formule wordt afgeleid van de toekomstige waarde (future value) formule voor het berekenen van de tijdswaarde van geld en de samengestelde rendementen.

$$FV = PV \cdot (1 + r)^n$$

De discounted present value (voor één cash flow in één toekomstige periode) wordt weergegeven als:

$$PV = \frac{FV}{(1 + r)^n} = FV(1 - d)^n$$

waarbij

- PV de discounted present value is van de toekomstige cash flow (FV), ofwel de FV aangepast voor de vertraging van het ontvangst;
- FV de nominale waarde is van een cash flow hoeveelheid in een toekomstige periode;
- r de rente is, welke de kosten van het benodigde kapitaal weerspiegelt en deze staat tevens voor het risico dat de betaling niet in zijn geheel ontvangen wordt;
- d de verdisconteringvoet is, dit is $r/(1+r)$, oftewel de rente uitgedrukt als een aftrekpost aan het begin van het jaar in plaats van een toevoeging aan het einde van het jaar;
- n de tijd is in jaren voordat de toekomstige cash flow plaatsvindt.

Als meerdere cash flows in meerdere tijdsperioden worden verdisconteerd dienen ze als volgt opgeteld te worden:

$$PV = \sum_{t=0}^N \frac{FV_t}{(1+r)^t}$$

Dit voor elke toekomstige cash flow (FV) in elke tijdsperiode (t) vanuit het initiële tijdstip opgeteld over alle tijdsperioden. Deze som kan dan gebruikt worden als een weergave van de net present value. Als het te betalen bedrag op tijdstip 0 (heden) voor alle toekomstige cash flows bekend is, kan dat bedrag vervangen worden voor PV en kan de vergelijking opgelost worden voor r , overeenkomend met de internal rate of return. Al het bovenstaande veronderstelt dat de rente constant is gedurende de hele periode.

3.3 Residual Income Model

Het Residual Income Model (RIM) waardeert aandelen waarbij gebruikgemaakt wordt van een combinatie van de boekwaarde van de onderneming (Net Asset Value) en de present value gebaseerd op de boekhoudkundige winsten. De waarde van een onderneming is de som van de Net Asset Value (NAV) ten tijde van de waardebepaling en de present value van het restinkomen (residual income). De residual income is het bedrag waarmee de winsten worden verwacht het vereiste rendement op het eigen vermogen te overtreffen. De present value van het restinkomen wordt zoals de meeste present value berekeningen tenslotte bepaald door de restwaarde (terminal value) welke op een andere wijze wordt berekend ten opzichte van de andere toekomstige cash flows.

Het restant rendement (residual return) is

$$(R - r) \cdot f$$

Waarbij f de NAV is, R het rendement is gebaseerd op boekhoudkundige winsten en aandeelhouderswaarde (nettowinst gedeeld door f) en r is het vereiste rendement op het eigen vermogen. Dit kan ook gedefinieerd worden als de nettowinst minus ($r \times f$). De restwaarde hier is iets anders dan degene die gebruikt wordt in een NPV. In plaats van dat het de huidige waarde is van de onderneming op dat moment is het de huidige waarde minus de NAV op dat moment.

Het kenmerkende van de extra winst bovenop het vereiste rendement is dat het een maatstaf is van de ondernemingswaarde dat het creëert voor haar aandeelhouders. Dit is wat de onderneming toevoegt aan de waarde van haar activa en wat haar rechtvaardigt meer waard te zijn dan de waarde van haar activa. Hierdoor zal de waarde van een onderneming de som hiervan zijn en haar activa.

De NAV zal van jaar tot jaar variëren, wat invloed heeft op de rendementsberekeningen. De verandering is gelijk aan de nettowinst minus dividenden en andere aandeelhoudersrendementen plus het opgebrachte kapitaal. Waarde baseren op vermogenscreatie is conceptueel gezien gelijk aan Economic Value Added (EVA). Residual

income modellen zijn beter opgewassen tegen waardering van effecten (waarbij EVA primair gezien bruikbaar is voor managementdoeleinden).

Het voordeel van het residual income model is dat het volledig gebaseerd is op de boekhoudkundige meting van winsten en de waardering van activa. Het grootste nadeel van het residual income model is dat het zich baseert op boekhoudkundige kengetallen die vaak geen goede weergave zijn van de daadwerkelijke economische waarde van activa en cash flows.

4 Adjusted Present Value

In dit hoofdstuk zal er worden ingegaan op het berekenen van economische waarde. Naast de DCF methode wordt er ook gebruik gemaakt van de Adjusted Present Value (APV). De voors en tegens van beide benaderingen worden tegen het licht gehouden. Verder zal men zien dat er bij dezelfde kapitaalstructuur geen verschil bestaat tussen DCF en APV. Daarna wordt er onderzocht onder welke voorwaarden de APV methode is te verkiezen boven de NPV methode.

4.1 Net Present Value vs. Adjusted Present Value

De Adjusted Present Value (APV) is een variatie op de al bekende Net Present Value (NPV). APV is de net present value van een onderneming als deze uitsluitend intern is gefinancierd (met alleen eigen vermogen) plus de present value van alle voordelen van externe financiering.

De APV methode berekent NPV van de onderneming alsof het alleen met eigen vermogen (owner's equity) is gefinancierd (zgn. basis). Daarna wordt the basis NPV aangepast voor de voordelen van externe financiering, dus met vreemd vermogen. Meestal is dit het belastingvoordeel (tax shield) als gevolg van de fiscale aftrekbaarheid van interestbetalingen. APV is dan gelijk aan de basis NPV plus de present value van het belastingvoordeel. De APV methode wordt vooral gebruikt als er sprake is van significante veranderingen in de kapitaalstructuur. De methode wordt ook vaak gebruikt bij een "leveraged buyout" waarbij er bij het overnemen van een onderneming de overname voornamelijk berust op geleend geld, dat later door de overgenomen onderneming moet worden terugbetaald. Het activa van de overgenomen onderneming worden als onderpand bij de lening gebruikt. Hierbij wordt de onderneming flink belast met vreemd vermogen, waarbij het belastingvoordeel dan aanzienlijk is. Bij leveraged buyouts is de gebruikte kostenvoet niet gelijk aan WACC aangezien de verhouding van het vreemd vermogen ten opzichte van het totale vermogen (debt ratio) in dergelijke gevallen niet constant zal zijn of blijven. De APV methode kan ook gebruikt worden als de onderneming nieuwe aandelen uitgeeft. De kosten die de uitgifte met zich meebrengen dienen in mindering gebracht te worden op de basis NPV. Meestal gaan dergelijke kosten op aan acceptanten, advocaten en anderen die betrokken zijn bij de uitgifte.

Technisch gezien lijkt de APV methode erg op de standaard DCF methode. In plaats van de normale WACC worden hier cash flows verdisconteerd op basis van de kostenvoet van het eigen vermogen K_e en het belastingvoordeel op basis van de kostenvoet van het vreemd vermogen K_d . Deze kostenvoet wordt ook wel de "adjusted cost of capital" genoemd. Hierbij kan een gewone NPV berekend worden tegen de adjusted cost of capital welke dezelfde resultaat zou geven als dat APV berekend zou worden wanneer de berekende NPV tegen de "normale" kostenvoet (van het eigen vermogen) gecorrigeerd zou worden met de present value van het voordeel van externe financiering. Zowel de APV als de DCF methode geeft hetzelfde resultaat mits de kapitaalstructuur hetzelfde blijft.

4.2 Voorbeeldberekening

Als voorbeeld neemt men het assemblagebedrijf Pasman dat op het punt staat een nieuwe machine aan te schaffen. Deze kost 100 (bedragen zijn in duizenden euro's, dus 100000 euro) en wordt op 1 januari 2005 aangeschaft. De aanschafprijs wordt extern gefinancierd tegen een jaarlijkse interestvoet van 5% voor 5 jaar en het belastingspercentage bedraagt 30%. Het interestpercentage van 5% is het percentage dat de fabrikant van de machine aanbiedt. Had Pasman het bedrag via de bank geleend dan was het een stuk duurder uit, namelijk tegen een marktrente van 11%. De vraag is nu hoeveel deze lening waard is en wat de juiste verdisconteringvoet is.

	Tijdsperiode					
	0	1	2	3	4	5
Cash flow	100	-5	-5	-5	-5	-105
Belastingvoordeel		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Cash flow na belasting	100	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-103,5

De cash flows zijn nominaal aangezien het vaste jaarlijkse betalingen betreft ongeacht andere factoren zoals bijvoorbeeld de inflatie. Om tot een juiste verdisconteringvoet te komen dient de marktrente *aangepast* te worden met betrekking tot het belastingvoordeel. Dit is de adjusted cost of capital en bedraagt $0,11(1 - 0,3) = 0,077$ oftewel 7,7%. De Net Present Value wordt dan

$$NPV = +100 - \frac{3,5}{1,077} - \frac{3,5}{(1,077)^2} - \frac{3,5}{(1,077)^3} - \frac{3,5}{(1,077)^4} - \frac{103,5}{(1,077)^5} = +16,94$$

Oftewel 16940 euro. Dit houdt in dat de fabrikant de aanschafprijs van de machine kan verlagen tot $100 - 16,94 = 83060$ euro zonder dat de Net Present Value negatief wordt en de investering voor Pasman nog rendabel is. In feite is dit al de APV aangezien de correctie voor het belastingvoordeel al zit verwerkt in de verdisconteringvoet. De normale NPV berekening zou hebben geleid tot een hogere Net Present Value aangezien er dan wordt verdisconteerd tegen de normale kostenvoet van het vreemd vermogen K_d en er geen rekening gehouden wordt met het belastingvoordeel.

$$NPV_{oud} = +100 - \frac{5}{1,11} - \frac{5}{(1,11)^2} - \frac{5}{(1,11)^3} - \frac{5}{(1,11)^4} - \frac{105}{(1,11)^5} = +22,18$$

APV geeft dus een realistischer beeld van de transactie dan de NPV. Is er in een bepaalde situatie echter geen sprake van belastingen of uitgifte van aandelen dan geeft NPV doorgaans een hogere waarde weer.

4.3 Toepassing in de kapitaalstructuur

Qua financiering kan er bij een combinatie van eigen en vreemd vermogen de waarde op twee manieren worden bepaald. Bij de DCF methode wordt de gewogen gemiddelde

vermogenskostenvoet (WACC) gebruikt als kostenvoet van het gecombineerde vermogen van zowel eigen als vreemd vermogen waarbij de vermogensverhouding dan vaststaat. Bij de APV methode staat deze verhouding niet per definitie vast. De waarde wordt dan bepaald door het berekenen van de waarde op basis van de kostenvoet eigen vermogen K_e (met de veronderstelling alsof alleen met eigen vermogen wordt gefinancierd) en daarbovenop wordt de waarde van het belastingvoordeel opgeteld. Het belastingvoordeel bestaat uit de bespaarde belasting (fiscale aftrekbaarheid en verliescompensatie) en wordt verdisconteerd tegen de kostenvoet eigen vermogen (met de veronderstelling dat ook hier alleen met eigen vermogen wordt gefinancierd). Regelmatig komt het ook voor dat de kosten van vreemd vermogen worden gebruikt als vermogenskostenvoet. De reden is dan dat het belastingvoordeel gerelateerd is aan het gebruik van vreemd vermogen waarbij dan ook die kostenvoet zou moeten worden gebruikt. Aan de hand van het voorbeeld van het assemblagebedrijf Pasmaan wordt het een en ander verduidelijkt.

De verlies- en winstrekening alsmede het balansoverzicht van het assemblagebedrijf Pasmaan (zie paragraaf 5.8) wordt als uitgangspunt genomen. Alle daargenoemde bedragen zijn in duizenden euro's. Allereerst worden de kostenvoet van het eigen (K_e) en vreemd vermogen (K_d) voor het jaar 2005 bepaald. Deze zijn respectievelijk $93/246=0,378$ en $60/1757=0,034$ aangezien het totale eigen vermogen 246 en het totale vreemd vermogen 1757 bedraagt. K_e betreft hier de "unlevered" kostenvoet waarbij er alleen met eigen vermogen wordt gefinancierd. De operationele winst over het jaar 2005 bedraagt 133 en bedraagt na belasting 93 (free cash flow) ervan uitgaande dat het tarief van vennootschapsbelasting 30 procent bedraagt. De waarde van het bedrijf is in dit geval dan gelijk aan de winst na belasting gedeeld door K_e oftewel 246 wat overeenkomt met het eigen vermogen.

