

Valuta-opties als hulpmiddel bij het liquiditeitenbeheer

De sterke fluctuaties van met name de dollar en het pond sterling in de laatste jaren hebben de noodzaak van een actief valutamarktbeleid voor internationale ondernemingen versterkt. Het lijkt echter niet verstandig alle risico's op de termijnmarkt af te dekken, omdat daarmee ook de kans op winst bij koersmutaties nul wordt. In dit artikel worden de mogelijkheden van valuta-opties besproken. De auteurs constateren dat het gebruik van opties de mogelijkheid biedt het risico dat wordt gelopen op de individuele wensen af te stemmen.

DRS. W.M. VAN DEN BERGH – DRS. A.B.M. SOPPE*

De grote wisselkoersschommelingen in de laatste jaren hebben de noodzaak van een actief valutarisicobeleid voor elke internationaal georiënteerde onderneming aanzienlijk verscherpt. De Japanse industrie bij voorbeeld, zag de dollar ten opzichte van de yen in nog geen twee jaar tijd rond de 50% in waarde dalen. Verschillende grote exporterende industriële bedrijven in dat land hebben daardoor hun marges aanzienlijk zien teruglopen, zo niet verdwijnen. In een aantal gevallen (Nissan, Toyota) is deze rendementsdaling van de eigenlijke ondernemingsactiviteiten in aanzienlijke mate gecompenseerd door winst die behaald is met goed (of gelukkig!) beheer van de financiële activa¹. Ook de aanzienlijke fluctuaties van de dollar ten opzichte van de gulden hebben de resultaten van veel Nederlandse ondernemingen in belangrijke mate beïnvloed, maar ook hier lang niet allemaal in ongunstige zin. Steeds vaker wordt gesuggereerd dat het selectief openlaten van valutaposities onder bepaalde omstandigheden een voordelige zaak kan zijn. Met de vraag welke deze omstandigheden zouden kunnen zijn en in hoeverre er ook werkelijk van rendementen sprake is, willen wij ons in dit artikel bezighouden.

Wij zullen ons hierbij concentreren op het risico van open valutaposities voor het liquiditeitenbeheer in ondernemingen. Met andere woorden, valutarisico wordt geïnterpreteerd als het risico van financiële problemen ten gevolge van een ongunstige koersontwikkeling. De ontwikkeling van de financiële markten en de daarmee gepaard gaande uitbreiding van het financiële instrumentarium, schepent nieuwe mogelijkheden om dergelijke risico's het hoofd te bieden. Met name geldt dit voor een snel aan populariteit winnend instrument als de valuta-optie. In de hierna te onderzoeken selectieve dekkingsstrategieën speelt dit instrument een belangrijke rol.

De opbouw van dit artikel is als volgt: in het eerste deel zetten we uiteen dat de waarde die aan valutarisico moet worden toegekend niet voor iedere onderneming gelijk hoeft te zijn en afhankelijk is van de liquiditeitsmogelijkheden op het moment dat zich onverwachte koersfluctuaties voordoen. Als de liquiditeitsmogelijkheden ruim zijn is er geen directe noodzaak om alle valutabewegingen volledig

uit te sluiten. Het kan onder die omstandigheden rationeel zijn om met behulp van opties een afdekking op maat te creëren. In feite, zo betogen we, treedt men dan op als 'verzekeraar' voor risico. De vraag is dan of de verzekeraar hiermee systematisch een rendement behaalt.

Vervolgens bespreken we de risicokarakteristieken van een valutapositie die wordt afgedekt met een termijncontract en met verschillende combinaties van optiecontracten. Twee daarvan afgeleide dekkingsstrategieën, die zijn gebaseerd op het 'beheerst' openlaten van optieposities, worden daarna geanalyseerd op hun merites als verzekering tegen het risico van onverwachte koersfluctuaties. Ten slotte onderzoeken we aan de hand van een simulatie van deze strategieën op basis van actuele valuta- en optiekoersen² of er inderdaad sprake is van een premie voor het optreden als verzekeraar van valuta(liquiditeits)risico.

