

Een model voor verkoop van callopties op bezittingen in de (ICT-)industrie

Arno Toonders en Nico Baken

SAMENVATTING In dit artikel¹ is een model beschreven waarmee callopties kunnen worden verkocht op reële – niet-financiële – goederen. Dit model is gebaseerd op de Opties voor Opties-theorie van Baken (2001) en het binomiale optiewaarderingsmodel. Met de verkoop van callopties op bezittingen genereert de verkoper additionele inkomsten door ontvangst van een optiepremie en verplicht hij zich tot levering van de bezittingen, mits de koper van de calloptie zijn verworven recht uitoefent. Om ervoor te zorgen dat het model breed toepasbaar is, zijn bij het ontwerp van het model gevalstudies verricht naar mogelijke praktijkvoorbeelden bij KPN. Onderzocht is welke variabelen de theoretische waarde van een calloptie bepalen en wat de kritische succesfactoren zijn bij de verkoop van callopties op materiële bezittingen.

1 Inleiding

De telecommunicatiemarkt is volop in beweging. Als gevolg van concurrentie en het continue aanbod van nieuwe technologieën hebben telecomoperators veel geld uitgegeven. Zij kampen met een hoge schuld en daardoor een hoge rentelast. Om te 'overleven' wordt bezuinigd en gezocht naar extra inkomsten. Dat dit niet eenvoudig is, benadrukken Copeland en

Antikarov (2001) met het feit dat leidinggevendend regelmatig ervaren dat tijdens de implementatie van een geselecteerde strategie nieuwe informatie beschikbaar komt. Informatie die de gekozen strategie ter discussie stelt en mogelijk tot een aanpassing ervan leidt. Als de kosten om van strategie te veranderen laag zijn en de onzekerheid hoog is, dan genieten flexibele strategieën de voorkeur boven inflexibele strategieën (Hommel en Pritch, 1999). Leidinggevendend zouden daarom af moeten stappen van een vaste set van keuzes en juist gebruik moeten maken van de mogelijkheid om tussentijds te veranderen van strategie. Een hulpmiddel om flexibel te zijn en extra inkomsten te genereren, is de verkoop van reële opties op bezittingen. Volgens Baken (2001) kan een onderneming haar gewenste businessportefeuille bepalen middels de reële optietheorie en de zogenaamde ABC-methodiek. A staat in deze methodiek voor de uitgangspositie, B voor de doelpositie en C voor de weg van A naar B.

Figuur 1. ABC-methodiek

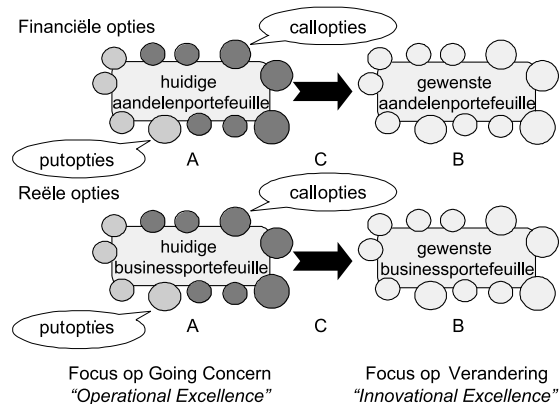


De combinatie van reële opties en de ABC-methodiek met strategische plannen noemt Baken (2001) 'Opties voor Opties', ofwel nieuwe kansen door koop of verkoop van call- en/of putopties. In dit gedachtegoed zijn de onderliggende waarden van opties geen aandelen, maar materiële bezittingen of product-markt-combinaties (scenario's gericht op krimp of uitbreiding). De aandelenportefeuille van een belegger wordt dan de businessportefeuille van een bedrijf. Door de combinatie van reële opties met de ABC-methodiek wordt, zonder in te boeten aan flexibiliteit, de doelpositie (B) aangescherpt, de huidige businessportefeuille (A) beschermd en agressief richting geko-

Drs. Ing. A.A.W. Toonders is afgestudeerd aan de Open Universiteit Nederland te Heerlen, faculteit Managementwetenschappen (Organisatie en Strategie), en aan de Hogeschool Eindhoven, faculteit Elektrotechniek. Momenteel is hij projectmanager bij KPN Operations Vaste Net in Den Haag.
Prof. Dr. Ir. Nico H.G. Baken is met lof afgestudeerd aan de TU Eindhoven, faculteit Wiskunde, en gepromoveerd aan de TU Delft, faculteit Elektrotechniek. Momenteel is hij Chief Architect bij KPN, consulteert vanuit Strategie & Business Development de Raad van Bestuur en onderwijst als deeltijd hoogleraar aan de TU Delft het vak Enterprise Networks.

zen om van de huidige naar de gewenste businessportefeuille te komen (C), zie figuur 2.

