

Door het opsporen van reële opties krijgen ondernemers beter inzicht in hun mogelijkheden.

# Reële opties in een reële wereld

Dit is de laatste bijdrage in een serie van vijf waarin uitvoerig is stilgestaan bij het begrip economische waarde. In dit artikel gaan wij een stap verder. Aan de hand van een uitgebreid voorbeeld wordt de reële optietheorie tegen het licht gehouden. De vaak mathematische benadering staat acceptatie op brede schaal in de weg. De auteur stelt echter dat het hier vooral om de gedachtengang gaat, het kunnen denken in opties.

JAN VIS

De wijze waarop economische waarde wordt berekend – het contant maken tegen de vermogenskostenvoet van de verwachte vrije geldstromen – is niet zonder problemen. Nadat de prognose van de geldstromen is gemaakt, ontstaat als het ware een bevroren wereld. Maar zo'n wereld zonder veranderingen stemt natuurlijk niet overeen met de werkelijkheid. Mensen handelen voortdurend om in een betere positie of situatie terecht te komen. Alleen op die manier kan waarde worden toegevoegd. Dat handelen heeft niet alleen betrekking op de oorspronkelijk voorgenomen activiteiten, maar kan ook tijdens de fase van het materialiseren worden aangepast. Werken met gefixeerde verwachtingen is net zoiets als op vakantie gaan en zonder verder nadenken de geplande reis volbrengen, ook als tijdens de reis blijkt dat een voorgenomen bestemming niet haalbaar is. Mensen bezitten het vermogen tot aanpassen, tot flexibiliteit en het is prettig daarover te beschikken. Flexibiliteit heeft waarde. Voor ondernemers geldt dat de economische werkelijkheid per dag kan veranderen; scenario's ontwikkelen zich anders dan gedacht. Investeringspakketten beter uit dan verwacht en het feitelijk gedrag van klanten kan behoorlijk afwijken van hetgeen uit de marketingplannen naar voren kwam. Onder deze voorwaarden komt het denken aan flexibiliteitswaarde naar voren. De gekozen gedragslijn wordt bewust veranderd. In de literatuur komt naast het begrip flexibiliteit-

waarde ook vaak het woord opties voor. Deze zijn binnen de financiële wereld zeer bekend. De reële wereld kent echter ook opties. De term reële opties schijnt bedacht te zijn door Stewart Myers van de Sloan School of Management (MIT). *'Strategic planning needs finance. Present value calculations are needed as a check on strategic analysis and vice versa. However, standard discounted cash flow techniques will tend to understate the option value attached to growing profitable lines of business. Corporate finance theory requires extension to deal with real options'*.

## Wat is een optie?

Een optie vertegenwoordigt een recht, maar geen verplichting, om in de toekomst een beslissing te nemen. Opties ontlenen een deel van hun waarde aan het feit dat geen zekerheid bestaat over de uitkomst van verwachte ontwikkelingen. Met andere woorden: het bestaan van risico leidt tot het ontstaan van waarde. Binnen de financiële wereld is het werken met opties een algemeen voorkomend verschijnsel. Zo kan de koper van een call-optie gedurende een bepaalde tijd aandelen kopen tegen een vooraf vastgestelde koers. De koper van de call heeft het recht de optie uit te oefenen (de verkoop of schrijver van de call heeft de plicht tot leveren en ontvangt voor het aangaan van deze verplichting een premie) op of gedurende een vooraf overeen-

gekomen tijd. Het is duidelijk dat de koper van deze optie alleen dan tot uitoefening zal overgaan als het koersverloop voor hem gunstig is. Op het moment van de uitoefening ligt de koers boven de zogenoemde uitoefenprijs.

## Flexibiliteit heeft waarde

Strategische beslissingen kunnen worden gezien in analogie met gebeurtenissen op de financiële markten. Door het nemen van een strategische beslissing ontstaan opeenvolgende mogelijkheden die benut kunnen worden. In de gedachtegang van reële opties levert een investering niet alleen een toekomstige geldstroom op, maar ook een zekere hoeveelheid opties.