Valutarisico en liquiditeitsrisico

De traditionele manier om valutaposities af te dekken is het valutatermijncontract. Met een tegenpartij, meestal een bank, wordt in dat geval een contractuele koers vastgelegd waartegen een toekomstige betaling of ontvangst in een bepaalde valuta tegen een andere valuta wordt omgewisseld. Een 'long'-positie, dat wil zeggen een bedrag in vreemde valuta dat men in de toekomst zal ontvangen, dekt men af door 'short' te gaan (dit is zich verplichten tot levering van de valuta over enige tijd) op de termijnmarkt te tegenover een short-positie zet men dan meestal een long-termijnpositie.

De vraag of een onderneming onder alle omstandighe-

* Beide auteurs zijn verbonden aan de vakgroep Financiering en Belegging van de Erasmus Universiteit Rotterdam.

1. *Het financieele Dagblad*, zaterdag 13 juni en maandag 15 juni 1987, blz. 17.

2. Bij deze willen wij de European Options Exchange (EOE) bedanken voor het ter beschikking stellen van de tapes met alle relevante data.

den valutaposities op het moment dat ze ontstaan via termijncontracten moet afdekken, is niet eenvoudig te beantwoorden. In feite gaat het er om welke waarde aan dat risico moet worden toegekend. Deze waarde zou van onderneming tot onderneming kunnen verschillen, hetgeen tot verschillende dekkingsstrategieën aanleiding zou kunnen geven. Het meten van risico en de bepaling van de marktwaarde daarvan is een belangrijk thema in de financieringsliteratuur. Het risico van een belegging wordt in de veelvuldig aangehaalde 'capital asset pricing'- benadering³ gewoonlijk gewaardeerd in termen van rendements-eisen die de vermogensmarkt aan deze belegging stelt. Het gaat hierbij om markt- of systematisch risico, dat wil zeggen dat gedeelte van het risico dat men niet kan vermijden, zelfs wanneer men zijn beleggingen zou spreiden over alle denkbare beleggingsobjecten. Men kan zich afvragen waarom valutarisico marktwaarde zou hebben en derhalve nog aanwezig zou zijn in een (wereldwijd) gespreide portefeuille. Een mogelijke oplossing hiervoor is om valutarisico te interpreteren als liquiditeitsrisico. Aangezien er aan ondernemingen allerlei liquiditeitsrestricties worden opgelegd, kunnen onverwachte valutafluctuaties in het geval van open posities financiële problemen veroorzaken, die in het uiterste geval kunnen leiden tot een faillissement van de onderneming.

Aangezien er tegenover iedere long-positie een tegenpartij bestaat met een even grote short-positie kan men stellen dat er voor de markt als geheel geen valutapositie bestaat. Onder de hiervoor gemaakte veronderstellingen vormen onverwachte valutaschommelingen echter toch een bron van risico voor het marktrendement. Merk hierbij op dat de totale variantie van valutakoersen bepalend is voor de waarde van dat risico en niet alleen het systematische deel daarvan. Naarmate de bandbreedte waarbinnen valutakoersen fluctueren groter is, zullen meer ondernemingen in de problemen komen. Voor de waarde die moet worden toegekend aan het risico van open valutaposities zou de financiële draagkracht van de betreffende onderneming dus een belangrijke rol kunnen spelen. Naarmate een onderneming beter in staat is eventuele ongunstige effecten van koersfluctuaties op te vangen zal de kans op faillissement kleiner zijn en zal er minder waarde worden toegekend aan afdekking van koersrisico's. Een zeer liquide onderneming verschilt in dit opzicht in belangrijke mate van een weinig liquide onderneming.

Met andere woorden, een onderneming die aan de grens van haar financiële mogelijkheden zit zou (positieve) waarde toekennen aan een contract dat garandeert dat koersfluctuaties binnen een 'veilige' range blijven. Daarentegen zal (bij een gelijke range) een dergelijk contract voor een zeer liquide onderneming geen (of een veel lagere) waarde bezitten. Deze laatste onderneming zou derhalve als verzekeraar kunnen optreden voor de eerste en daarmee een bepaald rendement kunnen behalen. Dit rendement, zo het al aanwijsbaar is, kan worden beschouwd als een 'premie' voor de financiële veerkracht die de onderneming bezit vanwege haar ruime liquiditeit. De vraag of deze premie inderdaad bestaat zullen we in het empirisch gedeelte van dit artikel nader aan de orde stellen.

