

De Ladder Call Warrant

Een alternatief kerstpakket?

Drs. P.P.M. Smid en Drs. M. Smink

1 Inleiding¹

In de golf van nieuwe financiële instrumenten op de Nederlandse vermogensmarkt bevond zich op 7 december 1992 de *Ladder Call Warrant* (LCW). Op die datum eindigde de inschrijving van dit nieuwe door de ABN-AMRO Bank uitgegeven beleggingsinstrument. De LCW is sinds 9 december 1992 genoteerd aan de *European Options Exchange* te Amsterdam (de EOE) in de categorie *Special Products* en expireert op 17 december 1993. De verzamelbewijzen en de *clearing* van het produkt verlopen via de *European Options Clearing Corporation*. De LCW, met een uitgifteprijs van $f\ 37,-$, is te vergelijken met een call-optie op de koersindex van de EOE, de zogenoemde EOE-index (de optie is van het 'Europese' type: voortijdige uitoefening is niet toegestaan). Daarbij is bepaald dat tussentijdse koerswinsten gedeeltelijk, volgens de treden van een trap, zullen worden vastgelegd. Aldus is de LCW te beschouwen als een pakket van opties. Dit pakket is als zodanig uniek. De omvang van de uitgifte bedroeg 4000 stuks, zodat per saldo slechts een gering bedrag van $4.000 \times f\ 37,- \times 100 = f\ 14,8$ miljoen uit de markt werd gehaald; naar analogie van een 'gewone' beursoptie heeft elke warrant betrekking op 100 maal de index. Ter vereenvoudiging, en conform de noteringswijze, wordt er in het vervolg echter steeds van uitgegaan dat de LCW betrekking heeft op één keer de EOE-index.

In dit artikel wordt de LCW nader beschreven en theoretisch geanalyseerd. Op basis van deze beschrijving en analyses, die hoofdzakelijk in de

paragrafen 2 tot en met 4 zijn terug te vinden, wordt in paragraaf 5 een waarderingsmodel gepresenteerd. Met behulp van dit model wordt in paragraaf 6 de theoretische waarde bij uitgifte bepaald. Tevens zal in paragraaf 7 die theoretische waarde worden gerelativeerd door middel van een gevoeligheidsanalyse met betrekking tot de belangrijkste waardebepalende parameters. In paragraaf 8 volgen tenslotte een korte samenvatting en de conclusies. Gezien de uitgifte- en expiratedatum zal daarmee tevens kunnen worden bezien in hoeverre de LCW als een decembergeschenk van de kant van de uitgevende bank aan de belegger kan worden beschouwd.

2 Beschrijving van de LCW

De LCW heeft een looptijd van ruim 1 jaar. De *pay-off* van de LCW wordt berekend aan de hand van het verloop van de EOE-index over de periode 7 december 1992 tot en met 17 december 1993. Deze *pay-off* heeft met een normale Europese call-optie gemeen dat de ABN-AMRO Bank zich verplicht tot uitbetaling, op de eerste werkdag volgend op de expiratedatum, van het verschil tussen de uitoefenprijs, vastgesteld op 280 indexpunten, en de slotkoers van de EOE-index op 17 december 1993 (in Nederlandse guldens en uiteraard voor zover die slotkoers hoger ligt dan 280). Daar-

Drs. P.P.M. Smid is universitair docent Ondernemingsfinanciering aan de Faculteit der Economische Wetenschappen van de Rijksuniversiteit Groningen (vakgroep Bedrijfseconomie).

Drs. M. Smink is assistent in opleiding (AIO) aan de Faculteit der Economische Wetenschappen van de Rijksuniversiteit Groningen (vakgroep Bedrijfseconomie), werkzaam aan een dissertatie over de asset liability management.

naast kent de LCW een viertal *barriers* (barrières) welke van invloed zijn op de uiteindelijke uitbetaling. Iedere barrière welke gedurende de looptijd van de LCW wordt bereikt door de EOE-index, geeft aanleiding tot het *inlocken* ('vastleggen') van een deel van de uiteindelijke *pay-off*. Dit deel bestaat uit het verschil tussen de bereikte barrière en de uitoefenprijs of, indien dit het geval is, eerder bereikte barrières. Dit op deze wijze vastgelegde deel van de *pay-off* gaat, in tegenstelling tot bij Europese call-opties, niet verloren als de waarde van de EOE-index op 17 december 1993 lager blijkt te zijn. De 4 barrières zijn vastgesteld op respectievelijk 290, 300, 310 en 320 indexpunten.