Figuur 2. ABC-methodiek voor financiële en reële opties



In navolging van de Opties voor Opties-theorie heeft Toonders (2002), in het kader van zijn afstudeerproject bij de faculteit Managementwetenschappen van de Open Universiteit Nederland, onderzocht hoe het model eruit ziet dat leidinggevend als middel kunnen gebruiken bij verkoop van callopties op materiële bezittingen. Dit artikel toont het ontwikkelde model. In paragraaf 2 is eerst aangegeven wat wordt bedoeld met de financiële en reële optietheorie. Paragraaf 3 laat vervolgens zien dat het ontwikkelde model voor de herkenbaarheid is gebaseerd op een referentiemodel, het binomiale optiewaarderingsmodel. Tijdens een praktijkonderzoek is gezocht naar factoren die van toepassing zijn om het model vorm te geven, zoals variabelen om een calloptie te waarderen en kritische succesfactoren. Paragraaf 5 toont het model dat is samengesteld op basis van deze onderzoeksresultaten. Tot slot is in paragraaf 6 een rekenvoorbeeld uitgewerkt over de verkoop van een calloptie op een gebouw.

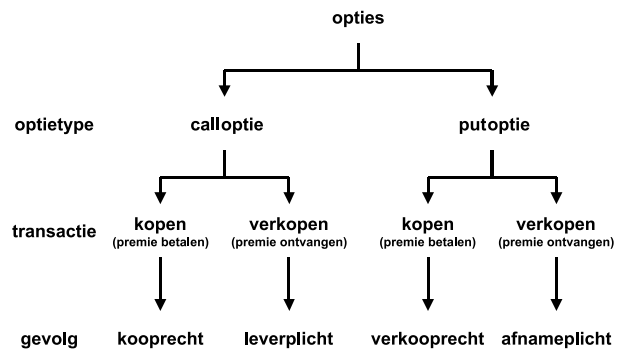
2 Optietheorieën

2.1 Financiële opties

Opties worden als instrument gebruikt om te speculeren op koersstijgingen of -dalingen en voor het afdekken van bijvoorbeeld een aandelenportefeuille. Een optie is namelijk het recht tot koop (call) of verkoop (put) van een onderliggende waarde, zoals een aandeel, tegen een bepaalde prijs op of tot en met een bepaalde datum (Herst, 2002). Is het recht tot koop of

verkoop uitsluitend uit te oefenen op een bepaalde datum, de zogenoemde uitoefendatum, dan wordt gesproken van een Europese optie. Gaat het om een recht dat is verworven tot en met een bepaalde datum, dan is sprake van een Amerikaanse optie. De partij die zich verplicht tot het leveren van de onderliggende waarde wordt de verkoper van de optie genoemd, zie figuur 3.

Figuur 3. Call- en putopties



De prijs die door de koper wordt betaald en door de verkoper wordt ontvangen, is de optiepremie. De optiepremie bestaat uit drie bestanddelen, de intrinsieke, de tijds- en de verwachtingswaarde. Zowel bij een call- als een putoptie kan de intrinsieke waarde van een optie worden gezien als de minimale waarde van de optie, de optiewaarde kan niet negatief zijn. De intrinsieke waarde is het positieve verschil tussen de uitoefenprijs van een optie en de koers van de onderliggende waarde. De tijds- en verwachtingswaarde wordt voornamelijk bepaald door de volgende variabelen:

- huidige koers van de onderliggend waarde;
- uitoefenprijs van de optie;
- resterende looptijd van de optie;
- bewegelijkheid van de onderliggende waarde (volatiliteit);
- risicovrije rentevoet;
- dividend (bij aandelenopties)².

2.2 Reële opties

Kenmerkend voor de huidige economische situatie is dat ontwikkelingen elkaar zeer snel opvolgen. Beslissingen die managers nemen, zoals het besluit om wel of niet te investeren, zijn in hoge mate afhankelijk van deze ontwikkelingen. De reële optietheorie is een mogelijkheid om bij het bepalen van de waarde