In feite zet een onderneming die als verzekeraar tegen koersrisico optreedt de waarde van haar liquiditeitsruimte om in een rendement. Op zich zelf is hier geen beleidslijn uit af te leiden. Dit is wel het geval als er sprake is van een (tijdelijke) situatie van overliquiditeit, waarvoor een geschikte aanwendning wordt gezocht. In dit geval moet het te behalen rendement worden afgezet tegen alternatieve rendementsmogelijkheden. De gedachtengang dat er een optimaal liquiditeitsniveau bestaat voor een onderneming en dat bij afwijkingen hiervan tot actie moet worden overgegaan, werd al decennia geleden geuit in diverse beschouwingen over voorraadbeheer⁴ en kasbeheer⁵.

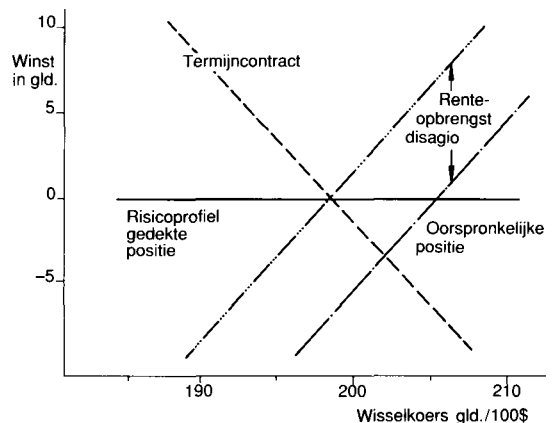
Dekkingsstrategieën

Door middel van valuta-opties is de onderneming in staat het risico van haar valutaposities naar behoefte aan te passen. Op basis van het voorgaande kunnen we stellen dat er onder bepaalde omstandigheden een beheersbaar rendement te behalen moet zijn met het daadwerkelijk innemen van optieposities door ondernemingen op basis van hun feitelijke 'cash flow'-ontwikkelingen in vreemde valuta. Aan de hand van een simulatie op basis van koersontwikkelingen uit het recente verleden zullen we onderzoeken of er hiervoor aanwijzingen zijn te vinden. We concentreren ons daarbij op de rendementsmogelijkheden voor een hypothetische onderneming die een long-positie heeft in dollars en een boven-normale dollarliquiditeit bezit. Voor een dergelijke onderneming zou moeten gelden dat het vergroten van het dollarvalutarisico door middel van het openlaten van een beheerste optiepositie rendement zou moeten opleveren. Ten einde hier nader inzicht in te krijgen zullen we eerst een aantal strategieën met volledige of gedeeltelijke dekking analyseren.

De mate waarin een onderneming te maken kan krijgen met onverwachte liquiditeitseffecten ten gevolge van koersfluctuaties verschilt per dekkingsstrategie. We zullen in dit verband spreken van het risicoprofiel van de strategie. Zoals we zullen zien kan het risicoprofiel worden aangepast door naast (of in plaats van) dekking op de termijnmarkt ook optieposities aan te houden. In het spectrum van risicoloos tot riskant wordt als eerste naar de uitersten gekeken, respectievelijk dekking met een termijncontract en het alternatief 'niet indekken'. Dit is weergegeven in figuur 1.

Uit de figuur valt op te maken dat indien men geen actie onderneemt er bij een positieve verwachte cash flow in vreemde valuta (in ons voorbeeld een long-positie in Amerikaanse dollars) volledig koersverlies geleden wordt indien de dollar daalt en er koerswinst gerealiseerd wordt bij een koersstijging. Het is duidelijk dat er grotere afwijkingen van de verwachte liquiditeit op de afloopdatum kunnen optreden naarmate men met minder zekerheid een verwachting over de toekomstige koers kan formuleren. Sluit men een termijncontract om deze long-positie af te dekken, dan

Figuur 1. Risicoprofielen van de Amerikaanse dollar, constant en op termijn (bij een disagio van $f 0,07$)



3. Het Capital Asset Pricing Model kan worden teruggevonden in elk eigentijds handboek. Zie bij voorbeeld Brealy en Myers, *Principles of corporate finance*, 1984, blz. 117 e.v.