Ter illustratie, op vrijdag 4 december 1992 sloot de EOE-index op 282,03 indexpunten. De LCW was derhalve bij uitgifte *in-the-money*. Indien op enig moment, bijvoorbeeld gedurende februari 1993, de EOE-index op of boven de 290 indexpunten is gekomen, wordt het verschil met de uitoefenprijs vastgelegd. Hierdoor bedraagt de uiteindelijke betaling op 17 december 1993 in ieder geval f 10,- ongeacht de feitelijke stand van de index op dat moment. Wordt daarna opnieuw een barrière bereikt, bijvoorbeeld 300 gedurende maart, dan wordt opnieuw f 10,- van de *pay-off* vastgelegd. Wordt de hoogste barrière op enig moment gedurende de looptijd van de LCW gehaald dan resteert, naast de zekere uitbetaling van f 40,- op 17 december 1993, een Europese call-optie met een uitoefenprijs van 320 indexpunten.²

3 Karakteristieken van de LCW

De LCW kan gekarakteriseerd worden als een pakket van opties. Naast een Europese call-optie, met 280 indexpunten als uitoefenprijs, bestaat dit pakket uit enkele 'exotische' opties. Het vastleggen van het verschil tussen twee barrières, ten tijde van het bereiken daarvan door de index, komt overeen met het op dat moment aangaan van een zogenoemde *put-spread*. De onderhavige *put-spread* bestaat uit:

1 het schrijven van een Europese put-optie op

de EOE-index, met als uitoefenprijs de laagste van deze twee barrières en 17 december 1993 als expiratedatum;³

2 het kopen van een Europese put-optie op de EOE-index, met als uitoefenprijs de hoogste van deze twee barrières, oftewel de barrière die op dat moment wordt gepasseerd, en ook 17 december 1993 als expiratedatum.

Indien de eerste barrière (290 indexpunten) wordt bereikt, verkrijgt de LCW-bezitter 'automatisch' een *short*-positie in een Europese put-optie met 280 indexpunten als uitoefenprijs. Tevens verkrijgt hij een *long*-positie in een Europese put-optie met 290 indexpunten als uitoefenprijs. In combinatie met de call-optie is daarmee f 10,- vastgelegd, overigens met behoud van verder *upward potential*. Als op een volgend tijdstip de tweede barrière van 300 indexpunten wordt overschreden, wordt de volgende *put-spread* verkregen. De nieuw te verkrijgen *short*-positie in een put-optie met een uitoefenprijs van 290 indexpunten neutraliseert de eerder verkregen *long*-positie in diezelfde optie. Tevens verkrijgt de LCW-bezitter een nieuwe *long*-positie in een Europese put-optie met als uitoefenprijs 300 indexpunten; in combinatie met de nog steeds aanwezig zijnde call-optie is daarmee f 20,- vastgelegd. Bij het bereiken van volgende barrières treedt een zelfde mechanisme in werking. Bedenk wel dat al deze mogelijke gebeurtenissen automatisch plaatsvinden; de LCW-bezitter hoeft zelf geen actie te ondernemen.

Het exotische karakter van deze *put-spreads* is te wijten aan de onvoorspelbaarheid van het moment waarop zij worden aangegaan. Het aangaan van de *put-spreads* is als het ware 'Amerikaans' van karakter. In de literatuur staan de hiervoor beschreven put-opties (als onderdelen van de *put-spreads*) bekend als *up-and-in* put-opties: als de index (voldoende) omhoog beweegt, dan treedt de put-optie in werking.⁴ Aangezien de LCW vier van dergelijke *put-spreads* bevat, bestaat het totale pakket aan opties uit:

A 1 gekochte Europese call-optie op de EOE-index, met als uitoefenprijs 280 indexpunten en 17 december 1993 als expiratedatum;

- B 4 geschreven *up-and-in* put-opties op de EOE-index, met als uitoefenprijzen respectievelijk 280, 290, 300, en 310 indexpunten en als expiratedatum ook 17 december 1993;
- C 4 gekochte *up-and-in* put-opties op de EOE-index, met als uitoefenprijzen respectievelijk 290, 300, 310, en 320 indexpunten en 17 december 1993 als expiratedatum.