van een investering rekening te houden met de extra waarde van flexibiliteit in de besluitvorming (Amram en Kulatilaka, 1999). Volgens deze theorie kent een investeringsproject diverse 'embedded options', in de vorm van aanvullende beslissingsmogelijkheden tijdens de looptijd van het project. Bij de evaluatie van investeringsprojecten kan de optiebenadering vervolgens extra inzicht geven in de winstgevendheid van een project, dit in tegenstelling tot traditionele waarderingsmethoden zoals Netto Contante Waarde (Ankum en Kemna, 1990). Deze methoden zien de waarde van flexibele beslissingsvrijheden – faseren of uitstellen – over het hoofd en houden daardoor onvoldoende rekening met onzekere omstandigheden. Investeringsbeslissingen worden traditioneel beperkt tot 'nu of nooit'-beslissingen, tussentijdse beslissingen worden nauwelijks genomen. Als een project eenmaal is geaccepteerd wordt in praktijk nauwelijks nog rekening gehouden met de mogelijkheid om in te grijpen, ook niet als tussentijds nieuwe informatie beschikbaar komt en daarmee de situatie verandert. Door de flexibiliteitsaspecten van dergelijke projecten te analyseren en te waarderen als reële opties, kan men wel rekening houden met het feit dat bij een veranderde situatie een alternatieve beslissing kan worden genomen. Denk hierbij aan een optie tot inkrimping of uitbreiding ten opzicht van een oorspronkelijke plan (Herst, 2001)³.

Een belangrijk verschil tussen financiële en reële opties is de hoeveelheid opties die uitgegeven en verhandeld kunnen worden. De onderliggende waarde van een financiële optie bestaat uit honderd aandelen. Omdat op financiële beurzen miljoenen aandelen worden verhandeld, is het aantal uit te geven opties

groot. Het aantal uit te geven reële opties is klein. De onderliggende waarde van een reële optie bestaat namelijk uit een investeringsproject of een materiële bezitting zoals een gebouw.

3 Het binomiale optiewaarderingsmodel

Het te ontwikkelen model is gebaseerd op een referentiemodel. Op basis van de volgende criteria is het binomiale optiewaarderingsmodel geselecteerd als referentiemodel:

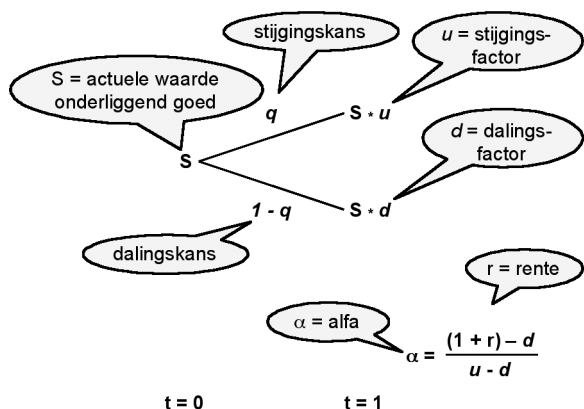
- de optie mag uitsluitend aan het einde van de looptijd van het contract worden uitgeoefend⁴;
- het model moet herkenbaar⁵ en toegankelijk⁶ zijn.

Het binomiale optiewaarderingsmodel gaat uit van de veronderstelling dat de koersen van een onderliggende waarde een binomiaal proces volgen. Dat wil zeggen dat de onderliggende waarde per tijdseenheid (t) stijgt of daalt met een kans q , respectievelijk $1 - q$. Kenmerkend voor het binomiale optiewaarderingsmodel is dus dat het een prijsverandering per tijdseenheid beschrijft. Om te beginnen wordt de mogelijke koers van de onderliggende waarde berekend door middel van het één-periode binomiaalmodel (figuur 4) en vervolgens de waarde van de optie (figuur 5). Naast het één-periode binomiaalmodel bestaan er ook binomiale modellen voor meer perioden. Op dezelfde wijze als bij het één-periode binomiaalmodel kan hiervoor de prijs van de calloptie worden berekend.

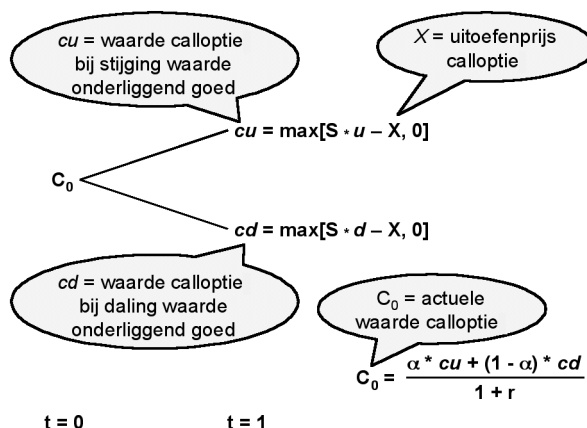
Op basis van de gegevens uit de figuren 4 en 5 zijn de volgende vijf ingangsvariabelen geselecteerd:

- de huidige koers van de onderliggende waarde;
- de uitoefenprijs van de reële optie;

Figuur 4. Eén-periode binomiaalmodel



Figuur 5. Eén-periode calloptie



Tabel 1. Zes ingangsvariabelen

benaming variabelen	omschrijving variabelen
actuele waarde	actuele waarde van de bezitting
uitoefenprijs	toekomstige waarde van de bezitting
resterende looptijd	resterende looptijd van de calloptie
risicovrije rentevoet	rendement op staatslening met dezelfde looptijd als calloptie
bewegelijkheid	veranderende waarde van de bezitting tijdens de looptijd van de calloptie
dividend	waardevermindering van de bezitting gedurende de looptijd van de optie*

* De intrinsieke waarde van de calloptie neemt af overeenkomstig de waardevermindering van de bezitting.