4. W.J. Baumol, The transactions demand for cash: an inventory theoretic approach, *Quarterly Journal of Economics*, jg. 66, november 1952, blz. 545-556.

5. M.H. Miller en D. Orr, A model of the demand for money by firms, *Quarterly Journal of Economics*, jg.80, augustus 1966, blz. 413-435.

wordt het liquiditeitsrisico ten gevolge van de koersontwikkeling volledig ondervangen omdat de feitelijke liquiditeit onder alle omstandigheden gelijk is aan het verwachte niveau.

Men kan via de optiemarkt een nagenoeg⁶ identieke dekking als het termijncontract bewerkstelligen. Deze gedachtengang is gebaseerd op de zogenaamde 'put/call/forward'-pariteit⁷. Het kopen van een put en het schrijven van een call met dezelfde uitoefenprijs E is hetzelfde als het verkopen van valuta op termijn tegen een koers E. Het verschil in premie wordt vooraf betaald respectievelijk ontvangen en moet derhalve worden geleend of belegd. De waarde van de totale positie op afloopdatum (dat wil zeggen de termijnprijs) wordt dan als volgt:

$$F_{opt} = E + [P(E) - C(E)] e^{rt}$$

waarin:

- F_{opt} = prijs van een positie via de optiemarkt;
- E = uitoefenprijs;
- P(E) = prijs van een put met uitoefeningsprijs E;
- C(E) = prijs van een call met uitoefeningsprijs E;
- e^{rt} = de interest over de netto betaalde of ontvangen premie (op continue basis).

In het geval er sprake is van opties van het Europese type, wat inhoudt dat deze niet voor het einde van de looptijd uitgeoefend kunnen worden, zal arbitrage er voor zorgen dat F_{opt} te allen tijde gelijk is aan de koers, F, voor een valutatermijncontract met looptijd t:

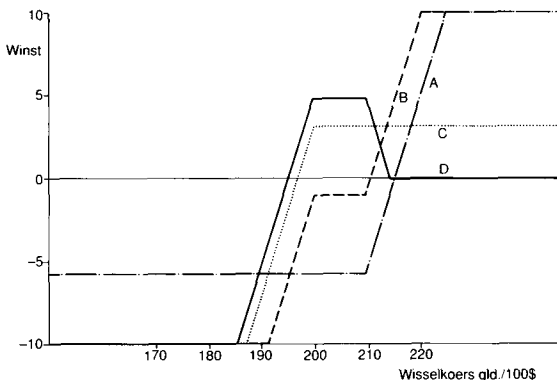
$$F = E + [P(E) - C(E)] e^{rt}$$

Bij Amerikaanse opties, zoals deze bij voorbeeld worden verhandeld aan de European Options Exchange, is deze gelijkheid niet strikt omdat de partij waaraan men een optie heeft verkocht (in ons voorbeeld een call) vroegtijdig kan uitoefenen. In dit geval moeten er contant dollars worden gekocht die, om de oorspronkelijke dekking weer te herstellen, op termijn worden verkocht. Beide transacties samen vormen een zogenaamde valuta-swap. Aangezien de verrekening van de swap-premie een liquiditeitseffect heeft is de dekking via Amerikaanse opties niet als volledig risicoloos te beschouwen.

Het risicoprofiel van de dekking kan verder worden aangepast door de uitoefenprijzen van de gekochte en geschreven opties te laten verschillen en door extra optiepositie(s) aan de bestaande toe te voegen of weg te laten. Hierbij is er meestal sprake van netto vooraf te ontvangen of te betalen premie met respectievelijk rentebaten of rentekosten gedurende de looptijd. Men kan op deze manier precies beslissen over welk koersgebied men zich volledig wapent tegen liquiditeitsschommelingen, welk gebied men open wil laten en met welk vermogensbeslag een en ander gepaard gaat. In figuur 2 wordt een viertal voorbeelden van risicoprofielen gegeven op basis van daadwerkelijk op de EOE tot stand gekomen koersen.