### Denken in opties

Opties zijn niet nieuw. Ook het denken over reële opties heeft al een hele geschiedenis. In de wereld van de ondernemers heeft dit denken echter nog niet sterk postgevat. Voor een deel is deze terughoudendheid te verklaren door het mathematisch karakter van opties. Veel boeken en artikelen gaan in op de technisch complexe zaken. Dit staat acceptatie op brede schaal in de weg. Wij willen echter met nadruk naar voren brengen dat het hier primair om een wijze van zien, om een gedachtegang gaat. Ondernemers kunnen denken in opties. Daarbij komen de volgende drie elementen naar voren:

1. Opties zijn afhankelijke beslissingen. Een optie geeft iemand de mogelijkheid te beslissen nadat kennis is genomen van bepaalde ontwikkelingen. Op de dag waarop de beslissing moet worden genomen, staan de feitelijke ontwikkelingen centraal. Hebben deze zich gunstig ontwikkeld dan neemt men een andere beslissing dan wanneer sprake is van een ongunstige ontwikkeling. Het gevolg is dat de opbrengst van een optie een niet-lineair verloop kent. De opbrengst is afhankelijk van de genomen beslissing. Niet afhankelijke beslissingen kennen een lineaire opbrengst omdat de beslissing dezelfde blijft, ongeacht de gebeurtenissen.
2. Het waarderen van opties gebeurt op dezelfde wijze waarop binnen financiële markten wordt gewaardeerd. Daardoor kan het niet gebeuren dat appels en peren bij elkaar worden opgeteld. De financiële markten waarderen op basis van economische waarde; binnen de onderneming nemen managers op dezelfde grondslagen hun beslissingen. Op deze wijze ontstaat een consistente blik op de zich voordoende ontwikkelingen.
3. Het denken in opties helpt bij het proactief ontwerpen en beheren van strategische investeringen. Vragen die te maken hebben met het verminderen van risico en het verbeteren van mogelijke opbrengsten kunnen op deze wijze beter worden geanalyseerd. De eerste stap bestaat uit het onderkennen en waarderen van de verschillende strategische opties. Gedurende de tweede stap kan de beoogde investering verder worden uitgewerkt en verfijnd. De derde stap bestaat uit het proactief managen van de investering op basis van de gecreëerde opties.

Reële opties liggen verborgen binnen strategische investeringsbeslissingen. Zij moeten worden opgespoord en gespe-



Door het nemen van een strategische beslissing ontstaan opeenvolgende mogelijkheden.

cificeerd. Daardoor krijgen ondernemers beter inzicht in hun mogelijkheden. De aan de Universiteit van New York verbonden Aswath Damodaran heeft een artikel gepubliceerd waarin dit op duidelijke wijze wordt getoond. Het hierna volgende voorbeeld is aan dit artikel ontleend.

### Voorbeeld ICT-Investeringsproject

Het uitvoeren van dit veranderingsproject zal het mogelijk maken dat de bestaande klanten gemakkelijker van onze diensten gebruik kunnen maken. De investering vergt een bedrag van 500 miljoen euro. De extra opbrengsten uit dit

project worden geschat op 100 miljoen euro per jaar (vrije geldstroom). Het uitvoeren van dit project zal naar verwachting zorgen voor een concurrentievoorsprong van vijf jaar. Gezien de karakteristieken van dit project wordt de gemiddelde vermogenskostenvoet op 15 procent per jaar gesteld.

Bij het berekenen van de netto contante waarde blijkt dat deze uitkomt op 164,7845 euro (negatief).

$$\sum_{n=1}^5 \frac{100}{(1+0,15)^n} = 335,2155 \quad \text{Bij een investering van 500 ontstaat een negatieve waarde.}$$

Op grond van deze analyse loopt het project grote kans afgewezen te worden. Toch is dat wellicht niet terecht. Naast bestaande klanten kunnen ook nieuwe klanten op een betere wijze gebruikmaken van onze diensten. De vraag is echter hoe groot het aantal nieuwe klanten zal zijn. Marktonderzoek laat zien dat dit aantal in eerste instantie gering is. De voorgestelde investering vergt een zekere gewenning en het gedrag van klanten zal niet zo snel veranderen. Uit hetzelfde onderzoek blijkt echter dat het aantal nieuwe klanten na verloop van tijd spectaculair kan groeien. Men besluit een aantal simulaties uit te voeren. Daaruit blijkt dat de verwachte geldstroom zeer sterk kan fluctueren. De standaardafwijking bedraagt 42 procent (contante waarde) bij een verwachte waarde van 335,2155 euro. Als deze gegevens worden vertaald in een optiemodel ontstaat het volgende beeld:

- Waarde van het onderliggend kapitaalgoed (S) = contante waarde van de uit het project voortkomende geldstromen indien nu wordt geïnvesteerd = 335 euro.
- Uitoefenprijs (K) = De initieel benodigde investering om het project te kunnen uitvoeren = 500 euro.
- Variantie in de waarde van het onderliggend kapitaal goed =  $0,42^2 = 0,1764$ .
- Resterende tijd tot moment uitoefening = Periode waarin men concurrentievoordeel geniet = 5 jaar.
- Dividend rendement = 1 gedeeld door periode concurrentievoordeel =  $1/5 = 0,20$ .
- Risicovrije rentevoet (voor vijf jaar) = 5 procent.