- de resterende looptijd van de reële optie;
- de risicovrije rentevoet;
- de bewegelijkheid, het stijgings- en dalingspercentage, van de onderliggende waarde.

Ankum en Kemna (1990) geven invulling aan het begrip ‘de risicovrije rentevoet’ met ‘het rendement op staatslening met dezelfde looptijd als calloptie.’ Als zesde variabele voegen zij, overeenkomstig de ingangsvariabelen van financiële opties, ‘dividend’ toe.

4 Ingangsvariabelen en kritische succesfactoren

Tijdens een praktijkonderzoek bij KPN is gezocht naar relevante factoren die overeenkomen met de zes ingangsvariabelen uit het referentiemodel en naar kritische succesfactoren die bepalend zijn voor toepassing van het te ontwikkelen model in de praktijk. Negen respondenten⁷ zijn aan de hand van een gestructureerde vragenlijst mondeling geïnterviewd over de theoretische verkoop van materiële bezittingen, zoals technische gebouwen – onroerend goed dat technische apparatuur herbergt voor operationeel gebruik – of het koperen aansluitnet van KPN, de extra inkomsten die door verkoop van callopties op deze bezittingen worden verkregen en de risico's die zijn verbonden aan de leverplicht. De leverplicht van de verkoper van een calloptie impliceert namelijk dat de bezitting ook daadwerkelijk geleverd moet worden!

4.1 Ingangsvariabelen calloptie

Bij het vaststellen van de waarde van de callopties hebben de respondenten de volgende relevante factoren genoemd:

- Bij verkoop van callopties op technische gebouwen bij KPN zijn de actuele en toekomstige waarde van de gebouwen relevant. Bepalende factoren hierbij zijn onder andere de locatie, de grondprijs, de courant-

heid van het gebouw, de bereikbaarheid, de voorzieningen, de looptijd van de calloptie en de bijkomende kosten die worden verwacht door bijvoorbeeld het wijzigen van het bestemmingsplan.

- Bij verkoop van callopties op het koperen aansluitnet van KPN zijn de actuele en toekomstige waarde van het koperen aansluitnet relevant. Bepalende factoren hierbij zijn onder andere het aantal kilometers koper, het aantal klantaansluitingen, de prognoses over het aantal nieuwe diensten dat wordt geboden en de hoeveelheid tijd dat klanten gebruikmaken van deze diensten. Daarnaast is de looptijd van de optie van belang en bijkomende kosten die worden verwacht als gevolg van bijvoorbeeld wetgeving.

Hiervoor is reeds aangegeven dat de kern van het model uit het binomiale optiewaarderingsmodel bestaat met haar zes ingangsvariabelen. Tabel 1 somt deze variabelen op als uitkomst van het praktijkonderzoek.

Neem bij de uitwerking van een rekenvoorbeeld als uitgangspunt dat een bedrijf in de ICT-sector een Europese calloptie verkoopt op een technisch gebouw dat over vijf jaar leeg komt te staan als gevolg van technologische innovaties. Het bedrijf ontvangt in dit geval direct de optiepremie en over vijf jaar een reeds afgesproken vergoeding – de uitoefenprijs – voor het gebouw, mits de koper van de optie het kooprecht uitoefent. De ontvangen premie kan direct worden gebruikt voor investeringsdoeleinden of bijvoorbeeld dienen als bijdrage voor het aflossen van een schuldenlast.

De zes ingangsvariabelen uit tabel 1 kunnen op het praktijkvoorbeeld van het technisch gebouw als volgt worden bepaald:

- 1 Stel dat de actuele waarde (C_0) van het gebouw, inclusief de grond en exclusief de technische apparatuur, € 400.000 bedraagt.