Bij strategie A wordt alleen een put-optie gekocht ten einde het neerwaartse risico te beperken, maar het eventuele positieve effect van een stijgende dollar wordt volledig opengelaten. Bij strategie B wordt naast de gekochte put-optie tevens een put met een lagere uitoefeningsprijs geschreven. De geïnvesteerde premie wordt daarmee lager, het winstpotentieel blijft even groot maar het neerwaartse risico is slechts beperkt gedekt (tot $1\$ = f 2,00$). Bij strategie C is het winstpotentieel beperkt tot 3,13 cent per dollar en wordt verlies geleden bij een dollarkoers lager dan $1\$ = f 1,953$. Deze strategie is vergelijkbaar met de 'put/call/forward'-positie met dit verschil dat er een extra put is geschreven waardoor het neerwaartse risico slechts tot een bepaald niveau is gedekt. Daar staat tegenover dat over

Figuur 2. Risicoprofielen van gedekte optiestrategieën^a



a. Premie-overzicht voor verschillende risicoprofielen:

Risicoprofiel	Long-positie		Short-positie	
	uitoefenprijs	premie	uitoefenprijs	premie
A	PUT 210	10,-	-	-
B	PUT 210	10,-	PUT 200	4,70
C	PUT 210	10,-	CALL 210	4,20
D	PUT 215	13,30	PUT 200	4,70
			CALL 210	4,20
			PUT 200	4,70

Alle premies hebben betrekking op de december-series van 25 juni 1987 bij een contante koers van $1\$ = f 2,0577$. Bij het tekenen van de profielen is afgezien van de transactiekosten.

een breed koersniveau de premie van de short-positie een opbrengst vormt. Bij strategie D ten slotte is een volledige rem aangebracht op een mogelijke opbrengst ten gevolge van een boven de $f 2,15$ uitstijgende dollar. Bij een neergaande beweging van de koers wordt echter het verlies volledig opengelaten. De strategie heeft een maximale opbrengst binnen een betrekkelijk nauwe range ($f 2,00 - 2,10$ per dollar) van 4,83 cent per dollar. De beide laatste dekkingstrategieën komen in belangrijke mate overeen, maar het liquiditeitsbeslag van strategie D is hoger dan dat van C omdat de gekochte put meer 'in the money' is en derhalve een hogere premie heeft.

Selectieve afdekking voor grote koersfluctuaties

In ons onderzoek proberen we na te gaan of het optreden als 'verzekeraar' tegen de risico's van onverwachte koerseffecten inderdaad beloond wordt. Deze vraag wordt geoperationaliseerd door uit te gaan van een onderneming die een long dollarpositie bezit. Voor een dergelijke onderneming ontstaan er relatief weinig problemen bij een sterk dalende dollar omdat er geen directe claim ligt op de onzekere opbrengsten van de long-positie en anderzijds is de marginale waarde van een onverwacht meezittende dollar voor een dergelijke onderneming relatief laag omdat er blijkaar toch al weinig productieve toepassingsmogelijkheden voor de liquide middelen zijn. Voor een dergelijke onderneming hebben we twee (hieronder te bespreken) strategieën ontwikkeld die zijn te beschouwen als een anticipatie op de mate waarin de dollarkoers zal fluctueren. Als de fluctuatie laag is, levert de strategie een voordeel op, maar als deze hoog is, kan er sprake zijn van een verlies. De gedachtengang hierbij is dat alleen ondernemingen

6. Nagenoeg in het geval er sprake is van Amerikaanse opties.
7. I.H. Giddy, *Journal of Future Markets*, jg. 3, nr. 2, 1983, blz. 143-166. Een goed inzicht in de verschillende arbitrage-relaties tussen rentestanden, contante koersen en termijnkoersen vindt men verder in: Copeland en Weston, *Financial theory and corporate finance*, 1983, hoofdstukken 19 en 20.

gen met een ruime liquiditeitsbuffer zich een dergelijke strategie kunnen veroorloven⁸. Gezien het voorgaande luidt onze hypothese dat dergelijke strategieën een positief verwacht rendement zullen vertonen.