Binnen de financiële wereld wordt vaak gebruikgemaakt van het *Black-Scholes model* voor het bepalen van de prijs van een financiële optie. Dat model ziet er als volgt uit:

$$V = SN(d_1) - Ke^{-rt}N(d_2)$$

Waarin:

- S = Huidige waarde van het onderliggende actief
- K = Uitoefenprijs van de optie
- 't' = Resterende looptijd van de optie
- 'r' = Risicovrije rente overeenkomend met de resterende looptijd
- $\sigma^2$  = Variantie in de in(waarde) van het onderliggende actief

De variantie wordt als volgt gebruikt in de termen  $N(d_1)$  en  $N(d_2)$ :

$$d_1 = [\ln(S/K) + (r + \sigma^2/2)t]/\sigma\sqrt{t}$$

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

$N(d_1)$  en  $N(d_2)$  zijn waarschijnlijkheidsfuncties die een belangrijke rol spelen in de analyse van opties. Zij geven bij benadering de kans of de optie op de dag van uitoefening *in the money* is.

Het prijzen van opties met behulp van het Black-Scholes model gaat als volgt:

1. Gebruik de gegeven data voor de hiervoor gegeven variabelen om  $d_1$  en  $d_2$  te schatten;
2. Gebruik  $d_1$  en  $d_2$  om de cumulatieve normale verdeling  $N(d_1)$  en  $N(d_2)$  te schatten;
3. Schat de contante waarde van de uitoefenprijs, door gebruik te maken van de contante waarde berekening op basis van een continu tijdsverloop:  $PV = K e^{-rt}$  ;
4. Schat de premie van de (call) optie met behulp van de formule van Black-Scholes.

Bij het gebruik van deze benadering dient men echter rekening te houden met het feit dat het gegeven model geen rekening houdt met een mogelijke uitoefening voor de datum van expiratie. Ook wordt geen rekening gehouden met uitgekeerde dividenden. Door beide gebeurtenissen wordt de waarde van een optie beïnvloed. In de literatuur zijn aanpassingen te vinden waarmee deze aspecten in de berekening kunnen worden opgenomen.

Voor ons is het volgende relevant: de uitbetaling van dividend laat de koers van het aandeel dalen. Naarmate de dividenden toenemen zullen de call-opties minder en de put-opties meer waarde krijgen. Men zou nu de contante waarde van de verwachte dividenden kunnen schatten over de levensduur van de optie. Dit bedrag kan dan in mindering worden gebracht op de huidige waarde (S). Bij langere looptijden is dit niet erg praktisch. Als men verwacht dat het dividendrendement gedurende de looptijd niet zal wijzigen ( $y = \text{dividendrendement} = \text{dividend/huidige waarde}$ ), kan de volgende aanpassing worden gemaakt op het Black-Scholes model:

$$C = S e^{-yt}N(d_1) - K e^{-rt}N(d_2)$$

Waarin

$$d_1 = [\ln(S/K) + (r-y + \sigma^2/2)t]/\sigma\sqrt{t}$$

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

We gaan terug naar ons voorbeeld. De waarde van de reële optie kan dan als volgt worden becijferd:

$$d_1 = -0,755, \text{ uit de tabel volgt dan } N(d_1) = 0,2250$$

$$d_2 = -0,755 - 0,9391 = -1,6946,$$

$$\text{uit de tabel volgt dan } N(d_2) = 0,0451$$

Euro 335m.  $e(-0,2)(5) (0,2250) - \text{euro } 500\text{m. } e(-0,5)(5) (0,0451) = 10,18$  miljoen euro. Dit betekent dat dit project, ondanks een negatieve netto contante waarde bij onmiddellijke uitvoering, toch vandaag ongeveer 10 miljoen euro waard is.

Ondanks de relatieve eenvoud maakt deze uitwerking op sommigen toch een wat theoretische indruk. Het is echter belangrijk te bedenken dat het vooral om een wijze van zien gaat. De praktische uitvoering kan ook op een meer eenvoudige manier plaatsvinden. Mathematische precisie wordt

ingeruild voor praktische toegankelijkheid en aansluiting bij het vertrouwde begrip contante waarde. Het belang van het denken in flexibiliteitswaarde wordt er niet minder om.