Nu wordt er verondersteld dat er "gemengd" wordt gefinancierd, dus met een combinatie van eigen en vreemd vermogen. Hiervoor dient eerst de vermogensverhouding te worden bepaald. Dit is de verhouding tussen het eigen en vreemd vermogen. De vermogensverhouding is volgens de Miller-Modigliani theorie niet van invloed op de waarde van de onderneming. In dit voorbeeld bedraagt de vermogensverhouding $12,28/87,72$ (E/D). In deze situatie wordt er geen rekening gehouden met belastingen en kan de betaalde rente niet in mindering worden gebracht op de belastbare winst. Doordat er nu ook sprake is van externe financiering betekent dat dat K_e nu ook toeneemt. Dit komt doordat het risico voor de verschaffers van het eigen vermogen toeneemt doordat er vreemd vermogen wordt aangetrokken. Om de nieuwe "levered" K_e te kunnen berekenen dient men de gewogen gemiddelde vermogenskostenvoet WACC uit te laten komen op 0,378 welke de oude "unlevered" K_e is. Toepassing van de WACC formule uit hoofdstuk 2 geeft een waarde van 2,835 oftewel ruim 283 procent. De waarde en betaalde vermogenskosten kunnen dan als volgt worden bepaald

$$E: 0,1228 * 246 = 30,2088 \text{ tegen } 283,5\% = 85,631$$

$$D: 0,8772 * 246 = 215,7912 \text{ tegen } 3,4\% = 7,369$$

Opgeteld is dit bedrag gelijk aan 93 wat gelijk is aan de winst na belasting.

Indien er wel rekening gehouden wordt met belastingen (dus met de veronderstelling dat de betaalde rente in mindering gebracht mag worden op de vennootschapsbelasting) zal dat tot gevolg hebben dat WACC zal afnemen. Dit komt doordat het nettobedrag van de rente door het belastingvoordeel minder wordt. De netto kostenvoet van het vreemd vermogen K_d wordt dan $(1-0,30) \cdot 0,034 = 0,024$. Doordat WACC afneemt betekent dat, onder gelijkblijvende omstandigheden, dat de waarde zal toenemen. Hierdoor valt het vreemd vermogen hoger uit aangezien vermogensverhouding constant blijft. Toepassing van de WACC formule geeft een nieuwe waarde van WACC van 0,369 oftewel bijna 37 procent. De waarde en betaalde vermogenkosten kunnen dan aan de hand van de nieuwe waarde van WACC als volgt worden bepaald

$$E: 0,1228 \cdot 251,99 = 30,9444 \text{ tegen } 283,5\% = 87,716$$

$$D: 0,8772 \cdot 251,99 = 221,0458 \text{ tegen } 2,4\% = 5,284$$

Opgeteld is dit bedrag ook hier gelijk aan 93 wat gelijk is aan de winst na belasting.

De vraag is nu wat het belastingvoordeel (tax shield) is. Daarvoor dient eerst de te betalen rente voor belasting berekend te worden. Deze is gelijk aan de factor $0,8772 \cdot 251,99$ vermenigvuldigd met de oude kostenvoet van het vreemd vermogen en bedraagt 7,549. De tax shield is dan 30% (belastingspercentage) van dit bedrag en komt uit op 2,265. Om de waarde van deze tax shield te bepalen gaat men op dezelfde wijze te werk als voorheen waarbij de tax shield wordt verdisconteerd tegen de oude “unlevered” kostenvoet van het eigen vermogen. Dit komt doordat ook hier geldt dat de vermogensverhouding volgens de Modigliani-Miller theorie niet van invloed is op de waarde van de onderneming, maar dat de tax shield in dit voorbeeld wel een waardecomponent heeft. Er wordt immers alleen belasting betaald bij positieve cash flows welke doorgaans onzeker zijn. In dit voorbeeld is de waarde van de tax shield gelijk aan 5,990.

Als de totale waarde volgens de APV methode berekend wordt, dan wordt eerst de waarde berekend met de veronderstelling dat de onderneming in zijn geheel met eigen vermogen is gefinancierd (basis) waar bovenop de waarde van de tax shield opgeteld wordt. In dit voorbeeld is dat $246 + 5,990 = 251,99$ hetgeen overeenkomt met de waarde indien deze volgens de DCF methode berekend zou zijn. Dit is ook logisch aangezien een waarderingmethode (APV of NPV) geen invloed heeft op de uitkomst indien de cash flows en kostenvoeten niet veranderen.

Door deze inzichten en in geval van de APV methode kan de WACC formule worden herschreven tot de volgende gedaante (Copeland et al., 2000).

$$WACC = K_e - K_d \cdot \frac{D}{V} \cdot T_c$$

Hierbij is K_e de “unlevered” kostenvoet van het eigen vermogen en K_d de kostenvoet van het vreemd vermogen voor belasting. Toegepast op het voorbeeld geeft dit $WACC = 0,378 - 0,034(87,72/100)0,3 = 0,369$ en wat overeenkomt met eerdere resultaten. Concluderend geven zowel de APV als de DCF methode zoals de eerdere veronderstelling hetzelfde antwoord bij een ongewijzigde vermogensverhouding.

Een alternatief voor de APV en DCF methode is de Flow-to-Equity methode. Hierbij dienen eerst de free cash flows bepaald te worden die gerelateerd zijn aan het eigen vermogen en hoe deze zijn samengesteld. Deze is in het Pasman voorbeeld 93 en is verdeeld qua vermogen in 87,716 en 5,284. Daarna wordt de “levered” kostenvoet van het eigen vermogen bepaald. In het voorbeeld is deze 283,5%. De “levered” kostenvoet wordt gebruikt als verdisconteringsvoet voor het deel van free cash flow van het eigen vermogen. In het voorbeeld is dat $87,716/2,835=30,9444$ wat overeenkomt met wat men eerder heeft gezien.

Maar wat als er sprake is van een niet constante vermogensverhouding? In dat geval resulteren de DCF en APV methode in afwijkende resultaten. Stel dat onderneming Pasman vanaf boekjaar 2008 een perpetuele (eeuwigdurend) winst voor rente en belasting verwacht van 142. Het belastingspercentage blijft ongewijzigd op 30% en de “unlevered” kostenvoet van het eigen vermogen bedraagt 20%. Verder heeft Pasman een aflossingsvrije lening uitstaan van 200 tegen een rente van 10%. Als het belastingvoordeel verdisconteerd wordt tegen de “unlevered” K_e kan de ondernemingswaarde volgens de APV methode als volgt berekend worden. Allereerst wordt deze waarde berekend en komt uit op $99,4/0,2=497$. De jaarlijks te betalen rente bedraagt 20, na belasting resteert er een netto rentelast van 14. De waarde van de tax shield bedraagt dus $7/0,2=35$. De totale waarde bedraagt dan $497+35=532$. De vergoeding voor het eigen vermogen is in dit geval $(99,4-14)/332=0,257$ oftewel bijna 26%. Als het belastingvoordeel wordt verdisconteerd tegen K_d bedraagt de waarde van de tax shield 70. In dit geval is de totale waarde $497+70=567$ met bijbehorende vergoeding voor het eigen vermogen van $85,4/367=0,233$ oftewel ruim 23%.

Uit bovenstaande valt af te leiden dat er sprake is van twee vermogensverhoudingen. Indien het belastingvoordeel wordt verdisconteerd tegen de kostenvoet van het eigen vermogen bedraagt deze 332:200 (E staat tot D) en indien deze wordt verdisconteerd tegen de kostenvoet van het vreemd vermogen is deze 367:200. Hieruit kan WACC eenvoudig berekend worden welke tevens gebruikt kan worden om de ondernemingswaarde te bepalen indien de DCF methode gebruikt wordt.

$$WACC = [(332/532) * 0,257] + [(200/532) * (1-0,3) * 0,10] = 0,1868$$

De waarde wordt $99,4/0,1868=532$

$$WACC = [(367/567) * 0,233] + [(200/567) * (1-0,3) * 0,10] = 0,1753$$

De waarde wordt $99,4/0,1753=567$

Volgens de Flow-to-Equity methode zijn de waarden van het eigen vermogen respectievelijk $85,4/0,257=332$ en $85,4/0,233=367$. Dit komt overeen met het voorgaande.

5 Forecasting

In dit hoofdstuk wordt het voorspellen van de verschillende cash flows onderzocht. Onderzoeksvragen die behandeld worden zijn onder meer hoe men de latere jaren van de forecasting meeneemt in de bepaling van de waarde van een onderneming en welke methoden men onderscheidt bij de bepaling van de waarde van een onderneming voor de restwaarde.

5.1 Bepaling van de restwaarde (terminal value)

De restwaarde (terminal value) van een onderneming komt overeen met de present value op een toekomstig tijdstip van alle toekomstige cash flows waarbij men verwacht dat de groeisnelheid constant is geworden. Dit is de waarde die zelf constant blijft bij een oneindige tijdshorizon. In de DCF methode is dit de toekomstige present value waarde die bereikt wordt als de cash flows naar oneindig worden verdisconteerd. De toekomstige cash flows kunnen bij een lange of zelfs oneindige tijdshorizon uiteindelijk vervangen worden door de terminal value. Deze cash flows (dit kunnen free cash flows (cash flows minus investeringen), dividenden of residual income zijn) zijn hierbij de determinanten van de uiteindelijke restwaarde.

In de praktijk is dit echter niet altijd mogelijk (ondermeer door consistente overwegingen) waardoor er vaak voor een eindige tijdshorizon gekozen wordt. Zolang de tijdshorizon maar lang genoeg is waardoor er (bijna) sprake is van een evenwicht geeft dit vaak een betrouwbare weergave van de terminal value.

De oorspronkelijke vergelijking

$$PV = \sum_{t=1}^{t=\infty} \frac{CF_t}{(1+r)^t}$$

wordt met inachtneming van de terminal value

$$PV = \sum_{t=1}^{t=N} \frac{CF_t}{(1+r)^t} + \frac{TV}{(1+r)^N}$$

Er zijn verschillende waarderingsmethoden (onder meer de eerder beschreven waarderingsmodellen) om door middel van de terminal value aandelen en cash flows te forecasten. Bij een oneindige tijdshorizon leiden alle eerder beschreven modellen tot dezelfde waardering (Penman, 1998). Het dividend discount model fungeert hierbij als basis (alle andere modellen kunnen naar dit model gegeneraliseerd worden). Dividenden worden over het algemeen naar oneindig verdisconteerd waardoor deze in het model vaak worden vervangen door “aangepaste” cashflows en later cumulatieve dividenden. Hierdoor gaat het model gelijkenis tonen met de andere modellen en kan op soortgelijke wijze de terminal value bepaald worden. Als het DDM model met oneindige tijdshorizon wordt vervangen door hetzelfde model maar dan met een expliciete forecast periode en terminal value (de

terminal value dient als correctie van de oorspronkelijke oneindige tijdshorizon), de eindige variant dus, ontstaat er een zogenaamd overkoepelend model. De DCF en RIM model (ook met een eindige horizon) kunnen dan als variant van dit model makkelijk herleid worden. De bepaling van de terminal value is veelal bedoeld om de error te corrigeren als er gebruik wordt gemaakt van een eindige tijdshorizon terwijl deze in werkelijkheid oneindig is. Deze error ontstaat doordat de forecasts van de payoffs na het einde van de tijdshorizon worden weggelaten. Hierdoor ontstaat er een vertekend beeld van de schattingen. Het verschil in waarde tussen de forecasts bij een oneindige horizon en de forecast indien de latere periodes (eindige horizon) weggelaten worden is de waargenomen error. De berekende terminal value fungeert dan als "continuing value" aangezien deze een compensatie vormt voor de latere forecast periodes waardoor de situatie bij een oneindige horizon beter benaderd wordt en de error gereduceerd kan worden.

Er kunnen ook gedurende de tijdshorizon sprake zijn van errors in de waarde. Zo kunnen bijvoorbeeld voorspelde waarden niet (geheel) overeenkomen met de werkelijke waarden. Dit kan onder meer komen door de methode die wordt gebruikt of dat er een niet passend of te standaard model (zie hiervoor paragraaf 5.4) wordt gebruikt die niet geschikt is voor de situatie waarin geforecast wordt. Ook hier kan de terminal value uitkomst bieden om deze te corrigeren. De aard van de error hangt vaak af van wat er is voorspeld en hoe deze is onderzocht.