Met behulp van de aldus verkregen inzichten kan de theoretische waarde van de LCW worden bepaald. Daartoe dient de waarde van het in het vorenstaande vermelde pakket opties te worden vastgesteld. Wij noemen dit de *replicatiewaarde* omdat de LCW in principe met behulp van een dergelijk pakket opties kan worden gerepliceerd. Als zodanig is dit pakket opties uniek op de Nederlandse markt. Hoewel het denkbaar is dat *up-and-in* put-opties worden verhandeld op de *over-the-counter* markt bestaan deze instrumenten niet in beursgenoteerde vorm; eventuele 'losse' aanschaf wordt daardoor zeer lastig en zal waarschijnlijk gepaard gaan met veel expliciete en impliciete kosten.

4 Vergelijking met andere instrumenten

Zoals uit de beschrijving duidelijk is geworden heeft de LCW met haar *up-and-in* put-opties unieke kenmerken. Met behulp van de hier te presenteren waarderingsvergelijkingen zal evenwel duidelijk worden dat er ook alternatieve replicatiemogelijkheden voor de LCW bestaan welke in essentie (dat wil zeggen: afgezien van transactiekosten en onder de overige modelveronderstellingen) een identieke betalingsstructuur kunnen opleveren. Daarmee is de theoretische waarde van dergelijke alternatieven gelijk aan wat wij de replicatiewaarde van de LCW hebben genoemd. Enerzijds is het mogelijk door voortdurende herschikking binnen een portefeuille van aandelen welke deel uitmaken van de EOE-index en een deposito, een soortgelijk risico-profiel te bereiken. Anderzijds zou een zelfde strategie kunnen worden toegepast met behulp van *futures* op de EOE-index.⁵ Dit zijn uiteraard nogal omslachtige strategieën (ze vergen zeer veel handelingen) die veel

transactie- en overige kosten met zich meebrengen.

De volgende strategie is eenvoudiger. In plaats van de aanschaf van LCW's dient de belegger voor een zelfde bedrag call-opties op de EOE-index te kopen met een uitoefenprijs van 280 indexpunten en 17 december 1993 als expiratedatum. Indien de eerste barrière (290) wordt bereikt moet de gehele portefeuille van call-opties worden geliquideerd. Van de daarmee verkregen opbrengsten dient, per LCW, de contante waarde van f 10,- op deposito te worden geplaatst. Met de resterende gelden worden nieuwe call-opties op de EOE-index aangeschaft, nu met een uitoefenprijs van 290 indexpunten. Als de EOE-index de volgende barrière bereikt moeten identieke acties worden uitgevoerd. Dit betekent dat gedurende de looptijd van de LCW maximaal vier keer dergelijke transacties dienen te worden uitgevoerd (er zijn immers maximaal vier barrières die kunnen worden bereikt).

4.1 Transactiekosten

Door het uitvoeren van deze laatste strategie wordt de belegger met transactiekosten geconfronteerd die vergeleken dienen te worden met eventuele transactiekosten die het gevolg zijn van de aanschaf van de LCW; inschrijving op de LCW uitgifte is echter kostenloos, evenals de realisatie van eventuele kasstromen bij de expiratie.

Aangezien een overeenkomstige call-optie minder waard is dan de LCW (de LCW heeft immers enkele additionele aantrekkelijke aspecten!) zullen, ten behoeve van de alternatieve strategie, in eerste instantie meer call-opties dan LCW's dienen te worden aangeschaft. Uit de in paragraaf 6 te presenteren berekeningen blijkt dat de waarde van één LCW ongeveer 1,5 keer de waarde van de overeenkomstige call-optie is. Aanschaf en verkoop van één call-optie vergt ongeveer f 0,45 aan transactiekosten.⁶ Dat betekent dat de transactiekosten ten gevolge van het uitvoeren van de alternatieve strategie bij emissie ongeveer $1,5 \times f$ 0,45 = f 0,675 zijn. Daar komen nog maximaal 4 keer transactiekosten in dezelfde orde van grootte bij, zodat de totale transactiekosten kunnen oplo-