- 2 De uitoefenprijs (X) van de calloptie is vastgesteld op € 560.000. Bij een gemiddelde waardestijging van onroerend goed met 7% per jaar (Vastgoed, 2002) en een looptijd van de calloptie van vijf jaar, neemt de waarde namelijk toe tot € 561.021.
- 3 Bij een looptijd (t) van vijf jaar kan met inachtneming van het binomiale optiewaarderingsmodel worden gesteld dat vijf periodes worden doorlopen.
- 4 Het rendement (r) op een staatslening met een looptijd van één jaar is vastgesteld op 5% per jaar.
- 5 Aangenomen wordt dat de volatiliteit – de bewegelijkheid van de waarde – wordt gekenmerkt door een stijgingsfactor (u) van 1,25 per jaar en een dalingsfactor (d) van 0,80 per jaar.
- 6 Tijdens de looptijd van de calloptie treedt geen waardevermindering op.

4.2 Kritische succesfactoren

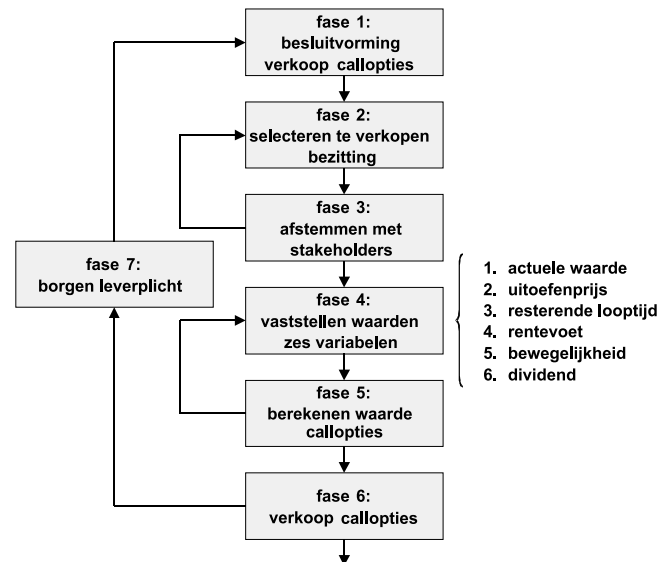
De volgende kritische succesfactoren zijn tijdens het onderzoek genoemd voor toepassing van het te ontwikkelen model:

- Draagvlak van het besluitvormend management vanwege de aangegane leverplicht. Copeland en Antikarov (2001) melden dat er enig risico bestaat omdat managers een redelijk korte tijdschors horizon nastreven, daar zij zich vaak focussen op actuele problemen. Dit risico kan worden beperkt door de verkoop van callopties als veranderingsproces in te voeren. Ook zou men kunnen besluiten om de aangegane verplichtingen beleidsmatig aan te pakken en de leverplicht op te nemen in strategische of functionele plannen. Uiteraard zal men ook met andere belanghebbenden moeten afstemmen over de te volgen strategie.
- Uitgestelde investering door het kopen van callopties op goederen in plaats van de goederen. Amran en Kulatilaka (1999) stellen dat het voor kopers van een calloptie interessant is om een recht te verwerven, zonder dat dit direct gepaard gaat met grote investeringen. De verkoper van de calloptie ontvangt de premie die de koper hiervoor betaalt.
- Creatieve besluitvorming door te denken in strategische opties. Bij het zoeken naar oplossingen om (financiële) problemen het hoofd te bieden, wordt creativiteit gestimuleerd (Baken, 2001).

5 Het ontwikkelde model

Op basis van de onderzoeksresultaten, de zes ingangsvariabelen en de kritische succesfactoren, is onderstaand model samengesteld dat is opgebouwd uit zeven fases.

Figuur 6. Model voor verkoop van callopties op bezittingen in de (ICT-)industrie



Het model is zo opgezet dat veel aandacht wordt geschonken aan draagkracht bij het besluitvormend management en andere belanghebbenden, en aan borging van de aangegane leverplicht binnen de organisatie. Om te komen tot een goede afstemming is het model tevens voorzien van enkele terugkoppelingen, bij het selecteren van de bezitting en het berekenen van de waarde van de calloptie.

Nadere toelichting op figuur 6:

- 1 De eerste fase van het model betreft besluitvorming over het verkopen van bezittingen via callopties. Gezien de leverplicht die verkoper van de calloptie hiermee aangaat, is draagvlak van het besluitvormend management en andere belanghebbenden noodzakelijk (zie kritische succesfactoren 'creatieve besluitvorming' en 'draagvlak').
- 2 Bij het selecteren van een bezitting die wordt verkocht door middel van callopties is het van belang dat niet alleen de verkoper hier profijt van heeft, maar ook dat een potentiële koper in de goederen of producten geïnteresseerd is (zie kritische succesfactor 'uitgestelde investering').
- 3 De verkoper van een calloptie zal bij de definitieve selectie van de te verkopen bezitting, de voor- en nadelen ervan zorgvuldig moeten afwegen en toetsen met zijn omgeving. Eventueel zal de keuze van de geselecteerde bezittingen moeten worden herzien.
- 4 Om de waarde van de calloptie te kunnen berekenen,

moet de verkoper de waarde van de zes variabelen vaststellen.