Bij de formulering van de beide onderzochte strategieën zijn we uitgegaan van de risicoprofielen zoals hiervoor besproken onder C en D. De strategieën beperken zich echter niet tot het innemen van de beschreven optieposities, maar zijn uitgebreid met het formuleren van een positie-aanpassing als de koers zich buiten een bepaalde band gaat bewegen. De overweging daarbij is de volgende: de activiteit als 'verzekeraar' wordt geëffectueerd door vooraf de kans op onverwachte koersfluctuaties aan de markt te verkopen en daarvoor een (netto) premie te ontvangen. Bij een optie duidt men het gedeelte van de marktprijs dat wordt betaald voor deze onverwachte koersfluctuaties meestal aan met verwachtingswaarde en deze bepaalt samen met de intrinsieke waarde de totale prijs van de optie.

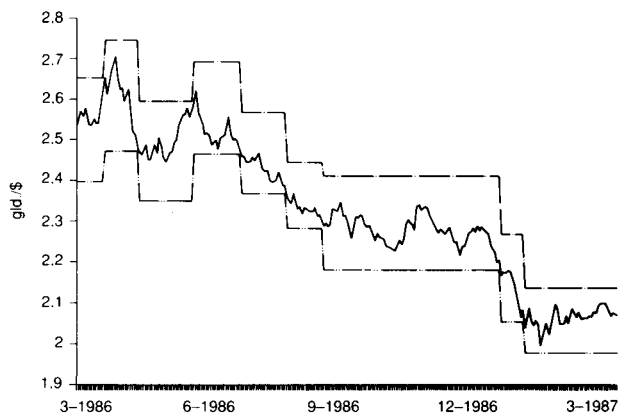
Vervolgens wordt op basis van de ontvangen premies een onder- en bovengrens vastgesteld waarbij een van deze opties verliesgevend zou worden op de aflooptdatum. Op dat punt (de uitoefenprijs plus of min de premie) zal de optieprijs door het dichterbij komen van de uitoefendatum minder verwachtingswaarde bevatten en is de geschreven optie 'in the money' geraakt, waardoor er een reële kans op uitoefening ontstaat. In die situatie wordt bij de onderzochte strategieën de gehele short-positie (zowel de put als de call) opgeruimd en een nieuwe geschreven rondom de nieuwe contante koers. Aangezien het mogelijke verlies aan premie bij het terugkopen van de ene optie opweegt tegen de winst bij de andere is het directe liquiditeitseffect van zo'n aanpassing in het algemeen gering. Echter, de transactiekosten nodig voor de aanpassingen kunnen aanzienlijk oplopen in het geval de koers veelvuldig buiten de (overigens vrij ruime) grenzen beweegt. Naarmate in een bepaalde periode de variabiliteit van de onderliggende waarde groter is en er meer aanpassingen noodzakelijk zijn, zal de optiestrategie minder rendement opleveren. Door de dubbele short-positie en de enkele long-put zal er per saldo dagelijks tijds waarde 'verdiend' worden (zij het nog niet gerealiseerd). Dit moet echter opwegen tegen de transactiekosten, die afhankelijk zijn van het aantal keren dat aanpassing noodzakelijk is, waardoor uiteindelijk de ex-post-variabiliteit van de onderliggende waarde een doorslaggevend betekenis krijgt.

Empirisch onderzoek

Zoals eerder is aangegeven treedt de onderneming door één van beide hiervoor besproken dekkingsstrategieën te kiezen in feite op als verzekeraar van liquiditeitsrisico. Dit in tegenstelling tot de situatie waarin ter dekking van het risico een termijncontract wordt afgesloten. Wanneer men de beide riskante strategieën derhalve afzet tegen de termijndekking zou men een positieve beloning moeten zien. Daarnaast zou moeten gelden dat deze beloning hoger is naarmate er meer liquiditeit vastgelegd moet worden ten behoeve van het uitvoeren van de strategie.