pen tot ongeveer f 3,40 per te repliceren LCW; dat is totaal meer dan 9% van de initiële aankoopssom. Aangezien grote (institutionele) beleggers met lagere transactiekosten van doen hebben en omdat bij deze berekeningen is uitgegaan van het daadwerkelijk bereiken van alle barrières vormt deze 9% een bovengrens; blijft staan dat de transactiekosten ten gevolge van het uitvoeren van de alternatieve strategie aanzienlijk kunnen zijn en dus zorgt aanschaf van de LCW voor een transactiekostenvoordeel.

4.2 Belastingen

Gezien de structurering van de LCW treden na verloop van tijd mogelijke belastingeffecten op. Naar analogie van een gewone beursoptie zijn te realiseren koerswinsten dan wel koersverliezen op de LCW fiscaal onbelast. Op het moment dat een bepaalde barrière wordt gepasseerd en een put-spread effectief wordt, krijgt de LCW ten dele het karakter van een kortlopende zero-coupon obligatie. Over het effectief rendement op dit obligatiedeel wordt geen belasting geheven. Indien de alternatieve strategie wordt toegepast (zie paragraaf 4.1) dient bij het passeren van een barrière, per LCW, de contante waarde van f 10,- op deposito te worden geplaatst; over de daarop te verkrijgen rente wordt wel degelijk belasting geheven.

Stel, voortbordurend op het voorbeeld van paragraaf 2, dat de EOE-index in februari 1993 boven de 290 indexpunten komt. Dan treedt de eerste put-spread in werking. Hiermee wordt een deel van de uiteindelijke uitbetaling vastgelegd, te weten f 10,-. De te behalen effectieve rentabiliteit over dat deel is gelijk aan de, gedurende de resterende looptijd van de LCW te realiseren risicovrije rente: stel dat die rente 7% bedraagt, continu en op jaarbasis berekend. Uitgaande van een marginaal fiscaal tarief van 60% is het belastingvoordeel gelijk aan het verschil tussen de contante waarde bij 7% en de contante waarde bij de effectieve rentabiliteit na belastingen. Dat wil zeggen:⁷

$$[f 10,- \times e^{-0,07 \times 0,4 \times (10/12)}] - [f 10,- \times e^{-0,07 \times (10/12)}]$$

Dat is (afgerond):

$$(f 9,77 - f 9,43) = f 0,34$$

Hetgeen iets minder dan 1% van de initiële aanschafprijs is. Net als in het transactiekosten voorbeeld kan ook dit voordeel maximaal 4 keer optreden: tot een kleine 4% van de aanschafprijs. Uiteraard is de omvang van dit voordeel ook afhankelijk van het feitelijke koersverloop van de index. Als zodanig heeft dit in eerste instantie een optie-achtig karakter waarvan de waarde overeenkomstig die van de put-spreads zou kunnen worden bepaald (hetgeen overigens ook het geval is bij berekening van de 'juiste' transactiekosten). Indien barrières worden gehaald wordt dit voordeel daadwerkelijk gerealiseerd.

Ten slotte dient te worden aangetekend dat er wel een specifieke voorkeur moet bestaan voor het door de LCW geleverde risico-profiel.

5 Het model

De waarde van de LCW (W) kan worden gekarakteriseerd als bestaande uit zes componenten:

$$W = (A - B + C) + D + E + F$$

Hierin geeft $(A - B + C)$ de waarde weer van de overeenkomstig paragraaf 3 genoemde optie-elementen; zoals gezegd noemen wij dit de replicatiewaarde. Voor het bepalen van deze waarde wordt er vanuit gegaan dat de vermogensmarkt perfect en efficiënt is.⁸

Verder geldt dat:

- D de reductie in transactiekosten weergeeft, welke door middel van de aankoop van de LCW gerealiseerd kan worden (zie paragraaf 4.1);
- E de waarde is van het belasting-effect (zie paragraaf 4.2);
- F de waarde symboliseert welke de LCW toevoegt voor kopers/beleggers als een nieuw instrument op de financiële markt.

