

## Boekbespreking

*The valuation of interest rate derivative securities*

J.F.J. de Munnik  
1992, Academisch Proefschrift  
Erasmus Universiteit, Rotterdam

### Inleiding

De afgelopen vijftien jaar hebben zich op het gebied van de afgeleide financiële instrumenten belangwekkende ontwikkelingen voltrokken. Dit betreft niet alleen het gebied van de *warrants* en opties op aandelen, maar met name ook het gebied van de opties op vastrentende waarden, de zgn. rente-afgeleide instrumenten. De waardering van deze rente-afgeleide instrumenten is echter complex. Hoewel op het eerste gezicht de theoretische waardebeoordeling van gewone staatsobligaties een stuk eenvoudiger lijkt dan die van aandelen, is het juist het welomschreven karakter van obligaties dat zorgt voor een toename in de analytische complexiteit. Als ter vereenvoudiging wordt afgezien van faillissementsrisico, is duidelijk dat voor iedere obligatie moet gelden dat op het moment van laatste aflossing, de waarde van de obligatie gelijk moet zijn aan die van de resterende hoofdsom. In het bijzonder heeft dit belangrijke gevolgen voor de volatiliteit van de obligatiewaarde, deze zal moeten afnemen naarmate de resterende looptijd van de obligaties kleiner wordt. Met name dit feit vormt een aanzienlijke beperking van de mogelijkheden voor de keuze van een passend stochastisch proces, waarmee de rente-afgeleide instrumenten gewaardeerd kunnen worden. Het is dan ook niet verwonderlijk dat bij theoretici, al dan niet werkzaam in de praktijk, grote aandacht bestaat voor deze waarderingsproblemen. Onder hen bevindt zich De Munnik die zich door middel van zijn proefschrift met de bovenstaande titel, mengt in de discussie aangaande deze problemen.

### Probleemstelling

De probleemstelling van De Munnik is vierledig:

- 1 het formuleren van algemene voorwaarden aangaande het waarden van afgeleide instrumenten onder afwezigheid van zgn. arbitrage mogelijkheden;
- 2 het classificeren van de verschillende in de literatuur ontwikkelde modellen voor het waarden van rente-afgeleide instrumenten;
- 3 het classificeren van de numerieke methoden voor het oplossen van het waarderingsprobleem, waarbij eveneens een keuzecriterium voor het kiezen tussen deze methoden wordt ontwikkeld;
- 4 het toetsen van enkele rentemodellen op hun empirische validiteit.

Deze in het eerste hoofdstuk geformuleerde probleemstelling wordt vervolgens in de hoofdstukken 2 t/m 9 uitgewerkt. Bij de bespreking zal ik deze indeling van het boek volgen.

### Bespreking

In hoofdstuk 2 presenteert De Munnik de beginselen van de *'contingent-claims'* waardering. Besproken worden achtereenvolgens de discrete één-periode, en meer-perioden aanpak, alsmede de continue-tijd benadering. De heldere opzet van dit hoofdstuk zal kenmerkend blijven voor de rest van het boek. Waar in hoofdstuk 2 nog over *contingent-claims* in het algemeen wordt gesproken, spitst de analyse zich in de volgende hoofdstukken toe op de rente-afgeleide instrumenten. Hierbij wordt in hoofdstuk 3 de classificatie van de in de literatuur ontwikkelde modellen gegeven, welke vervolgens in hoofdstuk 4 en 5 worden besproken. In hoofdstuk 4 zijn dat de modellen uit de zgn. directe benadering. In deze benadering wordt voor het waarden van de rente-afgeleide instrumenten een stochastisch proces voor de betrokken *zero-coupon-obligaties* gespecificeerd. De Munnik presenteert hierin een algemeen model met als resultaat een

waarderingsformule die een sterke analogie vertoont met de Black-Scholes vergelijking. Zoals De Munnik opmerkt blijft de bruikbaarheid van deze directe methode echter beperkt daar de modellering van coupon-obligaties problematisch is.

De methoden uit de indirecte benadering, zoals besproken in hoofdstuk 5 bieden hiertoe meer mogelijkheden. Deze indirecte benadering houdt in dat in plaats van het direct specificeren van het proces voor de onderliggende obligaties, eerst een proces voor de ontwikkeling van de termijnstructuur van de rente wordt gespecificeerd. Dit kan op meerdere manieren, waarbij verschillen bestaan in de uitgangspunten van de modellen. De endogene modellen, zoals die van Vasicek (1977) en Cox, Ingersoll en Ross (1985), beginnen met de specificatie van het proces voor de kortetermijn rente, waaruit de termijnstructuur volgt. Bij de exogene modellen wordt uitgegaan van een gegeven termijnstructuur waarbij nog een verder onderscheidt kan worden gemaakt met betrekking tot de specificatie van de volatiliteitsstructuur van de rente. Als voorbeelden uit deze categorieën noemt De Munnik onder andere de modellen van Ho en Lee (1986), Jamshidian (1990) en Heath, Jarrow en Morton (1992).

De bespreking van de modellen is volledig en consistent. De belangrijkste modellen worden verder geïllustreerd met voorbeeld termijnstructuren en waarden voor met name Europese *calls* op *zero-coupon-obligaties*. De analyse zou hier iets vollediger geweest zijn, wanneer De Munnik bij de genoemde endogene één-factor modellen ook aandacht had besteed aan opties op coupon-obligaties. Enerzijds omdat deze een belangrijke categorie rente-afgeleide opties vormen waarvoor de berekening betrekkelijk eenvoudig is, zie bijvoorbeeld Jamshidian (1989). Anderzijds daar deze modellen ook in het empirische deel van de dissertatie een grote rol spelen.