5.2 Gevoelighedsanalyse Terminal Value

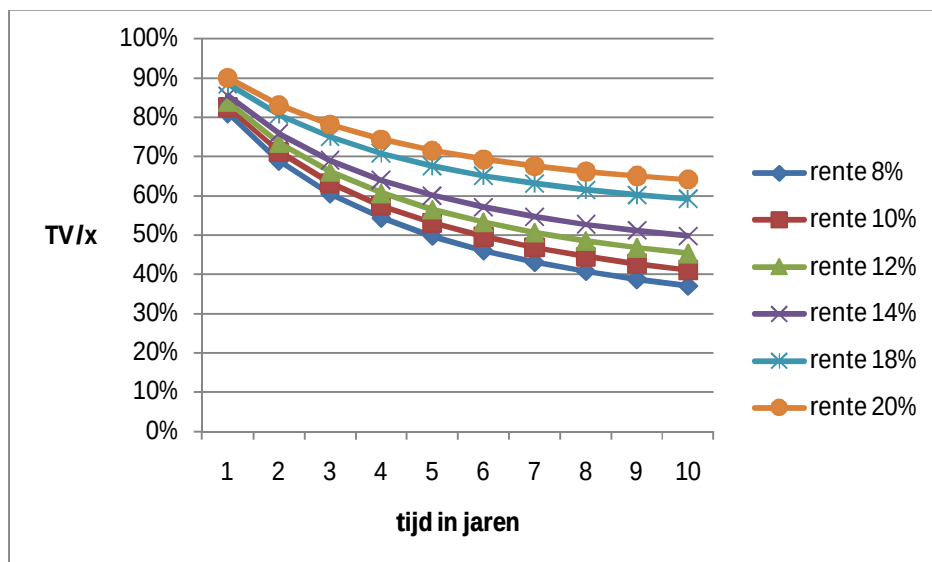
Voor deze analyse is er gekeken naar de veranderlijkheid van terminal value waarden als een of meerdere parameters van deze aangepast zouden worden. Als eerste wordt de terminal value vastgelegd als drievoudige van een constante cash flow, dus ook een constante. Bij een cash flow per tijdseenheid van 30 is de terminal value in dit geval 90.

In de eerste kolom van appendix A ziet men dat elke cash flow afzonderlijk wordt verdisconteerd tegen de betreffende disconteringsvoet afhankelijk van wanneer deze cash flow plaatsvindt. In de tweede kolom worden deze afzonderlijke cash flows opgeteld wat het present value weergeeft. De initiële investering is voorlopig deterministisch en is op 100 aangehouden. In de volgende kolom wordt de present value in mindering gebracht op de initiële investering (Dit is het omgekeerde van de net present value berekening waarbij de initiële investering in mindering wordt gebracht op de present value.), waardoor een negatieve waarde in dit geval een rendabele investering aangeeft. In de navolgende kolom wordt van de desbetreffende interestvoet de effectieve rente berekend na een bepaald aantal opeenvolgende tijdseenheden. De opeenvolgende kolommen geven terminal value waarden aan bij deterministische waarden van de rente, cash flow en de initiële investering.

Hierna wordt de initiële investering variabel gemaakt en op x vastgelegd. Te zien is hoe de initiële investering verandert naarmate er meer (verdisconteerde) cash flows betrokken worden. Deze neemt toe wat op zich logisch is. Bij een constante terminal value neemt bij een toenemende present value ook de initiële investering toe, wat ook in ratio vorm ($x/90$) te zien is.

Vervolgens worden de cash flows variabel gemaakt en wordt de verhouding van de cash flow tot de terminal value (1:3) losgelaten. Ook hierbij ziet men de trend van een

toenemende x bij een toenemende present value. De relatie TV/x (terminal value gedeeld door x) neemt daarentegen af bij opeenvolgende tijdseenheden. Dit is hieronder als voorbeeld grafisch weergegeven waarbij de tijdseenheid een jaar is en de jaarlijkse cash flow een derde is van de terminal value.



De ratio TV/x blijft constant zolang de verhouding tussen de cash flow per tijdseenheid en de terminal value hetzelfde blijft.

5.3 Andere inzichten

In een studie (Courteau et al., 2000) worden de DDM, DCF en RIM modellen met elkaar vergeleken op basis van nauwkeurigheid en vertekening. Hierbij wordt er gekeken naar de relatie tussen de schatting van de waarderingen en de geobserveerde aandelenprijzen. Daarbij komt naar voren dat het RIM model nauwkeuriger is als er gebruik wordt gemaakt van terminal values die niet prijs gerelateerd zijn. Dergelijke waarden zijn mogelijke schattingen voor elk van de modellen waarbij de voorspelde aandelenprijs niet bekend is. Bij de vergelijking tussen het RIM en DCF model verwerkt het RIM model de toekomstige cash flows eerder doordat er gebruik wordt gemaakt van de boekwaarde van het eigen vermogen. Hierdoor laat het RIM model minder "gewicht" in de terminal value schattingen achter waardoor de mogelijke errors in de terminal value schattingen minder van invloed zijn. Als de terminal value uitdrukkingen worden gebruikt die Penman (1998) gebruikt leiden alle drie de modellen empirisch gezien tot equivalente waarden over een vijfjarig tijdshorizon. De Value Line terminal voorspellingen van de aandelenprijzen worden dan vaak gebruikt als vervanger voor deze waarden.

Modellen die de voorspelde prijzen van de Value Line in de terminal value uitdrukking benadrukken hebben het over het algemeen de laagste error qua prijs. Dit in tegenstelling tot modellen met niet prijs gerelateerde terminal values (waarbij de "ideale" terminal values niet beschikbaar zijn) die uitgaan van een willekeurige groei veronderstelling. In dit laatste geval presteert RIM beter dan DCF. Huidige boekwaarden van het eigen vermogen genereren toekomstige cash flows waarbij er relatief gezien slechts weinig waarde

“achterblijft” in de conventionele terminal value uitdrukking. DCF geeft de activa uit en stelt het grootste deel van de waarde uit om deze aan het einde van de horizon te verwerken. Hieruit komt voort dat voor zowel het RIM als DCF model de prijs gerelateerde waarderingssystemen nauwkeuriger zijn dan de niet prijs gerelateerde waarderingssystemen.

De nauwkeurigheid van het RIM model ten opzichte van de andere twee modellen gaat niet op wanneer er slechts een benadering van de “ideale” terminal values wordt gebruikt. In dit geval zijn het DCF en DDM model marginaal beter indien er wordt gewerkt met prijs gerelateerde waarden. Marginaal in dit opzicht aangezien het onderzoek heeft uitgewezen dat bij de Value Line terminal voorspellingen het RIM model een iets hogere prijs error vertoont ten opzichte van de twee andere modellen. Dit dus in termen van de prijs errors en de mogelijkheid tot het voorspellen van huidige marktprijzen. Hogere prijs errors leiden namelijk op hun beurt tot een grotere vertekening en dus een minder juiste voorspelling van huidige marktprijzen.

5.4 Uitgebreide modellen

De genoemde modellen bieden onder optimale condities een goede forecast van payoffs. Optimale condities zijn omstandigheden waarbij er over het algemeen sprake is van payoffs bij een oneindige horizon en dat deze gebaseerd zijn op clean surplus accounting (Hess et al., 2008). Deze modellen kunnen uitgebreid worden in die zin dat ze minder waardering errors genereren waarbij gebruik wordt gemaakt van identieke waardeschattingen. Dit geldt onder zowel optimale als niet-optimale omstandigheden. De maatstaf hierbij is de errors te meten vanuit individuele afwijkingen die ontstaan. Op basis hiervan kan de robuustheid van de afzonderlijke modellen geanalyseerd worden en indien nodig aangepast of uitgebreid.

De uitgebreide modellen zijn door het lagere aantal waardering errors in staat marktprijzen te verklaren als de afwijkingen vanuit optimale omstandigheden in beschouwing worden genomen. Verder voorzien ze in de maatstaf om de mate waarin specifieke afwijkingen van de optimale condities een vertekend beeld geven van de waarderingssystemen van de standaardmodellen te analyseren. Deze standaardmodellen houden namelijk geen rekening met de benodigde aanpassingen zojuist beschreven.

In alle uitgebreide varianten van de waarderingssystemen (DDM, DCF en RIM) dienen twee parameters gespecificeerd te worden, namelijk de groeivoet en de payout ratio. Dergelijke “tweefase” modellen met een expliciete forecast en terminale (evenwichts)periode worden vaak geïmplementeerd om het gebrek aan oneindige payoff forecasts te compenseren. In dat geval worden de payout ratio en groeivoet met elkaar gematcht teneinde de terminal values te bepalen (Gordon et al., 1956). Een andere mogelijkheid is om verschillende groeivoeten voor verschillende payoffs te gebruiken waarbij de payout ratio exogeen is (Penman, 2005). Deze payoffs in de restperiode worden afgeleid van de jaarrekening van de onderneming. De payout ratio in de evenwichtstoestand wordt mede bepaald door de groeivoet indien de onderneming de payout ratio (bijvoorbeeld in uitkering van dividenden) kan voldoen. Er is dus sprake van consistentie en afhankelijkheid van groei en uitbetaling. Deze consistentie en afhankelijkheid gelden ook tussen de modellen onderling. Zo is het bijvoorbeeld dat een groeivoet aangepast wordt om een gegeven payout ratio te matchen en dat een payout ratio aangepast wordt om te passen bij een bepaalde groeivoet. Voor de

planning van de restperiode geldt dat dezelfde groeivoet wordt gebruikt met een exogene groei van de payoff en een endogene payout ratio. Hierdoor krijgt men terminal value payoffs die specifiek zijn voor het model dat gebruikt wordt om consistente waarde schattingen te garanderen.

De standaardmodellen staan ook voor een beproeving rekening te houden met de zogenaamde “dirty surplus accounting” en het verschil in waardering van vreemd vermogen (markt- en boekwaarde). Dirty inkomen is het overtollige inkomen bovenop het clean surplus inkomen. Dit zijn onder meer de overige items onder de rubriek reserves en inhoudingen op de jaarrekening van een onderneming. Voorbeelden van dirty inkomen zijn onder meer de ongerealiseerde winsten of verliezen bij aandelen (als bijvoorbeeld de koers van een aandeel wijzigt), wisselkoerswijzigingen en derivaten. Dirty surplus accounting kan worden gecorrigeerd door het verschil in inkomen te bepalen tussen de clean surplus condities en het veronderstelde (dirty) inkomen. Verder dient er bij het DCF model de marktwaardering van vreemd vermogen in de gaten gehouden te worden en bij het DDM model de veranderingen in het kapitaal om de groeivoet van de verschillende terminal values te specificeren. Dit alles wordt gedaan met gebruikmaking van echte data in plaats van forecasts. Voordeel hiervan is dat vertekeningen en onnauwkeurigheden minder vaak voorkomen in tegenstelling tot de standaardmodellen.

Qua reductie van afwijkingen van optimale condities scoort het RIM het beste en het DCF het minst. Wordt de terminal value berekening daarentegen met een term gecorrigeerd, dan geeft DCF een beter resultaat. In plaats van data kunnen modellen aangepast worden in kapitaalmarktonderzoek waarbij afwijkingen van optimale omstandigheden meegenomen worden.

De drie modellen geven dezelfde resultaten weer als de payoff gegevens voor een oneindige horizon bekend zijn (Ohlson et al., 1999). De eerder beschreven theorie van Penman laat zien dat het RIM en DCF model geconverteerd kan worden in het DDM model met de bijbehorende terminal value berekeningen. Voor de 3 modellen worden de gevolgen van de planning geanalyseerd zonder hierbij rekening te houden met de niet-optimale omstandigheden. Voor de berekening van de terminal value in de modellen wordt dan dezelfde groeivoet gebruikt mits deze gebruikt wordt om toekomstige jaarrekeningen hieruit af te leiden. Hierbij wordt de groei als exogeen verondersteld en de bijbehorende payout ratio endogeen. Daarentegen richt Penman (2005) zich direct op de payoff van de betreffende modellen waarbij de verschillende payoffs (dividenden, cash flows en buitengewone inkomsten) naar oneindig worden geforecast. Alle drie de modellen dienen specifieke groeivoeten te hanteren die van toepassing zijn bij het model en consistent zijn met de onderliggende payout ratio (met endogene groei en een gegeven payout ratio).

Bij het schatten van marktwaarden verkent Kaplan et al. (1995) de mogelijkheid van DCF waardeschattingen om transactiewaarden van ondernemingen te verklaren die betrokken zijn in “leveraged” transacties. Hierdoor overtreffen de DCF schattingen de schattingen van de andere modellen. RIM leidt echter tot de laagste waardering errors (Penman, 1998) en overtreft de andere modellen als er in de praktijk sprake is van een eindige forecast horizon. Volgens Lundholm et al. (2001) leidt gebruikmaking van verschillende evenwichtsveronderstellingen (een onafhankelijkheid van groei en payout beslissingen, een

aanpassing dus) tot een verschil in waardeschattingen tussen de modellen onderling. Verder wordt door dirty surplus accounting de waarderingsequivalentie tussen de modellen aangetast. Dirty surplus is echter belangrijk om in niet optimale omstandigheden in de waardering te analyseren. Verder is het van belang in de zoektocht in het verkrijgen van nauwkeurige equity waarden. Hierdoor kan de nauwkeurigheid van bijvoorbeeld het RIM model met 50% toenemen. Er is over het algemeen sprake van een verband tussen waardering errors en dirty surplus flows. Een tweede aanpassing is de toename van kapitaal en herinkoop van transacties met aandeelhouders.

