



De waarde van rente-risico

Auteur(s):

Pelsser, A.

Hoofd Derivatenunderzoek ABN-Amro Bank. Aan het proefschrift van de auteur, Efficient methods for valuing and managing interest rate and other derivative securities, is onlangs de Christiaan Huygens Wetenschapsprijs 1999 toegekend voor het vakgebied verzekeringswiskunde en econometrie.

Verschenen in:

ESB, 85e jaargang, nr. 4245, pagina 177, 3 maart 2000

Rubriek:**Trefwoord(en):**

derivaten

Er wordt zeer veel geld verdiend met de handel in opties, maar dat geldt niet alleen voor aandelenopties. Optieregelingen worden ook toegepast op rentestanden.

Sinds de opening van de eerste optiebeurs, in Chicago in 1973, heeft de handel in optie-producten wereldwijd een enorme vlucht genomen. De groei in de handel bestond niet alleen uit een groei in omvang, maar ook uit een groei in complexiteit. Werden er eerst alleen opties op aandelen verhandeld, tegenwoordig worden er opties op bijna elke denkbare onderliggende waarde verhandeld. Opties op goudprijzen, kredietwaardigheid van tegenpartijen, natuurrampen en elektriciteitsprijzen zijn maar enkele voorbeelden. In dit artikel wil ik mij concentreren op opties op rentestanden, ook wel rente-derivaten genoemd. Nadat ik enige voorbeelden van de toepassingen van rente-derivaten heb gegeven, zal ik ingaan op de onderliggende methoden waarmee optie-producten in het algemeen en rente-derivaten in het bijzonder gewaardeerd kunnen worden.

Rentederivaten worden in een enorme verscheidenheid verhandeld. Daarom wil ik me hier beperken tot enkele aansprekende voorbeelden van veel gebruikte rente-derivaten die toch een indruk geven van de toepassingsmogelijkheden van dit soort financiële instrumenten.

Staatsschuld

Ten eerste wil ik een tweetal voorbeelden bespreken van rente-derivaten die gebruikt worden door overheden voor innovatieve vormen van financiering van de (staats)schuld. Traditioneel worden door overheden obligaties met een vaste coupon uitgegeven. Deze bieden de zekerheid van een vaste inkomensstroom voor beleggers gedurende de looptijd van de obligatie. Door de toegenomen onzekerheid in vastrentende markten kunnen andere vormen van couponbetalingen ook aantrekkelijk zijn voor beleggers. Om de belegger te verzekeren van een inkomensstroom die waarde vast is in reële termen, kunnen obligaties uitgegeven worden waarvan de coupon-betalingen meegroeien met de inflatievoet. De Verenigde Staten, Australië en het Verenigd Koninkrijk hebben reeds verschillende van dit soort obligaties uitgegeven, waarbij de coupon wordt aangepast aan de hand van het prijsindexcijfer voor gezinsconsumptie. De waarde van zulke obligaties wordt bepaald door de verwachte waarde van de toekomstige inflatie. Indien er in de markt meerdere van dit soort obligaties met verschillende looptijden worden verhandeld, kan men hieruit een termijnstructuur van verwachte toekomstige inflatie bepalen, net zoals men een rente termijn-structuur kan bepalen aan de hand van de prijzen van normale obligaties.

Een ander risico waaraan beleggers in traditionele obligaties met vaste coupon staan blootgesteld, is het risico dat het effectief rendement van hun belegging daalt als de kapitaalmarktrente stijgt. Zeker gezien de huidige lage rentestanden is dit gevaar niet denkbeeldig. Om beleggers een stabiel rendement te garanderen, kunnen obligaties worden uitgegeven waarvan de coupon de vigerende kapitaalmarktrente blijft volgen. De Franse overheid heeft zulke obligaties reeds uitgegeven onder de naam *tecl0*, waarbij de coupon elk kwartaal gelijk wordt gesteld aan het effectief rendement op staatsobligaties met een resterende looptijd van tien jaar. Omdat de coupon gekoppeld is aan een kapitaalmarktrente is de waardering van dit soort obligaties gecompliceerder. Er is een optie-theoretisch model nodig om tot een juiste waardebeoordeling te komen.

Aflosbare obligaties

Behalve als innovatieve financieringsvormen voor de staatsschuld hebben rente-derivaten ook toepassingen voor bedrijven en particulieren. Ook hier zal ik twee voorbeelden aanhalen. Om hun investeringen te financieren, geven ook bedrijven obligaties uit. Gegeven de huidige lage rentestanden moeten bedrijven iets extra's doen om beleggers te interesseren voor deze obligaties. Dit kan bijvoorbeeld door een obligatie uit te geven met een hogere coupon. Maar daardoor kunnen de rendementsdoelstellingen van het bedrijf gevaar lopen. Door het uitgeven van bijvoorbeeld een vervroegd aflosbare obligatie kan aan beide eisen worden voldaan. Bij een vervroegd aflosbare obligatie kan de hoofdsom eerder worden terugbetaald. Dit zal in het algemeen gebeuren als de rente daalt, omdat het dan gunstiger is voor het bedrijf om zichzelf te herfinancieren tegen de lagere rentestand. Om de belegger te compenseren voor het hogere risico dat hij loopt, heeft een vervroegd aflosbare obligatie een hogere coupon. De optimale aflossingsbeslissing is niet eenvoudig te nemen, omdat naast de huidige rentestand ook toekomstige renteontwikkelingen in overweging moeten worden genomen. Men moet immers een afweging maken tussen een zekere winst nu of een onzekere, maar mogelijk nog grotere, winst later. Ook hier kan een optie-theoretisch model te hulp schieten.