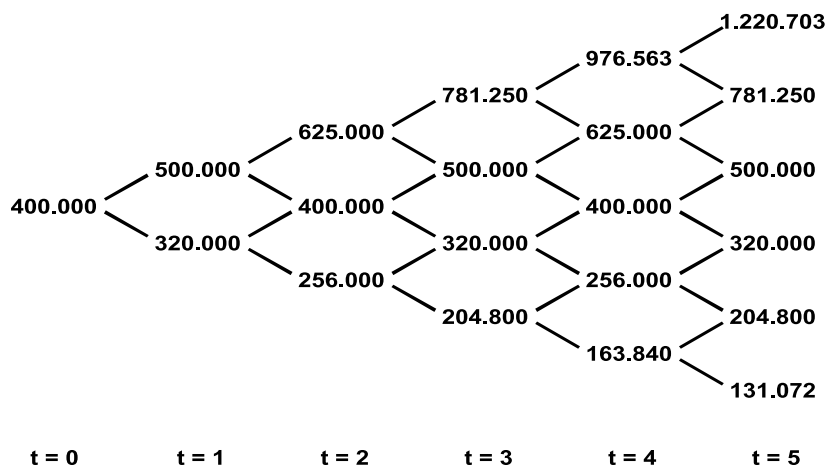
- 5 Op basis van de zes ingangsvariabelen en het binomiale optiewaarderingsmodel kan de verkoper de waarde van de calloptie berekenen.
- 6 Als de verkoop van de calloptie daadwerkelijk heeft plaatsgevonden, heeft de koper van de optie het recht verworven om de calloptie op de aflooptdatum uit te oefenen en over te gaan tot aankoop van de onderliggende bezittingen. De verkoper heeft een leverplicht.
- 7 Bij opties met een lange doorlooptijd is het aan te bevelen dat de verkoper de aangegane verplichting borgt in de organisatie (zie kritische succesfactor 'draagvlak').

6 Rekenvoorbeeld

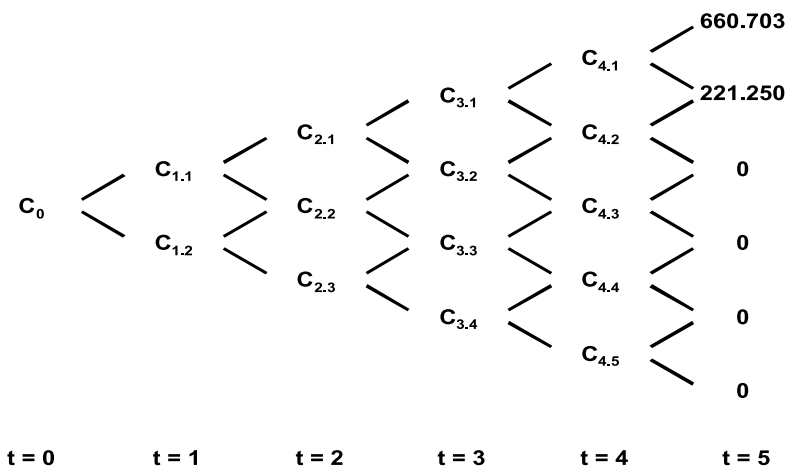
Wat betekent dit nu voor het voorbeeld met de verkoop van een calloptie op het technisch gebouw? Op basis van de actuele waarde van € 400.000, de stijgingsfactor van $u = 1,25$ en dalingsfactor van $d = 0,8$ kan de theoretische waarde worden berekend volgens de binomiale boom uit figuur 7.

De waarde van de calloptie wordt vervolgens berekend door de waarden uit kolom $t = 5$ te verminderen met de uitoefenprijs van de calloptie, € 560.000. Omdat de waarde van een optie niet negatief kan zijn,

Figuur 7. Ontwikkeling theoretische waarde



Figuur 8. Waarde callopties op $t=5$



is de minimale waarde € 0. Figuur 8 toont de theoretische waarden van de callopties op $t = 5$. Bij het bepalen van de waarde van de opties in het binomiale optiewaarderingsmodel wordt gerekend van de toekomst naar het heden, dus van $t = 5$ naar $t = 0$.