5.5 Toepassing waarderingsmodellen

Alle modellen zijn gebaseerd op de ondernemingswaarde welke de som is van de verdisconteerde toekomstige verwachte payoffs. Voor DDM geldt dat de marktwaarde van het eigen vermogen gelijk is aan de som van de verwachte netto dividenden verdisconteerd tegen de kostenvoet van het eigen vermogen.

$$V_t = \sum_{\tau=1}^{\infty} \frac{d_{t+\tau}}{(1 + r_E)^\tau}$$

DDM kan getransformeerd worden in RIM als beide modellen dezelfde schatting van de waarde kunnen berekenen. Dit is alleen het geval als de Clean Surplus Relatie (CSR) geldt waarbij de boekwaarde in een opeenvolgende periode gelijk is aan de vorige boekwaarde plus de inkomsten van deze periode minus het uitgekeerde dividend. Wijzigingen in het eigen vermogen ontstaan alleen als inkomsten worden ingehouden of door transacties met aandeelhouders.

$$B_t = B_{t-1} + x_t - d_t$$

De marktwaarde van het eigen vermogen is volgens RIM gelijk aan de som van het verwachte restinkomen (buitengewone inkomsten) verdisconteerd tegen de kostenvoet van het eigen vermogen. Het restinkomen is het verschil tussen de normale inkomsten en de compensatie van het eigen vermogen dat aangewend wordt.

$$V_t = B_t + \sum_{\tau=1}^{\infty} \frac{x_{t+\tau}^a}{(1 + r_E)^\tau}$$

In het DCF model worden free cash flows (FCF) gebruikt die tegen een risico aangepaste kostenvoet worden verdisconteerd in plaats van de kostenvoet van het eigen vermogen om de intrinsieke waarde van het eigen vermogen te bepalen. DCF kan herleid worden uit DDM door er CSR en OAR (Operating Asset Relation) eraan toe te voegen. Deze laatste is de free cash flow zelf na belasting welke ontstaat door het verschil tussen het periode-inkomen en de netto periode activa (totale activa minus niet-rentedragende passiva).

Wordt CSR en OAR met elkaar gecombineerd dan komt men uit op de Financial Asset Relation (FAR). Dit geeft aan dat het totaal van rentedragende leningen en preferente

aandelen momenteel gelijk is aan dit totaal in de vorige periode plus de rente hierover (=compensatie) plus de huidige dividenden minus OAR. Dit leidt uiteindelijk tot de formule voor de bepaling van de marktwaarde van het eigen vermogen volgens het DCF model.

$$V_t = \sum_{\tau=1}^{\infty} \frac{FCF_{t+\tau}}{(1 + r_{WACC})^{\tau}} - debt_t$$

Waarbij $debt_t$ overeenkomt met FAR. Anders dan bij de andere twee modellen wordt hier WACC gebruikt in plaats van de kostenvoet voor het eigen vermogen waardoor DCF minder goed vergeleken kan worden met DDM en RIM. Dit kan opgelost worden door “onbewerkte” cash flows te gebruiken waardoor vreemd vermogen tegen marktprijzen wordt gewaardeerd.

$$V_t = \sum_{\tau=1}^{\infty} \frac{CF_{t+\tau}}{(1 + r_E)^{\tau}} - debt_t$$

Als er gebruik wordt gemaakt van een tweefasen model wordt de veronderstelling van toekomstige payoffs met oneindige horizon vervangen door een expliciete forecast periode (eindig) met een terminale periode. De waarde die de expliciete forecast periode overtreft komt dan overeen met de terminal value. Hier moet dan wel sprake zijn van evenwichtsveronderstellingen.

5.6 Steady State veronderstelling

Dit houdt in dat de waarde van de onderneming constant blijft gedurende de restperiode. Deze moeten in voldoende mate van toepassing zijn zodat de jaarrekening van de onderneming op consistente wijze wordt gemodelleerd. Dit gebeurt door de Financial Statement Steady State (FSS) toe te passen. FSS gaat ervan uit dat elke item in de jaarrekening (balans en verlies & winstrekening) buiten de expliciete forecast periode naar oneindig groeit op basis van groeivoet g . Hierdoor blijft de rentabiliteit van het eigen vermogen constant in de terminale periode

$$REV_{t+T+\tau} \equiv \frac{(1 + g)^{\tau} x_{t+T}}{(1 + g)^{\tau} B_{t+T}}$$

Hierbij is τ strikt positief.

Vanuit deze veronderstellingen kan de tweefasen variant van de eerder beschreven modellen afgeleid worden. Dit met een coherente forecast zodat alle modellen resulteren in dezelfde waardering. Hierbij geldt telkens dat de tweede term de gestabiliseerde groei in het karakter van een perpetuïteit is en dus de terminal value is. Inkomsten en de boekwaarde van het eigen vermogen groeien constant met groeivoet g . Voor respectievelijk het DDM, RIM en DCF model geldt uiteindelijk

$$V_t = \sum_{\tau=1}^T \frac{d_{t+\tau}}{(1+r_E)^\tau} + \frac{d_{t+T+1}}{(1+r_E)^T(r_E - g)}$$

$$V_t = B_t + \sum_{\tau=1}^T \frac{x_{t+\tau}^a}{(1+r_E)^\tau} + \frac{x_{t+T+1}^a}{(1+r_E)^T(r_E - g)}$$

$$V_t = \sum_{\tau=1}^T \frac{CF_{t+\tau}}{(1+r_E)^\tau} + \frac{CF_{t+T+1}}{(1+r_E)^T(r_E - g)} - debt_t$$

5.7 Het belang van Steady State veronderstellingen

Waarom zijn Steady State veronderstellingen zo belangrijk? Zoals eerder besproken zorgen deze veronderstellingen voor meer inzicht in de horizon waarden en dragen bij aan een onderlinge samenhang tussen de waarderingsmodellen. Verder leiden ze tot dezelfde resultaten binnen de modellen als dezelfde horizon waarden worden gebruikt. Wordt er echter met grote samples gewerkt dan kan het zo zijn dat de modellen afwijkende resultaten laten zien, zelfs als er met dezelfde jaarrekeningen wordt gewerkt en dat verder alle basisveronderstellingen gelijk zijn. Dit komt doordat bij ingewikkeldere situaties de standaard modellen minder voldoen teneinde tot een nauwkeurige schatting te komen. Het model dient dan steeds verder aangepast en uitgebreid te worden met extra parameters om te voldoen aan de complexere situatie.

Om de waarde te bepalen dient bij bijvoorbeeld het RIM model de boekwaarde van het eigen vermogen toegevoegd te worden en bij het DCF model het vreemd vermogen surplus en preferente aandelen in mindering gebracht te worden. Verder kunnen afschrijvingen bijvoorbeeld niet meer zijn dan de omvang van kapitaaluitgaven in de evenwichtstoestand.

Het Steady State concept geeft aan dat een onderneming op den duur onder constante groei waarde genereert. Dit houdt in dat zodra een onderneming in een evenwichtstoestand terecht komt dat haar verwachte te genereren van toegevoegde waarde jaar na jaar hetzelfde blijft. De constante groei en samenhang van parameters zoals winstmarge, omzetgroei, productiviteit en dergelijke zijn noodzakelijk voor een evenwichtstoestand. Deze toestand garandeert dat de geforecaste prestatie in de terminale periode stabiel is, anders zou de waardegeneratie na de expliciete forecast periode veranderen. Om een evenwicht te bewerkstelligen dienen alle cash flows in de eerste jaar na de forecast periode zodanig bepaald worden dat de gerelateerde aandelen groeien op basis van de groeivoet van de omzet.

De algemene parametrische Steady State veronderstelling (PSS) is dat de parameters die de ontwikkeling van de onderneming voorstellen van constante aard zijn. Dit houdt verder in dat de verwachte winsten (ESS), verwachte free cash flows ($F_{cf,SS}$), verwachte dividenden (DSS), verwachte residual income (RSS) en uiteindelijk alle items op het balansoverzicht

van de onderneming (BSS) zullen toenemen met constante groeivoet g . Deze groeivoet (welke toepasbaar is in verschillende Steady State veronderstellingen) wordt herleid van de verwachte opbrengst van de onderneming over desbetreffende tijdsperiode. Dit aangezien winsten, dividenden en dergelijke allemaal afhankelijk zijn van de bedrijfsomzet. De verwachte omzet op tijdstip t en de daarbij behorende winsten, dividenden, free cash flows en residual income op dat moment zijn dus afhankelijk van de initiële omzet. De Parametrische Steady State (PSS) wordt hiermee bereikt zodra alle items op de jaarrekening constant zijn geworden.

$$R_t = (1 + g)^t R_0$$

Zodra deze items op de balans en verlies- en winstrekening constant zijn nemen de free cash flows constant toe (F_{cfSS}). Dit geldt ook voor winsten en dividenden om de evenwichtstoestand te bereiken. Dit geldt echter niet voor de residual income omdat vreemd vermogen hier tevens een rol speelt.

$$gA_0 = (d - r)bR_0$$

Voor winsten (ESS) en dividenden (DSS) geldt dat de groei van de initiële afschrijvingen gelijk is aan het verschil tussen afschrijvingen minus de verkoop van activa uitgedrukt als percentage van het vaste activa vermenigvuldigd met het vaste activa als percentage van de initiële opbrengst.

$$gT_0 = (1 + g)cbR_0$$

Voor het restinkomen (RSS) geldt dat de groei van de initiële uitgestelde belastingen gelijk is aan de groeiontwikkeling van de toename van uitgestelde belastingen als percentage van het totale vaste activa vermenigvuldigd met het totale vaste activa als percentage van de opbrengst vermenigvuldigd met de initiële opbrengst.

Wat de kapitaalstructuur betreft wordt deze in de evenwichtstoestand meestal op basis van marktwaarde bekeken. De marktwaarde van het vreemd vermogen is dan gelijk aan het aandeel vreemd vermogen ten opzichte van het totale activa tegen marktprijzen op een bepaald tijdstip. De kapitaalstructuur op marktbasis is constant als ESS en DSS geldt. De Balance Sheet Steady State (BSS) wordt bereikt als op basis van de relaties gA_0 en gT_0 alle items in de jaarrekening een constante groei g vertonen (die verband houdt met de groei van de opbrengsten) en dat de gehele onderneming jaar in jaar uit hetzelfde blijft.

5.8 Praktijkvoorbeeld

De hiervoor besproken methoden worden nu getoetst en geanalyseerd aan de hand van een praktijkvoorbeeld. Onderstaande verlies- en winstrekening alsmede het balansoverzicht van het assemblagebedrijf Pasman geven de perioderesultaten tot en met 2006 weer. Het overzicht van 2007 is een prognose. De bedragen zijn in duizenden euro's.

Assemblagebedrijf Pasman

Winst en Verliesrekening	2005	2006	2007
Som der bedrijfsopbrengsten	2300	3294	3300
Directe kosten	1270	2040	2050
Toegevoegde waarde	1030	1254	1250
Personeelskosten	550	700	675
Huisvestingskosten	111	134	134
Exploitatie en machinekosten	5	10	7
Verkoopkosten	60	68	60
Autokosten	8	15	16
Kantoorkosten	23	25	25
Algemene Kosten	50	68	70
Afschrijvingen	30	40	50
Totale bedrijfskosten	837	1060	1037
Bedrijfsresultaat	193	194	213
Rentelasten	60	70	80
Gewoon resultaat voor belasting	133	124	133
Belasting 30%	40	37	40
Gewoon resultaat na belasting	93	87	93

Overnamebalans per 31-12-2006

Activa

Vaste activa

Materiële vaste activa 1141

Vlottende activa

Voorraden 357

Handelsdebiteuren 354

Belastingen 2

Overige vorderingen 40

Liquide middelen 109

Totaal vlottende activa 862

Totaal activa 2003

Passiva

Eigen vermogen

Gestort kapitaal 18

Overige reserves 141

Onverdeelde winst 87

Voorzieningen en langlopende schulden

Garantievoorziening 31

Kredietinstellingen 1098

Kortlopende verplichtingen

Kredietinstellingen 227

Leveranciers 292

Belastingen 109

Totaal vlottende passiva 628

Totaal passiva 2003

De bedoeling is om de items voor het jaar 2007 te forecasten. In de verlies- en winstrekening zit reeds een geprognostiseerd overzicht voor 2007 verwerkt. Om een betrouwbare forecast te maken voor 2007 dienen eerst een aantal ratios berekend te worden. Deze zijn

- a* netto werkkapitaal als percentage van de omzet
- b* vaste activa als percentage van de omzet
- c* toename van achtergestelde belastingen als percentage van de vaste activa
- d* afschrijvingskosten als percentage van de vaste activa van voorafgaand jaar
- g* nominale groeivoet (van de omzet)
- i* interest op het vreemd vermogen
- k* verdisconteringvoet (van het eigen vermogen)
- p* periodekosten als percentage van de omzet
- r* reserves/inhoudingen als percentage van het vaste activa van voorafgaand jaar
- τ* belastingspercentage
- w* vreemd vermogen als percentage van het balanstotaal (boekwaarde)