Deze laatste drie componenten zijn bepalend voor het succes van de LCW als financieel instru-

ment. Hierin komt tot uitdrukking in hoeverre de LCW kopers de mogelijkheid biedt *zonder actief beheer* enerzijds de transactiekosten en de belastinguitgaven te reduceren en anderzijds een specifiek risico-rentabiliteitsprofiel te realiseren. Deze componenten zijn enerzijds afhankelijk van de marktstructuur voor zowel de LCW als de alternatieve beleggingsmogelijkheden; anderzijds zijn zij afhankelijk van de specifieke preferenties van beleggers.

De waarde van A kan met behulp van de bekende Black-Scholes vergelijking (Black & Scholes [1973]) worden bepaald. Uitgaande van een standaard geometrische Browniaanse beweging voor de EOE-index, geldt:⁹

$$A = Se^{-q(T-t)}N(d_1) - Xe^{-r(T-t)}N(d_2)$$

met:

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

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

waarin:

- S = de waarde van de EOE-index;
- X = de uitoefenprijs van de optie;
- q = de dividend-yield van de index;
- T-t = de resterende looptijd van de optie;
- t = het huidige tijdstip;
- N(.) = de cumulatieve standaard normale verdeling;
- σ = de standaarddeviatie van de geometrische rentabiliteit (de 'volatiliteit') van de EOE-index, op jaarbasis;
- r = de risico-vrije interestvoet over de resterende looptijd, geconverteerd naar jaarbasis.

Voor elk van de *up-and-in* put-opties, p^{u+i} , geldt:¹⁰

$$p^{u+i} = Xe^{-r(T-t)}\left(\frac{H}{S}\right)^{\gamma-1}N(-\gamma + \sigma\sqrt{(T-t)}) - Se^{-q(T-t)}\left(\frac{H}{S}\right)^{\gamma}N(-\gamma),$$

met:

$$\lambda = \frac{r-q + \sigma^2/2}{\sigma^2}$$

$$\gamma = \frac{\ln\left(\frac{H^2}{SX}\right)}{\sigma\sqrt{(T-t)}} + \lambda\sigma\sqrt{(T-t)}$$

waarin:

H = de indexwaarde van de desbetreffende barrière, $H > X$

Aan de hand van deze vergelijking kunnen de delen B en C van de LCW worden gewaardeerd.

In de nu volgende paragraaf zal een theoretische waardering van de LCW bij de uitgifte plaats vinden aan de hand van de toen geldende optiewaarden voor opties op de EOE-index. Een eventueel hogere uitgiftekoers kan dan mede worden verklaard uit de waarde van de componenten D, E en F.

6 Theoretische waarde van de LCW

De theoretische waarde van de LCW is berekend per 4 december 1992. Dit was de laatste beursdag alvorens de LCW officieel werd uitgegeven. Zoals reeds eerder vermeld bedroeg de uitgifteprijs van de LCW f 37,-.

Zoals bekend zijn optiewaarden het meest gevoelig voor de volatiliteit van de onderliggende waarde. Aan de hand van call-optie prijzen hebben wij een schatting gemaakt van de in deze prijzen besloten volatiliteit van de index: de zogenoemde *implied volatility* (de impliciete volatiliteit, σ). Het gebruik maken van de impliciete volatiliteit is, gegeven de wijze van waardering, naar onze mening het meest consistent (vergelijk de analyses in paragraaf 4 en 5).

Ten behoeve van de berekeningen hebben wij in eerste instantie gebruik gemaakt van de 14 meest verhandelde call-opties op 4 december 1992 (zie Appendix 1A). Deze opties hadden

allen een relatief korte resterende looptijd (maximaal 4 maanden). Voor al deze call-opties is, *conditioneel op een bepaalde waarde voor σ* , een schatting van de theoretische waarde gemaakt, op basis van de vorenstaande Black-Scholes vergelijking. De resulterende theoretische waarden zijn vervolgens vergeleken met de bijbehorende marktprijzen. De waarde van σ welke, over alle opties, de kleinste kwadratische schattingsfout maakt noemen wij de impliciete volatiliteit. De gehanteerde rentevoet bedraagt 8,88% (de toen geldende 3-maands *Amsterdam Inter Bank Offered Rate*), terwijl wij verder hebben gewerkt met een dividend-*yield* van 0% (bedenk dat gedurende de relevante resterende looptijd vrijwel geen (interim-)dividenden werden uitgedeerd).