Vooraf zijn een paar opmerkingen over dit onderzoek op hun plaats. Een eerste probleem dat we hierbij signaleren, maar niet oplossen, is dat de optiepreizen waarnaar we kijken niet noodzakelijkerwijs transactiepreizen zijn (met name geldt dit voor de slotkoersen van de opties). De vraag blijft dus open of het eventueel aangetoonde rendement van een bepaalde strategie ook werkelijk had kunnen worden behaald. Ten tweede is de onderzochte periode, namelijk van 6 maart 1986 tot eind maart 1987, te kort om tot statistisch significante uitspraken te komen. De berekende resultaten worden door ons daarom slechts grafisch weer-

Figuur 3. Ontwikkeling contante koers en grenzen van de short-positie



gegeven en kunnen hooguit geïnterpreteerd worden als een aanwijzing dat onze hypothese al dan niet moet worden verworpen.

Bij de simulaties is uitgegaan van een zekere positieve cash flow van \$ 10.000 te ontvangen op 1 augustus 1986 en 1 maart 1987 door een onderneming waarvoor alle kosten in gulden luiden. De optieposities naar aanleiding van deze cash flow worden respectievelijk op 6 maart en begin september 1986 ingenomen en daarna afhankelijk van de koersontwikkeling aangepast. Op 6 maart wordt ten behoeve van de eerste strategie aangekocht de PUT/SEP 260, en geschreven de PUT/SEP/250 samen met de CALL/SEP/260. De contante koers van de dollar is dan f 2,53. Het risicoprofiel is vergelijkbaar met risicoprofiel C in figuur 2. Ten behoeve van de tweede optiestrategie wordt de gekochte PUT/SEP 260 vervangen door een PUT/SEP 265, hetgeen risicoprofiel D uit figuur 2 oplevert.

Iedere dag van de periode waarin de beide optiestrategieën zijn gesimuleerd, hebben we de waarde van de optieposities (tegen dan geldende marktprijzen) bepaald en vergeleken met de waarde van een termijncontract. We hebben ons onderzoek gebaseerd op slotkoersen van dollar/gulden valuta-opties zoals genoteerd op de European Options Exchange, en op prijzen van termijncontracten zoals genoteerd volgens de fixing te Amsterdam.

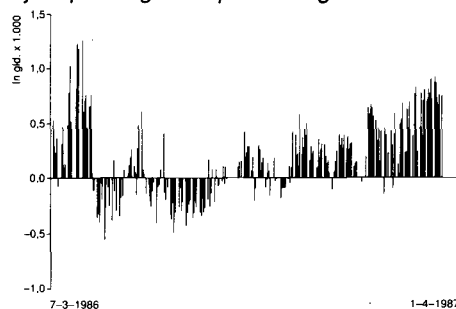
In figuur 3 staat de ontwikkeling van de contante koers tijdens de onderzoeksperiode afgebeeld. Daar waar de contante koers door een onder- of bovengrens zakte werd een nieuwe positie gecreëerd, waarbij tevens de nieuwe grenzen aangegeven zijn. Het valt op dat in de onderzochte periode de koers aanzienlijk gedaald is. In principe is dit een optimale ontwikkeling voor het afdekken door middel van termijncontracten.

In de figuren 4 en 5 zijn de resultaten van de simulatie af te lezen. Beide optiestrategieën leveren over de gehele periode bezien (gemiddeld) een positief resultaat ten opzichte van het termijncontract.

Het resultaat van strategie D (figuur 5) is superieur aan dat van strategie C, hetgeen verklaard kan worden door het hogere liquiditeitsbeslag van de eerste strategie (het verschil zit in de long put, die bij strategie D meer 'in the money' is, en dus meer premie kost). Daar het termijncontract geen beslag legt op kasmiddelen en het laagste rendement oplevert, kan het tweede deel van de hypothese niet verworpen worden.

8. Merk in dit verband op dat de besproken strategieën in de realiteit inderdaad niet (of slechts met hoge kosten) kunnen worden gevolgd door niet-liquide ondernemingen vanwege de verplichting om een bepaalde marge (liquiditeitsbuffer) aan te houden bij het schrijven van opties.