Nu de waarden van de callopties op $t = 5$ bekend zijn, kunnen de waarden van de opties op de voorliggende tijdstippen worden berekend met de formules⁸:

$$\alpha = \frac{(1+r) - d}{u - d} \text{ en } C_t = \frac{\alpha * cu + (1 - \alpha) * cd}{1 + r}$$

Hiervoor is vastgesteld dat $u = 1,25$, $d = 0,8$ en $r = 5\%$. Met deze waarden wordt α berekend:

$$\alpha = \frac{(1+r) - d}{u - d} = \frac{(1 + 5\%) - 0,8}{1,25 - 0,8} = 0,56 \text{ (afgerond)}$$

Om te beginnen zijn de waarden van de callopties op $t = 4$ berekend:

$$C_{4,1} = \frac{\alpha * cu + (1 - \alpha) * cd}{1 + r} = \frac{0,56 * 660.703 + (1 - 0,56) * 221.250}{1 + 5\%} = € 443.229$$

$$C_{4,2} = \frac{\alpha * cu + (1 - \alpha) * cd}{1 + r} = \frac{0,56 * 221.250 + (1 - 0,56) * 0}{1 + 5\%} = € 117.063$$

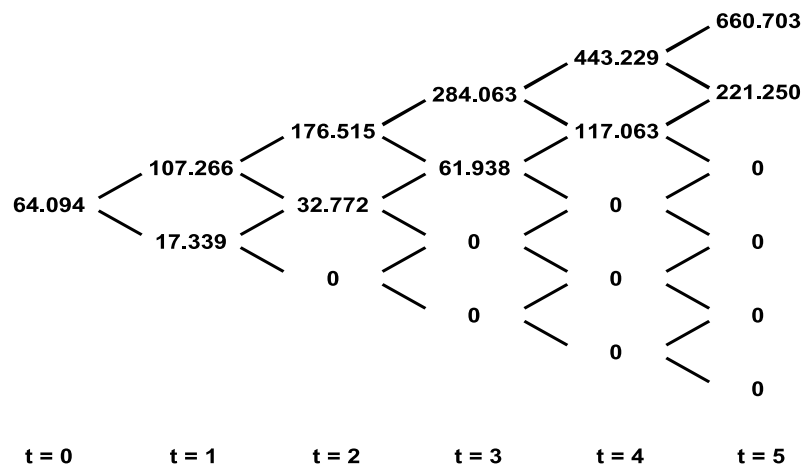
$$C_{4,3} = C_{4,4} = C_{4,5} = \frac{\alpha * cu + (1 - \alpha) * cd}{1 + r} = \frac{0,56 * 0 + (1 - 0,56) * 0}{1 + 5\%} = € 0$$

Vervolgens zijn op dezelfde wijze de waarden van de callopties op $t = 3$, $t = 2$, $t = 1$ en $t = 0$ berekend. Figuur 9 toont een overzicht met alle uitkomsten en laat zien dat een calloptie op het technisch gebouw een theoretische waarde heeft van ongeveer € 64.000. Deze waarde geeft derhalve een indicatie voor de feitelijke verkoopwaarde van de calloptie.

7 Conclusie

In dit artikel is een model beschreven dat kan worden gebruikt bij verkoop van callopties op bezittingen in de (ICT-)industrie. Door reële opties te combineren met strategische plannen wordt in tijden van toeneemende dynamiek en concurrentie het huidige businessportfolio beschermd en richting gekozen voor het toekomstige businessportfolio, zonder dat dit ten koste gaat van flexibiliteit. De verkoper dient rekening te houden met een leverplicht van de bezittingen waarop de calloptie is verkocht. Ter compensatie ontvangt de verkoper een vergoeding, de optiepremie, die kan

Figuur 9. Ontwikkeling waarde van de calloptie



worden gebruikt voor investeringsdoeleinden. Let wel, de berekende optiepremie geeft een indicatie voor de feitelijke verkoopwaarde van de calloptie.

Het ontwikkelde model, dat is gebaseerd op de Opties voor Opties-theorie en het binomiale optiewaarderingsmodel, is niet specifiek voor de (ICT-)sector. De variabelen die benoemd zijn voor het bepalen van de theoretische waarde van de callopties zijn evenals de kritische succesfactoren toepasbaar op elke organisatie die overweegt om een reële bezitting (op termijn) te verkopen.