Wij hebben daarnaast dezelfde procedure gevolgd met 8 noteringen van call-opties met oktober 1993 als expiratiemaand; die maand ligt dicht bij de expiratedatum van de LCW (zie Appendix 1B). Aangezien van die opties minder data beschikbaar zijn, hebben die berekeningen betrekking op gegevens die zijn ontleend aan de periode 3 tot en met 10 december 1992. De relevante rentevoet is nu 7,90%; de gehanteerde dividend-*yield* bedraagt nu 5% omdat gedurende de resterende looptijd van deze opties uiteraard wel allerlei dividenduitkeringen plaatsvinden. In tabel 1 wordt van zowel de 14 'kortlopende' als van de 8 'langlopende' opties de impliciete volatiliteit (σ^*) gepresenteerd. Tevens is daar de Gemiddelde Kwadratische Afwijking (GKA) van de schattingsfouten weergegeven.

Tabel 1: Impliciete volatiliteit

14 'kortlopende'			8 'langlopende'		
Waarde	σ	GKA	Waarde	σ	GKA
10 %		1,70	10 %		19,15
12,5%		0,41	12,5%		3,66
15 %		1,19	15 %		0,42
17,5%		4,28	17,5%		9,68
20 %		9,89	20 %		31,50
σ^* : 13 %		0,39	σ^* : 14,5%		0,07

Uit tabel 1 blijkt dat σ^* op basis van de 14 kortlopende opties 13% bedraagt, terwijl diezelfde σ^* 14,5% is op basis van de 8 langlopende opties. Er lijkt sprake te zijn van een oplopende 'termijnstructuur van de impliciete volatiliteit'. Aangezien de looptijd van de LCW nog twee maanden langer is dan de resterende looptijd van de langlopende opties hebben wij gekozen voor een impliciete volatiliteit van 15%. Op basis van deze gegevens en met behulp van de in de vorige paragraaf gepresenteerde formules hebben wij de waarde van de LCW bepaald. Deze waardebepaling staat gepresenteerd in tabel 2. Ten behoeve van de berekeningen is verder uitgegaan van een dividend-*yield* van 5%. Als risicovrije interestvoet is de 12-maands *Amsterdam Inter Bank Offered Rate* genomen. Deze was op 4 december 1992 gelijk aan 7,90%.¹¹ In tabel 2 wordt tevens een uitsplitsing gemaakt naar de waarde van de in de LCW besloten opties. De gehanteerde dividend-*yield* en de gebruikte omvang van de impliciete volatiliteit zullen door middel van de in paragraaf 7 aan te treffen gevoeligheidsanalyse worden gerelativeerd.

Tabel 2: Waardering LCW

A	Europese call:	f 21,26
B	Geschreven <i>up-and-in</i> puts:	f 19,74
	-280	f 7,11
	-290	f 5,47
	-300	f 4,12
	-310	f 3,03
C	Gekochte <i>up-and-in</i> puts:	f 29,43
	-290	f 10,37
	-300	f 8,14
	-310	f 6,24
	-320	f 4,68

REPLICATIEWAARDE LCW (A - B + C): f 30,95

Volgens deze analyse blijkt de replicatiewaarde f 30,95 te zijn. Dit impliceert dat de gezamenlijke waarde van de componenten D, E en F als volgt is in te schatten: f 37,- - f 30,95 = f 6,05. Dit komt overeen met een *over-pricing*, ten opzichte van de replicatiewaarde (A - B + C), van ongeveer 19,5%. Op basis van de eerder genoemde besparing op transactiekosten die tot maximaal

11% van de replicatiewaarde kan oplopen en het genoemde belastingeffect dat zo kan oplopen tot maximaal zo'n 5%, volgt dat component F minimaal 3,5% van de replicatiewaarde omvat. Hiermee lijkt de uitgifteprijs aan de hoge kant te zijn geweest.