Berekening van de ratio's met het jaar 2006 als basis geeft na afronding de volgende resultaten: $a=0,07$; $b=0,35$; $c=0,09$; $d=0,04$; $g=0,43$; $k=0,35$; $p=0,83$; $r=0,12$; $\tau=0,30$ en $w=0,88$ waarbij het interestpercentage op 8% ($i=0,08$) is verondersteld. Verder geldt voor de toestandsvariabelen dat de omzet R_t , de gecumuleerde afschrijvingen A_t en de uitgestelde belastingen T_t groeien op basis van de nominale groeivoet. De differentievergelijkingen die hierbij in de evenwichtstoestand gelden zijn

$$R_t = (1 + g)R_{t-1}$$

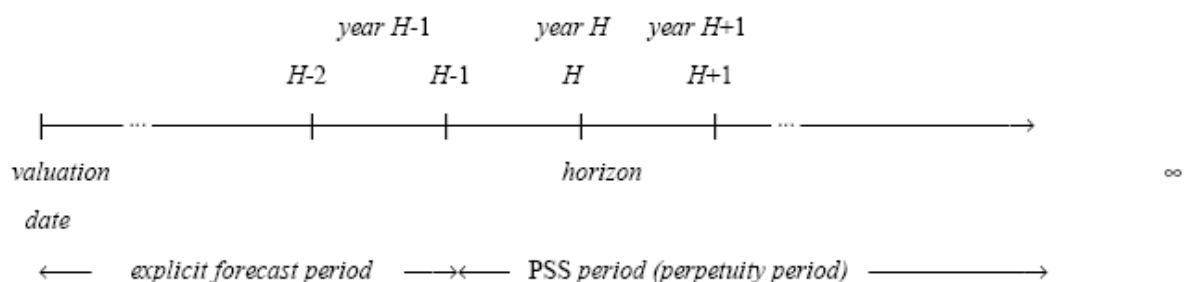
$$A_t = A_{t-1} + (d - r)bR_{t-1}$$

$$T_t = T_{t-1} + cbR_t$$

Dit geeft als geschatte waarden $R_1=4717,58$; $A_1=-31$ en $T_1=122,51$ voor het jaar 2007. Op basis hiervan kunnen de Earnings steady state (ESS), Free cash flow steady state (FSS), Dividend steady state (DSS) en Residual income steady state (RSS) berekend worden. De formules hiervoor om deze te berekenen kan men vinden in Appendix C. Toepassing van deze vergelijkingen leidt tot een forecast van de periodewinst van 457,86, van de free cash flows van -21,66, van de dividenden van 616,23 en van het restinkomen van 292,11. Dit houdt in dat zodra het assemblagebedrijf Pasman deze waarden bereikt, gedurende de perioden daaropvolgend de items in de jaarrekening op constante snelheid verder zullen toenemen met inachtneming van de veronderstelde groeivoet mits aan de evenwichtscondities wordt voldaan.

Uit dit voorbeeld komt naar voren dat er een negatieve waarde van de gecumuleerde afschrijvingen en free cash flows geforecast wordt terwijl het geschatte restinkomen een ruime positieve waarde weerspiegelt. Dit komt onder meer doordat de uitgedrukte afschrijvingskosten kleiner zijn dan de uitgedrukte reserves ($d < r$, en dus in conflict met evenwichtsconditie $gA_0 = (d-r)bR_0$ omdat de termen gA_0 en bR_0 namelijk positief zijn) en m kleiner is dan z_{FCF} . Dit komt doordat het FCF model vatbaarder is voor afwijkingen in de evenwichtssituatie dan bijvoorbeeld het RI model welke hier beter tegen is opgewassen. Het restinkomen is namelijk qua parameter restricties (ratio's die in het Pasmaan voorbeeld voor het jaar 2006 berekend zijn) gebonden aan beide evenwichtsvergelijkingen (gA_0 en gT_0) waar free cash flows deze restricties niet hebben. Zo kan bijvoorbeeld een free cash flow toenemen tegen een constante groeivoet ondanks dat de evenwichtstoestand niet van toepassing is. Reden hiervoor is allereerst dat het RI model ten opzichte van het FCF model zich minder afhankelijk stelt van de terminal value. Dat betekent dus dat terminal value inconsistenties die veroorzaakt zijn door afwijkingen in de evenwichtstoestanden minder invloed hebben op het RI model. Verder legt een boekhouding van de onderneming op basis van transacties (accrual accounting) restricties op aan het restinkomen dat bij free cash flows niet het geval is. Een error in de forecast van de reserves heeft vervolgens invloed op de forecast van kapitaaluitgaven en al deze uitgaven hebben weer invloed op de omvang van de free cash flows die gebruikt worden in de berekening van terminal values. En dat terwijl slechts een fractie (afschrijvingen in dit geval) invloed heeft op de omvang van het restinkomen. Wat het restinkomen betreft is de rentabiliteit op het eigen vermogen een goede indicator hiervoor en check voor de evenwichtstoestand. Deze omvat het "restant" van de gemodelleerde balans en verlies- en winstrekening. Dit houdt in dat als de jaarrekening de evenwichtstoestand heeft bereikt ook het restinkomen in evenwichtstoestand is. Zowel de periodewinst van de verlies- en winstrekening als de boekwaarde van het eigen vermogen van de balans hebben dan dezelfde groeivoet en is dus de ratio tussen beide parameters constant.

De vraag is nu hoe en wanneer de evenwichtstoestand bereikt wordt. Dit kan gedaan worden door de waarde van de toestandsvariabelen op een bepaald tijdstip H te duiden als initiële waarden. Tot en met tijdstip H is er sprake van expliciete forecasts (eindig) waarna vanaf tijdstip H het eerste jaar begint waarbij constante parameters van toepassing zijn en dus een onderneming vanaf dan in parametrische evenwichtstoestand verkeert.



De initiële toestandsvariabelen worden dan

$$R_0 = (1 + g)R_{H-1} = R_H$$

$$A_0 = A_{H-1} + (d - r)bR_{H-1} = A_H$$

$$T_0 = T_{H-1} + cbR_0 = T_H$$

Om tot een “harde” evenwichtstoestand te komen dienen parameters vanaf tijdstip H constant te zijn waarbij de initiële waardecondities vanaf dan van toepassing zijn. Verder moet de berekening voor de horizonwaarden zodanig zijn dat er gebruikgemaakt wordt van de waarde op tijdstip $H+1$.

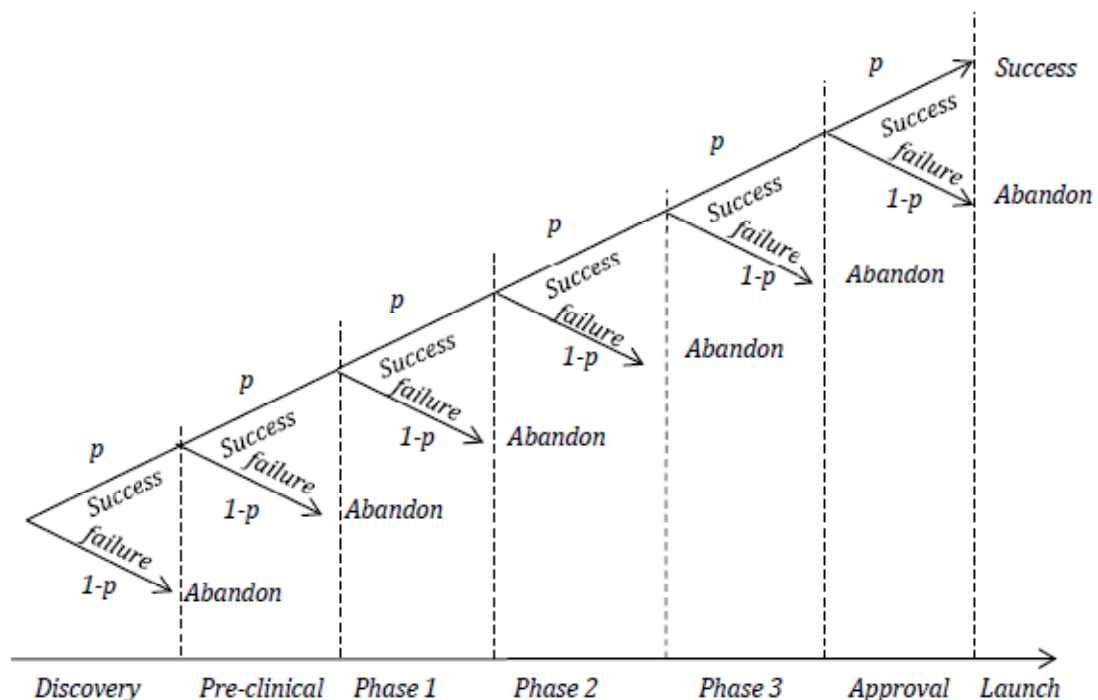
Ook in dit voorbeeld kan er een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd worden. Dit kan gedaan worden door een aantal parameters dusdanig aan te passen zodat aan de evenwichtstoestanden voldaan wordt. Gedacht kan worden aan de reserves en de toename van de achtergestelde belastingen aangezien deze in beide evenwichtsvergelijkingen voorkomen. Door c bijvoorbeeld aan te passen naar 0,03 en r naar 0,01 wordt er aan de evenwichtssituatie voldaan (zie appendix B). In de praktijk houdt dat in dat de toename van de achtergestelde belastingen van de onderneming Pasman met maar liefst tweederde en dat reserves en inhoudingen met ruim 91% teruggedrongen moeten worden. Dat betekent dat er meer winst dient te worden uitgekeerd door bijvoorbeeld extra dividend.

Worden op basis van de oorspronkelijke en de aangepaste situatie de toestandsvariabelen geforecast dan ziet men in het eerste geval dat R en T (positieve waarden) met de jaren toenemen en A (negatieve waarde) afnemen. In de aangepaste situatie waarbij aan beide evenwichtsvergelijkingen is voldaan zijn alle drie de variabelen positief en nemen ook jaarlijks toe. In de oorspronkelijke situatie is duidelijk te zien dat er niet aan de evenwichtssituatie is voldaan. De berekende ratios (quotiënt tussen de huidig en voorafgaand voorspelde waarde van de toestandsvariabelen) zijn voor A en T niet constant. Deze ratios geven de snelheid weer in hoeverre de variabelen toenemen dan wel afnemen. In de aangepaste situatie zijn al deze ratios wel constant voor zowel R , A en T en bedragen 1,43. Dit is conform de groeivoet. Dit houdt in dat zowel de omzet, de gecumuleerde afschrijvingen als de uitgestelde belastingen jaarlijks constant toenemen met factor 1,43 en dus in evenwichtstoestand verkeren. Hiermee kan worden geconcludeerd dat onderneming Pasman in deze situatie dus in evenwichtstoestand verkeert en jaarlijks constante groei vertoont met factor 1,43.

6 Innovatieve ondernemingen

Tot dusver is bij het bepalen van de ondernemingswaarde men uitgegaan van modellen op basis van verdisconteerde cash flows waarbij de payoff deterministisch is. Dat wil zeggen dat de grootte en omvang van de toekomstige cash flows niet onderhevig is aan onzekerheid. Dit is echter niet altijd het geval. Bij (sterk) innoverende ondernemingen of ondernemingen waarbij Research & Development een van de kernactiviteiten is, is de waarde afhankelijk van onzekere factoren. De waarde van een investeringsproject waarbij er nieuwe software ontwikkeld wordt of dat er een nieuw medicijn op de markt wordt gebracht zijn hier voorbeelden van.