Vervolgens wordt in hoofdstuk 6

ingegaan op de numerieke methoden welke beschikbaar zijn om het waarderingsprobleem ter hand te nemen in de situaties dat er geen expliciete analytische oplossing voor de waarderingsvergelijking beschikbaar is. Een vrij uitgebreide simulatie test wordt gedaan naar de resultaten van een drietal numerieke methoden in geval van het Cox, Ingersoll en Ross (1985) model, waarbij een relatief eenvoudige methode het meest efficiënt blijkt. Hierbij valt overigens op dat De Munnik in hoofdstukken 7 en 8 een door hem als minder efficiënt gekwalificeerde methode gebruikt. Bij de opzet van deze test wordt afgeweken van eerdere studies, in de zin dat de methoden ten opzichte van elkaar worden vergeleken, in plaats van met de uitkomst van de analytische oplossing. Hierdoor wordt de bruikbaarheid vergroot, zij het dat niet volledig duidelijk wordt wat de nauwkeurigheid van de methoden is. Met name gezien de, ten opzichte van eerdere studies, enigszins afwijkende conclusies had hieraan meer aandacht kunnen worden besteed.

Tenslotte wordt de aandacht gericht op meer empirische zaken. In hoofdstukken 7 en 8 worden voor de Vasicek (1977) en Cox, Ingersoll en Ross (1985) modellen schattingen gedaan aan de hand van rente en obligatieprijzidata met betrekking tot de Nederlandse markt. Hierbij wordt in hoofdstuk 7 de tijdreeks-analytische methode gevolgd, terwijl in hoofdstuk 8 de *cross*-sectie analyse wordt gehanteerd. Uit de tijdreeks-analyse blijkt dat er voor de Nederlandse markt geen significant verschil tussen beide modellen bestaat, hetgeen in het voordeel van het analytisch veel eenvoudiger Vasicek (1977) model uitwerkt. Schattingen op basis van *cross*-sectie wekken dezelfde indruk. Opgemerkt zij wel, dat beide modellen wanneer toegepast op basis van de tijdreeks schattingen kunnen leiden tot enigszins uiteenlopende optiewaarden. Aan de hand van *cross*-sectie data lijkt dit minder het geval.

Deze resultaten zijn met name nuttig voor toepassingen in de praktijk. Het is interessant om te constateren dat het betrekkelijk eenvoudige Vasicek (1977) model al tot goede resultaten leidt bij het schatten van obligatieprijzen. Deze conclusie wordt op andere wijze onderstreept door De Munnik in hoofdstuk 9, waar hij wijst op de nadelen van technisch meer geavanceerde methoden als de principale componenten analyse in combinatie met de prijs modellen van Jamshidian (1989b) en Heath, Jarrow en Morton (1990). Naar mijn mening had De Munnik hier twee opmerkingen aan toe kunnen voegen. Ten eerste zijn de modellen van Vasicek (1977) en Cox, Ingersoll en Ross (1985) niet getoetst op correspondentie met marktwaarden van *callable* coupon-obligaties. Het blijft vooralsnog enigszins onduidelijk in hoeverre deze modellen erin slagen adequate marktwaarden te leveren. Ten tweede, wellicht van meer belang is dat alle berekende optiewaarden impliciet conditioneel zijn op de validiteit van het model. De waardering heeft betrekking op de bij de waardering heersende marktstructuur, met bijbehorende modelparameters. Zoals eveneens blijkt uit de schattingen van De Munnik, wordt aan het, in deze modellen veronderstelde, constant zijn van deze modelparameters niet voldaan. Dit hoeft niet te betekenen dat de eventueel berekende optiewaarden niet corresponderen met marktwaarden, maar impliceert wel dat een replicatiestrategie niet altijd gevolgd kan worden. De waarde van de optie is dus aan meer invloeden onderhevig dan strikt volgens het model wordt verondersteld en men doet er dus goed aan ook naar de gevoeligheid voor veranderingen in deze parameters te kijken.

Concluderend kan gesteld worden dat De Munnik goed werk heeft verricht. Er is een grondige analyse gemaakt op het terrein van de renteafhankelijke instrumenten. De belangrijkste modellen zijn op heldere wijze ingedeeld, besproken en geïllustreerd. Daarnaast heeft De Munnik

een aantal interessante analyses de revue laten passeren, eindigend met de empirische toetsing van twee belangrijke modellen aan de Nederlandse marktsituatie. Hiermee is een goed beeld ontstaan van een onderzoeksveld binnen de financiële economie waarin nog voortdurend interessante ontwikkelingen plaats vinden.

*Drs. M. Smink*

### Literatuur

Jamshidian, F. (1989), 'An Exact Bond Option Pricing Formula', *The Journal of Finance*, 44, maart, pp. 205-9.  
Zie verder: De Munnik (1992).

Drs. M. Smink is verbonden aan de Rijksuniversiteit Groningen en is werkzaam aan een dissertatie over Asset-Liability Management, in het bijzonder voor verzekeringsmaatschappijen.

## Binnengekomen boeken

Financieel Management van non-profit organisaties  
Tweede druk  
T.L.C.M. Groot en J.H.R. van de Poel  
Uitgever: Wolters-Noordhoff, Groningen  
Prijs: f 49,-