7 Gevoeligheidsanalyse

Ter afsluiting volgt een beperkte gevoeligheidsanalyse met betrekking tot de belangrijkste waardebepalende parameters. De parameters q en σ^* worden elk onderworpen aan alternatieve scenario's. Deze scenario's worden gevormd door (absolute) veranderingen in q zowel als σ^* , ter omvang van 2,5%. De, onder de negen scenario's, resulterende replicatiewaarden van de LCW zijn in tabel 3 weergegeven.

Tabel 3: Gevoeligheidsanalyse

Legenda		Volatiliteit		
A				
B				
C				
A - B + C		12,5%	15%	17,5%
	2,5%	23,42	25,84	28,33
		10,68	16,93	24,04
		18,39	25,94	34,14
		31,12	34,85	38,44
Dividend	5,0%	18,70	21,26	23,85
Yield		12,83	19,74	27,43
		21,19	29,43	38,22
		27,06	30,95	34,63
	7,5%	14,63	17,24	19,85
		15,05	22,61	30,90
		23,88	32,83	42,26
		23,46	27,47	31,21

Een verlaging van de dividend-yield en een verhoging van de volatiliteit zorgen beide voor een toename van de waarde van de LCW (ceteris paribus). Slechts onder één van de scenario's (als q 2,5% en σ^* 17,5% is) is de replicatiewaarde

hoger dan de uitgifteprijs. Verder blijkt uit de analyse dat deze waarde van de LCW ($A - B + C$) minder gevoelig is voor veranderingen in deze parameters dan de waarde van de erin geïmpliceerde Europese call-optie (deel A van de LCW). Het hier getoonde bereik van de LCW ligt op 48% ($[38,44 - 23,46] / 30,95$), tegen ongeveer 64% ($[28,33 - 14,63] / 21,26$) voor de call-optie. Deze relatief hoge percentages geven aan dat de theoretische waardering genuanceerd dient te worden beschouwd.

8 Samenvatting en conclusies

In dit artikel is de *Ladder Call Warrant* beschreven en geanalyseerd. De LCW werd in december 1992 uitgegeven door de ABN-AMRO Bank als een beleggingsinstrument waarmee, in tegenstelling tot met Europese call-opties, tussentijdse koerswinsten gedeeltelijk kunnen worden vastgelegd. Met 4.000 uitgegeven stukken was de omvang van de uitgifte vrij gering.

Nadat de wijze waarop de theoretische waarde van de LCW kan worden bepaald is verhelderd, is een daadwerkelijke waardering voor de LCW bij de uitgifte verricht. De waardebepaling is gebaseerd op marktgegevens d.d. 4 december 1992. Met behulp van koersen van diverse EOE-indexopties is, ten behoeve van de toepassing van het theoretische model, de volatiliteit van de EOE-index geschat. Daarnaast is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd, teneinde het inzicht in de afhankelijkheden tussen de replicatiewaarde van de LCW en de belangrijkste waardebepalende parameters te vergroten. Uit de waardering zoals die heeft plaatsgevonden in dit artikel is gebleken dat de uitgifteprijs aan de hoge kant was: slechts in een van de scenario's ligt de replicatiewaarde ($A - B + C$), dat wil zeggen: afgezien van imperfecties en inefficiënties, boven de uitgifteprijs.

Mede gezien de *timing* en de beperkte omvang van de uitgifte, dient naar onze mening de LCW te worden gezien als een (prijzig) kerstpakketje. Voor de ABN-AMRO lijkt de onderhavige uitgifte met name bedoeld te zijn ter verdere profilering

op de financiële markt. Op die wijze beschouwd kan de LCW worden gezien als een alternatief 'reclame'-instrument. Desondanks heeft de belegger hiervoor een relatief hoge prijs betaald. Echter, gezien het feitelijk koersverloop van de EOE-index (de index heeft alle barrières overschreden; zie ook noot 1), kan achteraf worden geconstateerd dat de initiële belegger in de LCW, financieel beschouwd, een goede kerstmis 1993 tegemoet kan zien.