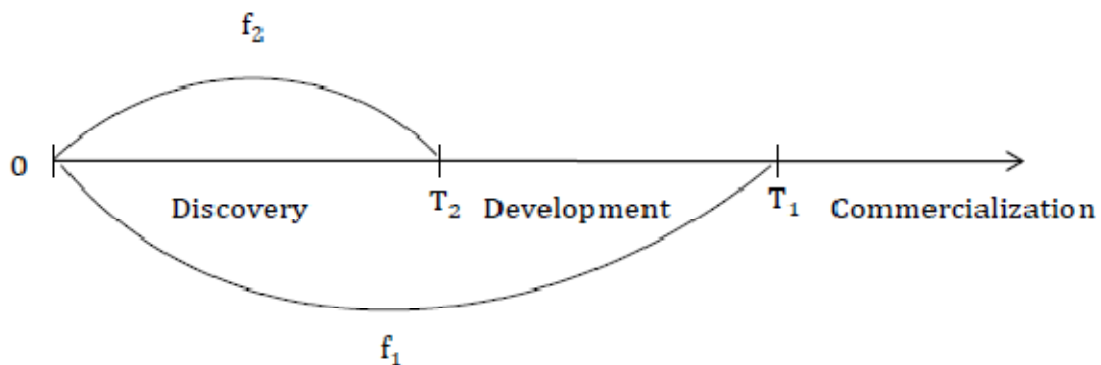
Bij het ontwikkelen van een nieuw medicijn doorloopt een project meerdere fases. Tussen de ontdekking en het daadwerkelijk op de markt brengen dient het te ontwikkelen medicijn diverse testen ondergaan en wordt er bij elke test gekeken of het verantwoord is de ontwikkeling wel (*success*) of niet (*failure*) voort te zetten. Het project wordt voortijdig verlaten indien blijkt dat bij een test gedurende het ontwikkelingsproces dat verdere voortzetting onverantwoord is. Het ontwikkelingsproces doorloopt verschillende fases waarbij er bij elke fase wordt beslist om het project voort te zetten of te staken. Dit laat zich vertalen in onderstaande beslisboom.



De kans dat een bepaalde cash flow in een bepaalde fase plaatsvindt is p (met $0 < p < 1$) wat het gelijk zijn onzekere karakter geeft. Het is nu de taak om de waarde van het gehele project te bepalen waarin onzekere cash flows voorkomen. Aangezien het standaard model gebaseerd op verdisconteerde deterministische cash flows hier geen uitkomst biedt dient er

een nieuw model ontwikkeld te worden waarbij er rekening wordt gehouden met het stochastische karakter van de cash flows.

Een toepasbaar model in dergelijke situatie is het samengestelde optiemodel (Pennings et al., 2010). Dit model is gebaseerd op een dubbele call optie waarbij de onderneming in dit voorbeeld aan het begin van het project de keuze heeft om een nieuw medicijn te ontwikkelen en fabriceren door een bedrag van I_2 (strike price van de samengestelde call optie) te investeren op de exercise datum (=uitoefen datum) T_2 . De strike price is een van tevoren vastgestelde prijs die is overeengekomen tussen beide partijen van de optie. Blijkt na afloop dit project succesvol te zijn, dan heeft de onderneming als tweede keus om het nieuwe medicijn op de markt te brengen door een bedrag van I_1 (strike price van de optie) te investeren op de exercise datum T_1 waarbij er $T_2 < T_1$ geldt.



De toestandsvariabele in dit model is de present value van alle toekomstige cash flows. De bijbehorende kansverdeling is Poisson verdeeld volgens een "jump-diffusion" proces. Een jump-diffusion proces is een stochastisch proces oorspronkelijk afkomstig uit de natuurkunde. Hierbij doorloopt de waarde van het project een eindig aantal jumps gedurende elk tijdsinterval waarbij de omvang van de jumps stochastisch wordt verondersteld. In dit voorbeeld geeft de jump de mogelijkheid van een mislukking van het project weer.

Voor een innoverende onderneming zoals in de farmaceutische industrie is het dus de bedoeling om de waarde van een project te bepalen op een bepaald tijdstip teneinde te bepalen of deze wel rendabel is. In een jump-diffusion proces is de waarde van het project V_t op tijdstip t lognormaal Poisson verdeeld met twee soorten onzekerheid. Te weten de willekeurige fluctuaties σdz_t en het bestaan van aanzienlijke fluctuaties die een onverwachte toe- of afname impliceren in de waarde V . Hier is z_t de Brownse beweging. Er wordt verondersteld dat het aantal jumps gemiddeld gezien gelijk is aan λt over het tijdsinterval $[0, t]$ en dat de grootte van de jumps relatief gezien gemiddeld gelijk zijn aan de verwachtingswaarde van $Y-1$. In de Poisson verdeling is de verwachtingswaarde en variantie gelijk aan λ . Verder wordt verondersteld dat het aantal jumps onderling onafhankelijk is van de grootte van de jumps en overige stochastische onzekerheid in het model. In dit voorbeeld wordt de grootte van de jump Y gemakshalve deterministisch verondersteld waarbij er gedurende een tijdsinterval nul of één jump plaatsvindt in de waarde. De

projectwaarde V_t kan dan uitgedrukt worden als functie van de initiële projectwaarde V_0 en de kans φ_t dat gedurende een fase t het project succes boekt wat gezien kan worden als technologische onzekerheid. Verder is n_t de kans dat in het tijdsinterval t er sprake is van een jump. φ_t kan slechts de waarde 0 of 1 aannemen waarbij er respectievelijk sprake is van een succes (*no failure*) met een kans van $e^{-\lambda t}$ of een mislukking (*failure*) met een kans van $1-e^{-\lambda t}$. De verwachtingswaarde van φ_t is eveneens $e^{-\lambda t}$. Als laatste veronderstelling gaat men ervan uit dat er sprake is van risico-neutraliteit wat betekent dat men niet de neiging heeft risico te zoeken of te mijden. De nutsfunctie in dit model is derhalve lineair.

Met dit allemaal te hebben gedefinieerd kan de terminal value van een project bepaald worden

$$V_t = V_0 e^{\left(r - \frac{1}{2}\sigma^2\right)t + \sigma z_t^*} \varphi_t$$

Hierbij is r de risicovrije interestvoet en z_t^* de gecorrigeerde Brownse beweging voor de marktprijs van risico, ofwel $z_t + \beta t$. Ook hier geldt dat z_t^* en n_t onderling onafhankelijk zijn en dat een jump niet gecorreleerd is met het marktrisico. Dit laatste betekent dus dat de onzekerheid van jumps geen marktrisico omvat en dus weggediversificeerd kan worden. De restrictie van risico-neutraliteit stelt voorts voor dat het gewogen gemiddelde van een “geen” jump en een “één” jump van de huidige verwachte waarde van het project gelijk is aan de toekomstige waarde van het project, oftewel

$$V_t = \frac{V_0}{e^{-\lambda t}} e^{\left(r - \frac{1}{2}\sigma^2\right)t + \sigma z_t^*} \varphi_t$$

Hierbij fungeert λ als compensatie voor het jump risico dat men loopt. Rationele investeerders (welke risicomijdend zijn) willen immers gecompenseerd worden voor het risico dat zij lopen als gevolg van de jumps. Als n_t gelijk is aan 1, dan heeft men te maken met een *failure*. Bij n_t gelijk aan 0 is dit een *success*. De verwachtingswaarde en terminal value bij een *failure* is derhalve gelijk aan 0.

$$V_t \Big| (n_t = 1) = V_0 e^{\left(r + \lambda - \frac{1}{2}\sigma^2\right)t + \sigma z_t^*} \varphi_t \Big| (n_t = 1) = 0$$

$$E[V_t | (n_t = 1)] = 0$$

De verwachtingswaarde en terminal value bij een *success* is positief (ervan uitgaande dat de projectwaarde niet negatief kan zijn).

$$V_t \Big| (n_t = 0) = V_0 e^{\left(r + \lambda - \frac{1}{2}\sigma^2\right)t + \sigma z_t^*} \varphi_t \Big| (n_t = 0) = V_0 e^{\left(r + \lambda - \frac{1}{2}\sigma^2\right)t + \sigma z_t^*}$$

$$E[V_t | (n_t = 0)] = V_0 e^{(r + \lambda)t}$$

Gedurende het project wordt na afloop van elke fase besloten of desbetreffende fase een *success* of *failure* is en dus of het project in zijn geheel voortgezet of gestaakt moet worden.

Veronderstel nu dat de onderneming de mogelijkheid heeft om op tijdstip T_1 het nieuwe product op de markt te brengen met de daarbij behorende verkoopkosten I_1 . De waarde van het project is op dat moment is V_{T_1} . De bijhorende payoff laat zich vertalen in de vorm van een enkelvoudige call optie en bedraagt $\max\{V_{T_1} - I_1, 0\}$. Is de projectwaarde op de exercise datum groter dan de verkoopkosten, dan wordt de call optie uitgeoefend. Is de projectwaarde op de exercise datum echter kleiner of gelijk aan de verkoopkosten, dan wordt de call optie niet uitgeoefend en bezit dan dus geen waarde. Gedurende het project is $F_1(V, t)$ de waarde van het project op tijdstip t , deze is dus volgens het call optie karakter 0 of strikt positief. Bij de aanvang van het project is de verwachte waarde gelijk aan de call optie payoff (wat dus een cash flow is) verdisconteerd tegen de risicovrije interestvoet, oftewel

$$F_1(V, 0) = e^{-rT_1} E[\max\{V_{T_1} - I_1, 0\}]$$

Zoals eerder verondersteld geeft de n waarde het aantal jumps weer. In deze situatie is het het aantal jumps over het tijdsinterval $[0, T_1]$ waarbij $V_{T_1} \rightarrow 0$ indien er des te meer jumps in het tijdsinterval voorkomen. $F_1(V, 0)$ is dan het gewogen gemiddelde van de som van de call optie prijzen met het gegeven feit dat een *failure* wel (met een bijbehorende terminal value van 0) of niet plaatsvindt. Bij een *success* is de initiële projectwaarde en dus ook de terminal value gelijk aan de vorige uitdrukking $[V_t | (n_t = 0)]$ verdisconteerd tegen de risicovrije interestvoet. Hierin is de Brownse beweging uitgeschreven.

$$F_1(V, 0) = e^{-rT_1} e^{-\lambda T_1} E \left[\max \left\{ V_0 e^{\left(r + \lambda - \frac{1}{2}\sigma^2\right)T_1 + \sigma\sqrt{T_1}u} - I_1, 0 \right\} \right]$$

Deze uitdrukking kan worden herleid naar de gedaante volgens de Black-Scholes formule waarbij de waarde van het project gelijk is aan het gewogen gemiddelde van *success* (met een kans van p) en *failure* (met een kans van $1-p$). Oftewel $V = [p(\text{BS formule}) + (1-p)0]$. De initiële projectwaarde gegoten in de Black-Scholes uitdrukking wordt dan

$$F_1(V, 0) = e^{-\lambda T_1} [V_0 e^{\lambda T_1} N_1(d_1) - I_1 e^{-rT_1} N_2(d_2)]$$

Hierin is $N_1(d_1)$ en $N_2(d_2)$ de cumulatieve verdelingsfunctie van de standaard normale verdeling. Deze laatste uitdrukking kan als volgt geïnterpreteerd worden. De eerste term van het rechterlid stelt de present value van de toekomstige cash flows voor die ontvangen worden in geval van een succesvol verloop van het project waarbij de call optie uitgeoefend wordt. De tweede term van het rechterlid stelt de present value van de strike price I_1 voor die betaald wordt indien de call optie uitgeoefend wordt.

Maar wat nu indien er gebruik wordt gemaakt van een samengestelde call optie waarbij men op tijdstip T_2 het recht heeft om met een bedrag I_2 een andere call optie te kopen, te weten de call optie met strike price I_1 en uitoefendatum T_1 waarbij men vervolgens het recht heeft

op dat tijdstip het product op de markt te brengen. In dat geval is de payoff op tijdstip T_2 gelijk aan

$$F_2(V, T_2) = \max\{F_1(V_{T_1, \Delta}) - I_2, 0\}$$

Hierbij is $F_1(V_{T_1, \Delta})$ de waarde van een enkelvoudige call optie op tijdstip T_2 met een exercise price van I_1 en uitoefen datum op $T_1 = T_2 + \Delta$. Als op tijdstip T_2 de waarde van de optie groter is dan de strike price I_2 , dan wordt de samengestelde call optie uitgeoefend. Is op tijdstip T_2 echter de waarde van de optie kleiner dan de strike price I_1 , dan wordt de samengestelde call optie niet uitgeoefend en heeft deze dus geen waarde. Analoog met het voorgaande kan de initiële waarde voor de samengestelde call optie gedefinieerd worden. In samenhang met de voorgaande hoofdstukken is dit de verwachte present value van de toekomstige cash flows.

$$F_2(V, 0) = e^{-rT_2} E[\max\{F_1(V_{T_2, \Delta}) - I_2, 0\}]$$

Op de opeenvolgende tijdsintervallen $[0, T_2]$ en $[T_2, T_1]$ vindt er als twee mogelijke scenario's wel of niet een *failure* plaats. Zoals besproken is n_2 gedefinieerd als het aantal jumps in het interval $[0, T_2]$ en n_1 als het aantal jumps in het interval $[T_2, T_1]$ waarbij n_1 en n_2 onderling onafhankelijke variabelen en Poisson verdeeld zijn. De kans dat er geen jump plaatsvindt in $[0, T_2]$ is gelijk aan $e^{-\lambda T_2}$ en in $[T_2, T_1]$ gelijk aan $e^{-\lambda \Delta}$.