Hypotheeken

Het laatste voorbeeld dat ik zal aanhalen ligt nog dicht bij huis, te weten de waardebeoordeling van woninghypotheken. Ook hier zitten rente-derivaten verscholen in de rentebedenktijd-clausules die in veel hypotheeken besloten liggen. Verder kan men bij de verkoop van zijn huis beslissen de hypotheek vervroegd af te lossen, of juist mee te nemen naar het nieuwe huis. Het zal duidelijk zijn dat het voor banken van groot belang is een goed inzicht te hebben in de waarde-ontwikkeling van hun uitstaande hypotheeken. Een complicerende factor hierbij is dat men er bij de waardering niet zomaar van uit kan gaan dat de huiseigenaren rationeel zullen beslissen. Naast een zuiver optie-theoretisch model (dat van perfecte rationaliteit uitgaat) moet men ook het gedrag van de woningeigenaren proberen te modelleren. Het onderzoek naar de correcte waardering van woninghypotheken staat daarom nog in de kinderschoenen.

Feit is dat de handel in rente-derivaten zich grotendeels 'in het verborgene' afspeelt. In tegenstelling tot opties op aandelen is er geen beurs voor rente-derivaten, het grootste deel van de handel komt rechtstreeks tussen cliënten en banken tot stand. Dit komt doordat voor elke transactie maatwerk moet worden geleverd, in tegenstelling tot de gestandaardiseerde contracten die op een beurs verhandeld worden. Desondanks is de handel uiterst competitief; klanten vragen regelmatig prijzen op bij meerdere banken voor eenzelfde product.

Waardering

Bij de voorbeelden die in het voorgaande gegeven zijn is reeds enige malen het belang van optie-theoretische modellen aangestipt om rente-derivaten te kunnen waarderen. In het nu volgende zal ik ingaan op de onderliggende idee waarmee rente-derivaten gewaardeerd kunnen worden.

Om de waarde van een optie te bepalen is een netto contante waarde-analyse niet toereikend. Laten we als voorbeeld een *put*-optie nemen. Deze optie geeft het recht, maar niet de plicht, om op een vastgestelde datum (de afloopdatum) de onderliggende waarde te verkopen tegen een vastgestelde prijs - de uitoefenprijs. Als op de afloopdatum de prijs van de onderliggende waarde hoger is dan de uitoefenprijs, heeft de *put*-optie geen waarde; men kan immers de onderliggende waarde verkopen voor een hogere prijs dan de uitoefenprijs. Als daarentegen op de afloopdatum de prijs van de onderliggende waarde lager is dan de uitoefenprijs, dan heeft de optie een waarde die gelijk is aan het verschil tussen de uitoefenprijs en de marktprijs. Het zal duidelijk zijn dat de waarde van een optie afhankelijk is van de marktprijs van de onderliggende waarde. Als we de waarde van een optie willen bepalen op een tijdstip eerder dan de afloopdatum, hebben we een probleem gezien het feit dat de waarde van de optie op de afloopdatum onbekend is. Men kan dus geen netto contante waarde-berekening uitvoeren.

Maar we tasten niet helemaal in het duister omtrent de waarde van de optie. De waarde van de optie wordt bepaald door de marktprijs van de onderliggende waarde. In het voorbeeld van de *put*-optie zal de optie minder waard worden bij een waardestijging van de onderliggende waarde en meer waard worden bij een waardedaling. We zouden hier kunnen spreken van een negatieve prijselasticiteit van de *put*-optie ten opzichte van de onderliggende waarde. Het is dus mogelijk een zodanige combinatie van opties en de onderliggende waarde in te nemen, dat waardeveranderingen in de optie en de onderliggende waarde elkaar precies opheffen. We hebben nu een positie gecreëerd die ongevoelig is voor waardeveranderingen in de onderliggende waarde en dus risico-vrij is. Deze methode om via een combinatie van opties en de onderliggende waarde het optie-risico te elimineren wordt hedging genoemd. Wel dient er rekening gehouden te worden met het feit dat de hedge-positie voor een optie steeds aangepast moet worden, omdat de prijselasticiteit van de optie verandert met de prijs van de onderliggende waarde. Op basis van een wiskundig model dat de prijsveranderingen in de onderliggende waarde beschrijft in combinatie met het hedging-principe kan dan de waarde van een optie worden bepaald ¹.

Met behulp van het hierboven beschreven principe kunnen ook rente-derivaten gewaardeerd worden. Een complicerende factor hierbij is dat de waarde van rente-derivaten afhangt van de gehele termijn-structuur, in plaats van één onderliggende waarde. Dit komt omdat in een rente-derivaat betalingen op verschillende tijdstippen met elkaar vergeleken en tegen elkaar afgewogen moeten worden. Om de waarde van rente-derivaten te bepalen, moeten we een model hebben dat het gedrag van de gehele termijnstructuur beschrijft. De afgelopen jaren zijn er belangrijke doorbraken geboekt in het onderzoek naar deze modellen. Die hebben geleid tot modellen die enerzijds een realistische beschrijving geven van het gedrag van rente-termijnstructuren. Anderzijds zijn ze eenvoudig genoeg om succesvol te kunnen implementeren als 'real-time' waarderingsmodellen voor complexe rente-derivaten.

¹ De eerste correcte afleiding van een optieprijs werd in 1973 beschreven door Black en Scholes. Zie F. Black en M. Scholes, The pricing of options and corporate liabilities, *Journal of Political Economy*, nr. 81, mei 1973, blz. 637-659.