Appendix 1A: 14 meest verhandelde ('kortlopende') opties¹²

EOE-Index Call-Opties, 4 december 1993 Stand Index: 282,03 punten				
Serie	X	Contracten	Omzet	Slot Koers
jan 93	260	718	10	25,50
jan 93	270	1619	180	16,00b
jan 93	275	1100	5	12
jan 93	280	3273	121	8,30
jan 93	285	2251	433	5,40
jan 93	290	2341	269	3,10
jan 93	300	3343	56	1,00
feb 93	270	12	166	18,20
feb 93	280	107	13	11,00b
feb 93	285	717	119	8,20
feb 93	290	195	25	5,50
apr 93	290	1059	29	9,00
apr 93	300	840	15	5,50
apr 93	330	1728	5	0,70

Appendix 1B: 8 meest vergelijkbare ('langlopende') opties¹³

Slotkoersen EOE-Index Call-Opties				
Serie	X	Datum	EOE-Index	Slot Koers
okt 93	280	3-12-92	282,02	19,50
okt 93	290	3-12-92	282,02	14,00
okt 93	290	4-12-92	282,03	14,00
okt 93	290	7-12-92	282,51	14,50
okt 93	290	8-12-92	282,78	14,30
okt 93	290	10-12-92	282,22	14,50
okt 93	300	9-12-92	283,98	11,00
okt 93	300	10-12-92	282,22	10,50

Literatuur

- ABN-AMRO Bank. 1992. *Introductiebericht: 4000 LADDER CALL WARRANTS 1992 per 17 december 1993*, Amsterdam.
- Black, F. en M. Scholes, 1973, 'The Pricing of Options and Corporate Liabilities,' *Journal of Political Economy*, 81 (mei-juni).
- Bouma, J.L., 1991, *Leerboek der bedrijfseconomie*. Deel IIA, Delwel Uitgeverij B.V., 's-Gravenhage.
- Hull, J.C., 1993. *Options, Futures, and Other Derivative Securities*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

Noten

- 1 Wij danken Prof. Dr. J.L. Bouma en Prof. Dr. F.M. Tempelaar voor hun waardevolle opmerkingen en suggesties. De inhoud blijft uiteraard volledig voor onze verantwoordelijkheid.
- 2 Op het moment van schrijven van dit artikel stond de EOE-index op ongeveer 360 punten. Dat wil zeggen dat alle barrières zijn overschreden. De bezitter van een LCW is op dit moment dus effectief in het bezit van een call-optie met een uitoefenprijs van 320 indexpunten, en een *zero-coupon* obligatie met f 40,- als nominale waarde; beide met 17 december 1993 als expiratedatum.
- 3 Merk op dat bij het aangaan van de *eerste put-spread* de uitoefenprijs van 280 indexpunten fungeert als de laagste barrière.
- 4 Zie bijvoorbeeld Hull (1993), hoofdstuk 16.
- 5 De redenering die achter deze strategieën schuil gaat is 20 jaar geleden reeds ontwikkeld door Black & Scholes (1973), die een dergelijke gedachtegang nodig hadden om hun inmiddels klassiek geworden formule voor de waardebepaling van Europese opties af te leiden.
- 6 Normaal heeft een optie betrekking op 100 maal de index; aangezien wij steeds uitgaan van de fictie dat een LCW betrekking heeft op één maal de index doen wij dat met betrekking tot de relevante call- en put-opties ook.
- 7 De factor 10/12 uit de formule geeft de correctie voor de resterende looptijd aan: na februari is de resterende looptijd gelijk aan 10/12 jaar.
- 8 Zie bijvoorbeeld Bouma (1991) voor een nadere uitwerking van deze eigenschappen van de vermogensmarkt.
- 9 Zie bijvoorbeeld Hull (1993), p. 248.
- 10 Zie bijvoorbeeld Hull (1993), p. 419.
- 11 Wij beseffen dat het gebruik van deze *bruto-rentevoet* (dat wil zeggen: vóór aftrek van belasting) discutabel is. Wij hebben echter geen gegevens omtrent de (fiscale positie van) de marginale belegger in de onderhavige opties, zodat wij ook niet weten op basis van handel van welke type belegger de marktprijs uiteindelijk wordt bepaald. Ter relativering zij opgemerkt dat optieprijzen relatief ongevoelig zijn voor veranderingen in de rentevoet.
- 12 Bron: Het financieele Dagblad, 7-12-'92. Notatie: a = laten, b = bieden.
- 13 Bron: Het financieele Dagblad, 4-12-'92 tot en met 11-12-'92. Notatie: a = laten, b = bieden.