Net als in de eerdere situatie valt de expressie $F_1(V_{T_2, \Delta})$ op analoge wijze te herleiden vanuit de Black-Scholes uitdrukking. $F_2(V, 0)$ kan net als $F_1(V, 0)$ op soortgelijke wijze gedefinieerd worden. De terminal value van het project op tijdstip T_2 , ervan uitgaande dat er sprake is van een *failure* in het tijdsinterval $[0, T_2]$, is

$$V_{T_2} | (n_2 = 1) = 0$$

Indien er geen sprake is van een *failure* in het tijdsinterval $[0, T_2]$, is de terminal value van het project op tijdstip T_2

$$V_{T_2} | (n_2 = 0) = V_0 e^{\left(r + \lambda - \frac{1}{2}\sigma^2\right)T_2 + \sigma z T_2^*}$$

Hieruit volgt

$$F_2(V, 0) = e^{-rT_2} e^{-\lambda T_2} E[\max\{F_1(V_{T_2, \Delta}) - I_2, 0\} | n_2 = 0]$$

Deze expressie kan op een andere wijze op soortgelijk manier als in het voorgaande weer herleid worden vanuit de Black-Scholes uitdrukking.

$$F_2(V, 0) = e^{-\lambda T_1} [V_0 e^{\lambda T_1} N_1(d_1) - I_1 e^{-rT_1} N_2(d_2) - e^{-(r+\lambda)T_2} I_2 N_3(d_3)]$$

Deze expressie kan geïnterpreteerd worden als een situatie waarbij er geen sprake is van een *failure* gedurende de intervallen $[0, T_2]$ en $[T_2, T_1]$, gewogen door de complementaire kansen p voor *success* en $1-p$ voor *failure*. Verdere interpretatie is analoog met de situatie voor $F_1(V, 0)$.

7 Conclusie en aanbevelingen

In deze scriptie hebben we het gehad over de waardering van een onderneming. Meerdere waarderingmethoden zijn de revue gepasseerd. Een van die methoden is het kijken naar de winst per aandeel. De som van de aandelen zou dan de ondernemingswaarde weerspiegelen. Zoals men heeft gezien is deze methode vaak niet geschikt omdat er alleen rekening wordt gehouden met interne financiering en het een vertekend beeld zou geven indien vreemd vermogen ook meegenomen zou worden. Waarde en prijs komen namelijk niet altijd overeen en zijn dus geen weerspiegeling van elkaar. Bij de methode gebaseerd op verdisconteerde cash flows wordt hier wel rekening mee gehouden en vormde de leidraad van deze scriptie.

Er is gekeken naar de verschillende cash flows, hoe deze gecombineerd kunnen worden en naar hun onderlinge verhouding. Hieruit is naar voren gekomen dat de kapitaalstructuur geen invloed heeft op de waarde van de onderneming tenzij er sprake is van belastingen. Deze kunnen enigszins wel invloed uitoefenen op de ondernemingswaarde. Verder zijn er drie expliciete modellen behandeld die gebaseerd zijn op verschillende cash flows. Hieruit is naar voren gekomen dat het RIM model beter opgewassen is om waarden te schatten maar ten opzichte van de DDM en DCF model niet marktwaarde gerelateerd is. Bij de vergelijking tussen de NPV en APV methode is bekeken in hoeverre beide methoden met elkaar overeenkomen. Er kwam hieruit voort dat beide methoden dezelfde resultaten geven indien er sprake is van een gegeven kapitaalstructuur. De APV methode zou geschikter zijn om te gebruiken indien een onderneming voornamelijk is gefinancierd met eigen vermogen. Indien er sprake is van een variabele structuur geven de methoden verschillende resultaten waarbij de APV methode in dergelijke situatie de uitkomst biedt en een duidelijk onderscheid weergeeft tussen eigen en vreemd vermogen.

Bij het voorspellen van cash flows zijn de voor- en nadelen van de drie modellen tegen het licht gehouden. Het DDM model vormt hierbij de basis waaruit de andere modellen afgeleid kunnen worden. Alle drie de modellen geven onder optimale omstandigheden dezelfde waarderingresultaten als er naar oneindig geforecast wordt. Er wordt daarbij uitgegaan van een constante groeisnelheid waarbij cash flows de determinanten vormen voor de restwaarde indien er sprake is van een expliciete forecast periode. De terminal value corrigeert de afwijkingen als een oneindige voorspelling wordt vervangen door een eindige. In de gevoeligheidsanalyse kwam naar voren dat bij een constante terminal value die een veelvoud is van cash flows en een toename van de waarde de initiële investering eveneens toeneemt. Is de terminal value als gevolg van onzekere cash flows variabel dan neemt de variabele initiële investering eveneens toe bij toenemende waarde. De verhouding tussen terminal value en investering blijft ongewijzigd indien de terminal value in vaste verhouding blijft tot deterministische cash flows.

Indien de terminal value niet prijs gerelateerd is maar wel uitgaat van een willekeurige groei veronderstelling geeft het RIM model een nauwkeuriger resultaat. Ten opzichte van oneindige voorspellingen geven alle drie de modellen dezelfde waarderingresultaten bij een eindige voorspelling mits er forecasts van aandelenprijzen (en dus prijs gerelateerd) gebruikt worden. De afwijking in de forecast is gering bij zowel het RIM als het DCF model als de voorspelde aandelenprijzen uitgedrukt worden in de terminal value. Bij niet prijs

gerelateerde forecasts liggen de afwijkingen hoger waarbij het RIM model in deze situatie het beste presteert. Bij niet prijs gerelateerde forecasts wordt er namelijk uitgegaan van schattingen waarbij de voorspelde aandelenprijs niet bekend is. Deze hogere afwijkingen komen doordat de terminal value (die niet slechts een benadering is) in deze situatie relatief klein is ten opzichte van de expliciete forecast periode. Er wordt immers uitgegaan van een willekeurige groei veronderstelling waardoor er over het algemeen meer gewicht wordt gelegd op de expliciete forecast periode. Deze hoge afwijkingen kunnen verminderd worden als de modellen worden uitgebreid. Uit deze uitgebreide modellen is naar voren gekomen dat afwijkingen beter geanalyseerd kunnen worden en dat marktprijzen beter verklaard kunnen worden in geval van afwijkingen in de optimale omstandigheden. De uitgebreide modellen kunnen in de vorm van een tweefasestructuur het gebrek aan eindige forecasts compenseren. Hierbij wordt een oneindige tijdshorizon gesplitst in een eindige expliciete forecast periode en een terminale periode als sluitstuk. Met de groeivoet en payout ratio kunnen specifieke terminal value payoffs gemodelleerd worden om tot consistente waardeschattingen te komen. Doordat de groeivoet en payout ratio onderling afhankelijk van elkaar zijn, is er dan minder sprake van vertekeningen. Hoe beter de groeivoet en payout ratio op elkaar afgestemd zijn, des te minder er sprake is van vertekeningen. Indien er wel afwijkingen zijn komen deze slechts voor bij echte waarden in plaats van bij voorspellingen. Voor een nog nauwkeuriger resultaat wordt er met een modelspecifiek groeivoet gewerkt en is deze consistent met de payout ratio.

Al met al komt men tot de bevinding dat onder optimale omstandigheden het RIM model relatief het minst aantal afwijkingen in de forecasts vertoont en het DCF model relatief het meest, tenzij in het DCF model de terminal value gecorrigeerd wordt. De resultaten van het DCF model worden ten opzichte van de andere modellen het meest beïnvloed door terminal value berekeningen. Als bijvoorbeeld een onnauwkeurige berekening gecorrigeerd wordt door een meer nauwkeurige kan dit een aanzienlijke verbetering in nauwkeurigheid van het resultaat voor het DCF model betekenen. Het resultaat van het RIM model is daarentegen vrijwel ongevoelig voor een dergelijke correctie. In het geval dat in het DCF model de terminal value gecorrigeerd wordt, neemt het aantal afwijkingen aanzienlijk af. Verder is opgemerkt dat het DCF model beter in staat is marktwwaarden te schatten maar dat het RIM model resulteert in de laagste afwijking in marktwwaarden indien er sprake is van een expliciete forecast periode. Een andere reden voor het verschil in de waardeschattingen tussen de modellen onderling komt door het gebruik van verschillende parameters. Bij niet optimale omstandigheden kan in deze situatie het dirty surplus gebruikt worden voor analyse. Een andere bevinding is dat als er sprake is van een Clean Surplus Relatie het DDM model veranderd kan worden in het RIM model indien beide modellen resulteren in dezelfde waardeschatting.

Wat de gebruikte kostenvoet betreft wordt er in het DDM en RIM model verdisconteerd tegen de kostenvoet van het eigen vermogen en in het DCF model tegen WACC. Aangezien het DCF model een andere vermogenskostenvoet hanteert kan deze minder goed met de andere twee modellen vergeleken worden. In WACC zit immers tevens de kostenvoet van het vreemd vermogen met de correctie voor het belastingvoordeel verwerkt. Dit is opgelost door in plaats van free cash flows "ruwe" cash flows (bijvoorbeeld winsten voor rente en belasting) te gebruiken waardoor vreemd vermogen tegen marktprijzen wordt gewaardeerd. Hierdoor is vergelijking beter mogelijk.

Uit de Steady State veronderstelling is naar voren gekomen dat deze meer inzicht verschaft in horizonwaarden in de zin van dat na afloop van de expliciete forecast periode er dan sprake is van een constante rentabiliteit van het eigen vermogen tijdens de terminale periode. Er is dan sprake van een constante terminal value en groei gebaseerd op de groeivoet van de omzet. Winsten, free cash flows en dividenden nemen in de evenwichtssituatie met constante snelheid toe, hoewel free cash flows hier gevoeliger zijn voor afwijkingen en het restinkomen minder afhankelijk is van de terminal value. Alleen afschrijvingen hebben daadwerkelijk invloed op het restinkomen. Voorts is de kapitaalstructuur in deze situatie gewaardeerd tegen marktprijzen.

Met behulp van het jump-diffusion proces is aangetoond dat bij ondernemingen in de R&D branche de waarde bepaald kan worden aan de hand van een serie van opeenvolgende projecten. Hierdoor kan het ontwikkelproces en de toegevoegde waarde beter bepaald worden ten opzichte van de conventionele DCF methode. De DCF methode heeft namelijk maar een beperkte toepasbaarheid indien er sprake is van onzekere factoren, waardoor in dergelijke situaties toepassing van de conventionele DCF methode kan leiden tot vertekeningen in de waarde van innovatieve ondernemingen. Door gebruik te maken van samengestelde opties kan het sequentiële karakter van de toegevoegde waarde beter gemodelleerd worden.

Appendices

Appendix A

terminal value calculations2 - Microsoft Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	rente 8%										x	x uitgedrukt in TV	TV uitgedrukt in x
2	27,77778	27,77778	72,22222	1,08							111,1111	123%	81%
3	25,72016	53,49794	46,50206	1,1664							130,6584	145%	69%
4	23,81497	77,31291	22,68709	1,259712							148,7578	165%	61%
5	22,0509	99,36381	0,636195	1,360489	0,934779	1,009561	1,090326	1,177552	1,271756	1,373497	165,5165	184%	54%
6	20,4175	119,7813	-19,7813	1,469328	-31,3904	-33,9017	-36,6138	-39,5429	-42,7063		181,0338	201%	50%
7	18,90509	138,6864	-38,6864	1,586874	-66,3017	-71,6058	-77,3343	-83,521			195,4017	217%	46%
8	17,50471	156,1911	-56,1911	1,713824	-104,006	-112,326	-121,312				208,7052	232%	43%
9	16,20807	172,3992	-72,3992	1,85093	-144,726	-156,304					221,0234	246%	41%
10	15,00747	187,4066	-87,4066	1,999005	-188,704						232,429	258%	39%
11	13,8958	201,3024	-101,302	2,158925							242,9899	270%	37%
12		375	-275	1,083287							458,0805	509%	20%
13													
14	rente 10%												
15	27,27273	27,27273	72,72727	1,1							109,0909	121%	83%
16	24,79339	52,06612	47,93388	1,21							126,4463	140%	71%
17	22,53944	74,60556	25,39444	1,331							142,2239	158%	63%
18	20,4904	95,09596	4,904037	1,4641	7,898	8,6878	9,55658	10,51224	11,56346	12,71981	156,5672	174%	57%
19	18,62764	113,7236	-13,7236	1,61051	-24,3122	-26,7434	-29,4178	-32,3595	-35,5955		169,6065	188%	53%
20	16,93422	130,6578	-30,6578	1,771561	-59,7434	-65,7178	-72,2895	-79,5185			181,4605	202%	50%
21	15,39474	146,0526	-46,0526	1,948717	-98,7178	-108,59	-119,448				192,2368	214%	47%
22	13,99522	160,0478	-60,0478	2,143589	-141,59	-155,748					202,0335	224%	45%
23	12,72293	172,7707	-72,7707	2,357948	-188,748						210,9395	234%	43%
24	11,5663	184,337	-84,337	2,593742							219,0359	243%	41%
25		300	-200	1,105171							381,4354	424%	24%