**Flexibiliteitswaarde**

Stel dat onze voorbeeldonderneming (zie artikel in nummer 9 van TC september 2005) zich naar verwachting ontwikkelt. Op een gegeven moment doet zich een goede mogelijkheid voor om een geheel nieuw product op de markt te brengen. Het betreft echter een nieuw procédé waarmee nog weinig ervaring is opgedaan. Het management rekent in dergelijke gevallen met een fors hogere vermogenskostenvoet. In dit geval besluit men dat in plaats van de gebruikelijke 12 procent gerekend moet worden met 25 procent. Verder wordt aangenomen dat het uitbreidingsproject geheel met eigen vermogen wordt gefinancierd. Voor het starten van de productie is een investering nodig van 150 euro. Het product zal naar verwachting maximaal zes jaar succesvol zijn. De eerste investering heeft echter een economische levensduur van vier jaar en kan derhalve slechts gedurende vier jaar geldstromen genereren.

## Het bestaan van risico leidt tot het ontstaan van waarde

Als de introductie een succes wordt, zal naar verwachting gedurende vier jaar een vrije geldstroom van 90 euro ontstaan. Als het product niet met succes op de markt kan worden gebracht, zal gedurende vier jaar een negatieve geldstroom van 60 euro ontstaan. De kans op succes wordt op vijftig procent geschat.

Het is duidelijk dat dit project op het eerste gezicht zal worden afgewezen. Immers de verwachte vrije geldstroom bedraagt voor de eerste vier jaar:  $(0,5 \times 90) + (0,5 \times -60) = 15$ . De contante waarde bedraagt dan:

$$\sum_{n=1}^4 \frac{15}{(1+0,25)^n} = 35,4240$$

Bij een investering van 150 euro komt de netto-contante waarde uit op 114,5760 euro negatief.

Bij nadere beschouwing blijkt deze gang van zaken niet erg realistisch. Het management van de onderneming zal bij gebleken negatieve resultaten kunnen besluiten het gehele project voortijdig te staken. Het is immers niet noodzakelijk om vier jaar lang met negatieve resultaten door te gaan. Stel nu dat het project na twee jaar kan worden gestopt en dat de restanten dan kunnen worden verkocht voor 60 euro. De verwachte vrije geldstromen zullen zich dan als volgt ontwikkelen:

	T1	T2	T3	T4	
0,50 kans op succes	45	45	45	45	(=0,5 x 90)
0,50 kans op falen	30-	30-	30+	00	(=0,5 x -60 plus residu)
vrije geldstroom	15	15	75	45	

De contante waarde komt dan uit op:

$$\sum_{n=1}^4 \frac{VGS}{(1+0,25)^n} = 78,4320$$

Bij een investering van 150 euro blijft de netto-contante waarde weliswaar negatief (-71,5680) maar is er toch sprake van een verbetering ten opzichte van de eerste uitkomst (-114,5760). De optie om voortijdig te stoppen heeft in dit geval een waarde van 43 euro.

Het gehele project is echter nog steeds niet acceptabel. Dat zou kunnen veranderen als rekening wordt gehouden met de mogelijkheid het project, bij gebleken succes, uit te breiden. Het ligt voor de hand dat het management alle mogelijkheden tot groei wil benutten. Stel dat na gebleken succes op T2 (in dit project) een aanvullende investering kan worden gedaan ter grootte van van 600 euro. Aangezien deze investering slechts wordt uitgevoerd indien de eerste fase een succes is, denkt men dat de kans op succes in de tweede fase op 90 procent kan worden gesteld. In dat geval zullen vier jaarlijkse vrije geldstromen van 450 euro ontstaan. Als de tweede fase faalt, kan ook nog twee jaar worden gestopt. In dat geval ontstaan eerst twee negatieve geldstromen van 200 euro waarna de restanten kunnen worden verkocht voor 150 euro. De verwachte vrije geldstromen zien er dan als volgt uit:

	T2	T3	T4	T5	T6
investering	600-				
succes		405	405	405	405 (0,90 x 450)
falen		-20	-20	+15	000
vrije geldstroom		385	385	420	405

Op het moment van waarden (T0) bedraagt de netto-contante waarde:

$$\sum_{n=1}^6 \frac{VGS}{(1+0,25)^n} = 214,60992$$

Deze kan slechts ontstaan indien de eerste fase met succes wordt afgesloten en de kans daarop bedraagt 50 procent. De netto-contante waarde komt dan uit op:  $-71,5680 + 0,50 \times 214,60992 = 35,73696$  positief. De conclusie zou dan luiden dat het qua economische waarde de moeite waard is het project uit te voeren.

Dit artikel is het laatste deel van een vijfluk waarvan het eerste deel is verschenen in nummer 9. Het uitgewerkte voorbeeld dat daarin werd gepubliceerd dient als leidraad voor de volgende delen. Het kan van belang zijn dat eerste deel bij de hand te houden. Overigens zullen essentiële gegevens ook worden herhaald.

Literatuur:  
Damodaran, A. The Promise of Real Option in *Journal of Applied Corporate Finance*, pagina 29 e.v., Volume 13 Number 2, Summer 2000.