Omdat het ontwikkelde model een theoretisch model is, en het nog niet is toegepast in de praktijk, zouden volgende stappen zich moeten richten op inventarisatie en uitwerking van praktische voorbeelden om vervolgens te worden geïmplementeerd in het bedrijfsleven. ■

Literatuur

- Amram, M. en N. Kulatilaka, (1999), *Real options: managing strategic investment in an uncertain world*, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.
- Ankum, L.A. en A.G.Z. Kemna, (1990), *Inleiding in de optietheorie*, Academic Service, Schoonhoven.
- Baken, N.H.G., (2001), *Opties voor Opties, management van strategische innovaties in een onzekere telecom wereld*, DocVision Support Centre, Delft.
- Baken, N.H.G., (2002), *Unified Infrastructure: bestuurlijke complexiteit van breedband en moderne infrastructuur ketens*, Den Haag.
- Black, F. en M. Scholes, (1973), The pricing of options and corporate liabilities, in: *Journal of political economy*, no. 3, pp. 637-659.
- Copeland, T.E. en V. Antikarov, (2001), *Real options*, Texere, New York.
- Cox, J., S. Ross en M. Rubinstein, (1979), Option pricing: a simplified approach, in: *The journal of financial economics*, no. 7, pp. 229-263.
- Herst, A.C.C., (2001), Financieel management en opties, in: *Maandblad voor Accountancy en Bedrijfseconomie*, no. 12, pp. 504-506.
- Herst, A.C.C., (2002), Opties: Terminologie, theorie & toepassing, in: *FSR Forum* (Financiële Studievereniging Rotterdam), no. 2, pp. 16-19.
- Hommel, U. en G. Pritsch, (1999), Marktorientierte Investitionsbewertung mit dem Realloptionsansatz: Ein Implementierungsleitfaden für die Praxis, in: *Finanzmarkt und Portfolio Management*, no. 13, pp. 121-144.
- Toonders, A.A.W., (2002), *Strategische opties, een model voor verkoop van call-opties op bezittingen in de ICT-industrie*, Den Haag.
- Vastgoed, *Vakblad voor onroerend goed*, februari 2002, pp. 49.

Noten

- 1 Dit artikel is gebaseerd op een onderzoek (Toonders, 2002) dat gericht is in het kader van een afstudeerproject bij de faculteit Managementwetenschappen van de Open Universiteit Nederland.
- 2 Als een bedrijf dividend uitkeert, zal na uitkering van het dividend de koers van het aandeel met ongeveer hetzelfde bedrag dalen. De houder van de optie heeft geen recht op dividend, de eigenaar van de aandelen wel. Omdat over het algemeen bekend is wanneer en hoeveel dividend uitgekeerd wordt, is dit verwerkt in de optiepremie. De intrinsieke waarde van callopties zal namelijk dalen en die van putopties stijgen.
- 3 In december 2001 heeft Herst een column geschreven in MAB over reële opties, waarin een voorbeeld is uitgewerkt dat ontleend is aan de aardolie-industrie. In dit voorbeeld wordt een investering om een olieveld te ontginnen beschouwd als een calloptie.
- 4 Call- en putopties bestaan in een Amerikaanse en een Europese variant. Amerikaanse opties kunnen gedurende de gehele looptijd van het contract uitgeoefend worden; Europese opties uitsluitend aan het einde van de looptijd, op de vervaldatum. De koper of verkoper van zowel een Amerikaanse als een Europese optie heeft gedurende de looptijd van de optie de vrijheid om deze te verhandelen. Om ervoor te waken dat een verkochte calloptie voortijdig wordt uitgeoefend en de verkoper van de calloptie bezittingen moet leveren die ze nog niet kan leveren, dient een Europese calloptie te worden gekozen.
- 5 Amram en Kulatilaka (1999) stellen dat de reële optiewereld veelvuldig gebruikmaakt van het binomiale optiewaarderingsmodel (Cox, Ross en Rubinstein, 1979) en het Black en Scholes-model (Black en Scholes, 1973) om de waarde van een optie te berekenen. Beide modellen hanteren daarvoor dezelfde variabelen.
- 6 Copeland en Antikarov (2001) waarschuwen ervoor om niet een model te ontwerpen dat door niemand wordt begrepen. Het is volgens hen belangrijk om een bruikbaar, eenvoudig en toegankelijk model te ontwerpen met een gering aantal variabelen. Het binomiale optiewaarderingsmodel is toegankelijker en minder complex dan het Black en Scholes-model. Het belangrijkste verschil tussen beide is dat het binomiale optiewaarderingsmodel de looptijd van de optie opdeelt in één of meer perioden en per periode een berekening uitvoert. Het Black en Scholes-model is daarentegen een continu model met een cumulatieve normale verdeling, opgebouwd uit de som van oneindig veel kleine perioden.
- 7 De geïnterviewde deskundigen bestaan uit een tactisch manager en twee consultants van KPN met kennis van de telecommunicatie-infrastructuur, een operationeel manager en een projectmanager van KPN met kennis van technische gebouwen, drie financieel managers van KPN en een financieel deskundige van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- 8 Degenen die geïnteresseerd zijn in nadere toelichting op de toegepaste formules verwijzen we naar Ankum en Kemna (1990).