terminal value calculations2 - Microsoft Excel													
Home Insert Page Layout Formulas Data Review View													
Clipboard Font Alignment Number Conditional Formatting Styles Cells Editing													
A53 rente 18%													
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
27	rente 12%									x	x uitgedrukt in TV	TV uitgedrukt in x	
28	26,78571	26,78571	73,21429	1,12						107,1429	119%	84%	
29	23,91582	50,70153	49,29847	1,2544						122,449	136%	74%	
30	21,35341	72,05494	27,94506	1,404928						136,1152	151%	66%	
31	19,06554	91,12048	8,87952	1,573519	15,64875	17,5266	19,62979	21,98536	24,62361	27,57844	148,3171	165%	61%
32	17,02281	108,1433	-8,14329	1,762342	-16,0734	-18,0022	-20,1625	-22,582	-25,2918		159,2117	177%	57%
33	15,19893	123,3422	-23,3422	1,973823	-51,6022	-57,7945	-64,7298	-72,4974			168,939	188%	53%
34	13,57048	136,9127	-36,9127	2,210681	-91,3945	-102,362	-114,645				177,6241	197%	51%
35	12,1165	149,0292	-49,0292	2,475963	-135,962	-152,277					185,3787	206%	49%
36	10,8183	159,8475	-59,8475	2,773079	-185,877						192,3024	214%	47%
37	9,659197	169,5067	-69,5067	3,105848							198,4843	221%	45%
38		250	-150	1,127497							329,8228	366%	27%
39													
40	rente 14%												
41	26,31579	26,31579	73,68421	1,14						105,2632	117%	86%	
42	23,08403	49,39982	50,60018	1,2996						118,6519	132%	76%	
43	20,24915	69,64896	30,35104	1,481544						130,3964	145%	69%	
44	17,76241	87,41137	12,58863	1,68896	24,23833	27,6317	31,50014	35,91016	40,93758	46,66884	140,6986	156%	64%
45	15,58106	102,9924	-2,99243	1,925415	-6,5683	-7,48786	-8,53616	-9,73123	-11,0936		149,7356	166%	60%
46	13,6676	116,66	-16,66	2,194973	-41,6879	-47,5242	-54,1775	-61,7624			157,6628	175%	57%
47	11,98912	128,6491	-28,6491	2,502269	-81,7242	-93,1655	-106,209				164,6165	183%	55%
48	10,51677	139,1659	-39,1659	2,852586	-127,366	-145,197					170,7162	190%	53%
49	9,225238	148,3912	-48,3912	3,251949	-179,397						176,0669	196%	51%
50	8,092314	156,4835	-56,4835	3,707221							180,7604	201%	50%
51		214,2857	-114,286	1,150274							292,528	325%	31%

terminal value calculations2 - Microsoft Excel													
Home Insert Page Layout Formulas Data Review View													
Clipboard		Font		Alignment		Number		Styles		Cells		Editing	
A39													
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
53	rente 18%										x	x uitgedrukt in TV	TV uitgedrukt in x
54	25,42373	25,42373	74,57627	1,18							101,6949	113%	89%
55	21,54553	46,96926	53,03074	1,3924							111,6059	124%	81%
56	18,25893	65,22819	34,77181	1,643032							120,005	133%	75%
57	15,47367	80,70185	19,29815	1,938778	44,14948	52,09639	61,47374	72,53901	85,59604	101,0033	127,1229	141%	71%
58	13,11328	93,81513	6,184869	2,287758	16,69639	19,70174	23,24805	27,4327	32,37059		133,155	148%	68%
59	11,11295	104,9281	-4,92808	2,699554	-15,6983	-18,5239	-21,8583	-25,7927			138,2669	154%	65%
60	9,417751	114,3458	-14,3458	3,185474	-53,9239	-63,6303	-75,0837				142,5991	158%	63%
61	7,981145	122,327	-22,327	3,758859	-99,0303	-116,856					146,2704	163%	62%
62	6,763682	129,0907	-29,0907	4,435454	-152,256						149,3817	166%	60%
63	5,731934	134,8226	-34,8226	5,233836							152,0184	169%	59%
64		166,6667	-66,6667	1,197217							241,841	269%	37%
65													
66	rente 20%												
67	25	25	75	1,2							100	111%	90%
68	20,83333	45,83333	54,16667	1,44							108,3333	120%	83%
69	17,36111	63,19444	36,80556	1,728							115,2778	128%	78%
70	14,46759	77,66204	22,33796	2,0736	55,584	66,7008	80,04096	96,04915	115,259	138,3108	121,0648	135%	74%
71	12,05633	89,71836	10,28164	2,48832	30,7008	36,84096	44,20915	53,05098	63,66118		125,8873	140%	71%
72	10,04694	99,7653	0,234697	2,985984	0,84096	1,009152	1,210982	1,453179			129,9061	144%	69%
73	8,372449	108,1378	-8,13775	3,583181	-34,9908	-41,989	-50,3868				133,2551	148%	68%
74	6,977041	115,1148	-15,1148	4,299817	-77,989	-93,5868					136,0459	151%	66%
75	5,814201	120,929	-20,929	5,15978	-129,587						138,3716	154%	65%
76	4,845167	125,7742	-25,7742	6,191736							140,3097	156%	64%
77		150	-50	1,221403							223,6858	249%	40%
Sheet1 Sheet2 Sheet3 Sheet4													
Ready													

Appendix B

praktijkvoorbeeld - Microsoft Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	a	0,07				m	0,12					
2	b	0,35				chi	0,05					
3	c	0,03				gamma	0,017068061					
4	d	0,04				vau	0,04					
5	g	0,43				kappa	0,032196889					
6	i	0,08	random variable			z(x)	0,019667161					
7	k[e]	0,35				z(fcf)	0,119458687					
8	p	0,83				z(div)	0,011642552					
9	r	0,01				z(ri)	0,03933234					
10	tau	0,30										
11	w	0,88				ESS	457,86	forecast earnings 2007				
12						FSS	-21,66	forecast free cash flows 2007				
13	R(1)	3.294,00	4.717,58			DSS	616,2227644	forecast dividends 2007				
14	A(1)	70,00	94,30			RSS	292,1146791	forecast residual income 2007				
15	T(1)	107,00	111,64									
16												
17	gA(1)	30,25										
18	(d-r)bR(1)	24,30										
19	gT(1)	46,2426087										
20	(1+g)cbR(1)	45,83										
21												
22												
23												
24												
25												

Ready

Appendix C

$$\text{ESS: } X_t = (1 + g)^t R_0 (m - z_X) - \chi(\gamma R_0 - A_0)$$

$$\text{FSS: } X_t = (1 + g)^t R_0 (m - z_{FCF})$$

$$\text{DSS: } X_t = (1 + g)^t R_0 (m - z_{DIV}) - \chi(\gamma R_0 - A_0)$$

$$\text{RSS: } X_t = (1 + g)^t R_0 (m - z_{RI}) - (\chi + \vartheta)(\gamma R_0 - A_0) - k_E(\kappa R_0 - T_0)$$

Appendix D

Meetkundige Brownse beweging

$$dS_t = \mu S_t dt + \sigma S_t dW_t$$

Black-Scholes uitdrukking

$$C(S, t) = S\Phi(d_1) - Ke^{-r(T-t)}\Phi(d_2)$$

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

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

Literatuuropgave

Brealey R.A. and Myers S.C., (2003) Principles of Corporate Finance, 7th edition, McGraw-Hill

Copeland T. et al., (2000) Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies, 3rd edition, New York, Wiley

Capinski M. and Patena W., (2008) Company Valuation – Value, Structure, Risk, University of Applied Sciences

Courteau L. et al., (2003) The Equivalence of Dividend, Cash Flows and Residual Earnings Approaches to Equity Valuation Employing Ideal Terminal Value Expressions, papers.ssrn.com

Gordon M. et al., (1956) Capital Equipment Analysis: The Required Rate of Profit, Management Science

Hess D. et al., (2009) Extended Dividend, Cash Flow and Residual Income Valuation Models – Accounting for Deviations from Ideal Conditions, papers.ssrn.com

Kaplan S. et al., (1995) The Valuation of Cash Flow Forecasts: An Empirical Analysis, Journal of Finance

Levin J. and Olsson P., (2000) Terminal Value Techniques in Equity Valuation – Implications of the Steady State Assumption, SSE/EFI Working Paper Series in Business Administration No 2000:7, cosmic.rrz.uni-hamburg.de

Lundholm R. et al., (2001) Reconciling Value Estimates from the Discounted Cash Flow Model and the Residual Income Model, Contemporary Accounting Research

Ohlson, J.A. et al., (1999) On the Theory of Forecast Horizon in Equity Valuation, Journal of Accounting Research

Penman S.H., (1998) A Synthesis of Equity Valuation Techniques and the Terminal Value Calculation for the Dividend Discount Model, Kluwer Academic Publishers, Review of Accounting Studies

Penman S.H., (2005) Discussion of “On Accounting-Based Valuation Formulae” and “Expected EPS and EPS Growth as Determinants of Value”, Review of Accounting Studies

Pennings E. and Sereno L., (2010) A Model for Evaluating Pharmaceutical R&D Investment Projects under Technical and Economic Uncertainties, ERIM Research Program

Steehouder M. et al., (1999) Leren Communiceren: Handboek voor Mondelinge en Schriftelijke Communicatie, 4e geheel herziene druk, Groningen, Wolters-Noordhoff BV

Vélez-Pareja I. and Burbano-Pérez A., (2005) A Practical Guide for Consistency in Valuation: Cash Flows, Terminal Value and Cost of Capital, papers.ssrn.com

Verder aanbevolen literatuur

Over auteur S.H. Penman

- Penman S.H. and Nissim D., (2001) Ratio Analysis and Equity Valuation: From Research to Practice, Review of Accounting Studies, Springer
- Penman S.H., (2006) Handling Valuation Models- Journal of Applied Corporate Finance, 2006, Wiley Online Library
- Penman S.H. and Yehuda N., (2009) The Pricing of Earnings and Cash Flows and an Affirmation of Accrual Accounting, Review of Accounting Studies, Springer
- Penman S.H., (2010) Financial Forecasting, Risk and Valuation: Accounting for the Future Abacus, interscience.wiley.com

Over auteur E. Pennings

- Pennings E. and Lint O., (1997) The Option Value of Advanced R&D, European Journal of Operational Research 103, 83-94
- Pennings E. and Lint O., (1998) R&D as a Option on Market Introduction, R&D Management, Wiley Online Library
- Pennings E. and Sleuwaegen L., (1998) The Choice and Timing of Foreign Market Entry Under Uncertainty, DTEW Research Report 9826, 1-29, KU Leuven: Departement Toepaste Economische Wetenschappen
- Pennings E. and Lint O., (2000) Market Entry, Phased Rollout or Abandonment? A Real Option Approach, European Journal of Operational Research 124, 125-138, Elsevier

Over auteur J. Ohlson

- Ohlson J.A., (2003) Positive (zero) NPV Projects and the Behavior of Residual Earnings, Journal of Business Finance & Accounting, Wiley Online Library
- Ohlson J.A., (2005) On Accounting Based Valuation Formulae, Review of Accounting Studies, Springer
- Ohlson J.A. and Jüttner-Nauroth B.E., (2005) Expected EPS and EPS Growth as Determinants of value, Review of Accounting Studies, Springer
- Ohlson J.A. and Penman S.H., (2007) Accounting for Employee Stock Options and other Contingent Equity Claims: Taking a shareholder's view, Journal of Applied Corporate, interscience.wiley.com

Over auteur L. Courteau

- Courteau L. et al., (2001) Equity Valuation Employing the Ideal versus Ad Hoc Terminal Value Expressions, Contemporary Accounting Research, Wiley Online Library
- Courteau L. et al., (2005) Relative Accuracy and Predictive Ability of Direct Valuation Methods, PE Method and a Hybrid Approach, Accounting and Finance, papers.ssrn.com
- Courteau L. et al., (2006) Relative Accuracy and Predictive Ability of Direct Valuation Methods, Price to Aggregate Earnings Method and a Hybrid Approach, Accounting & Finance, Wiley Online Library

Over auteur I. Vélez-Pareja

- Vélez-Pareja I. and Tham J., (2004) Principles of Cash Flow Valuation: An Integrated Market-Based Approach, books.google.com
- Vélez-Pareja I. et al., (2008) Constant Leverage and Constant Cost of Capital: A Common Knowledge Half-Truth, bibliotecadigital.icesi.edu.co
- Vélez-Pareja I. and Tham J., (2009) A Note on the Weighted Average Cost of Capital WACC, *Revista de Administração Mackenzie (RAM)*, Vol. 10, No. 6, papers.ssrn.com