Figuur 4. Verschillen in rendementen in centen per dollar bij toepassing van optiestrategie C^a



a. Bij het uitvoeren van de toets zijn de transactiekosten wel meegenomen. Hierbij is voor de optiestrategie zelfs uitgegaan van relatief hoge kosten gebaseerd op de tarieven die bij 1 tot 10 contracten zijn voorgeschreven. Alle resultaten groter dan 0 zijn in het voordeel van optiestrategie 2.

Deze resultaten zijn eveneens in overeenstemming te brengen met het eerste gedeelte van de hypothese, waarin wordt gesteld dat het rendement afhangt van het (ex ante) risico. De termijnstrategie is bij elke koersontwikkeling volledig gedekt en levert geen rendement. Optiestrategie D heeft de smalste range waarbinnen winst gerealiseerd wordt en levert het hoogste rendement.

Ten aanzien van de variabiliteit van de onderliggende waarde valt op dat in de tweede helft van de onderzochte periode, waarin slechts twee keer een aanpassing heeft plaatsgevonden, de rendementen van beide optiestrategieën steeds positief zijn. In het eerste halfjaar is dat met vijf aanpassingen niet het geval. Gemiddeld over de hele onderzochte periode leveren beide optiestrategieën echter een positief rendement op.

(vervolg van blz. 128)

waartoe ook investeringen in nieuwe en moderne informatietechnologie behoort, kan een extra impuls leveren tot verhoging van de produktiviteit. De wiskundige specificatie ziet er als volgt uit:

$$p = \alpha + \beta.c + \delta.i_{-1} + v$$

Het schatten van de ontwikkeling van de arbeidsproductiviteit in het bankwezen levert voor de 'ondergrens' en de 'bovengrens' de volgende resultaten op:

$$p = 56,75 + 0,23c + 0,14i_{-1} \quad R^2=0,954$$

(0,0365) (0,0356)

$$p = 36,07 + 0,39c + 0,20i_{-1} \quad R^2=0,961$$

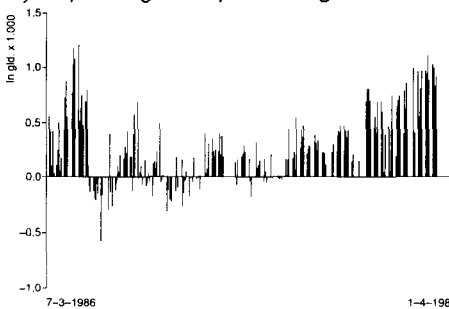
(0,0534) (0,0520)

Statistisch gezien zijn de resultaten bevredigend: de coëfficiënten zijn significant met t-waarden van meer dan 4 en de multipelle correlatiecoëfficiënt is hoger dan 95%. Beide schattingsresultaten wijzen op een sterke correlatie tussen de ontwikkeling van de geleverde communicatiediensten aan het bankwezen en de produktiviteitsontwikkeling in deze branche: voor de ondergrens levert dit een 'communicatie-elasticiteit' op van 0,23 en voor de bovengrens van 0,39. Dit verband wordt verduidelijkt in de figuur.

Conclusie

Uit de analyse blijkt dat informatietechnologie bijdraagt aan de verhoging van de arbeidsproductiviteit in informatiegebonden bedrijfstakken in de dienstensector zoals het bankwezen. Met een aantal indicatoren van het CBS is eerst aangetoond dat de automatisering in het bankwezen in vergelijking met andere bedrijfstakken ver is voortgeschreden. Vervolgens wijzen de uitkomsten van verschillende produktiviteitsberekeningen op een relatief hoge

Figuur 5. Verschillen in rendementen in centen per dollar bij toepassing van optiestrategie D^a



a. Alle resultaten groter dan 0 zijn in het voordeel van optiestrategie 1.

Voor de onderzochte periode lijkt, op basis van gesimuleerde dekkingsstrategieën, de markt een premie te betalen voor het lopen van liquiditeitsrisico door valutaschommelingen, waarbij moet worden aangetekend dat er in statistische zin moeilijk significante uitspraken te doen zijn. Ex post kan men opmerken dat beschikbare (overtollige?) liquiditeiten mogelijk anderszins rendabel aangewend hadden kunnen worden door de onderneming zonder dat daarbij extreme open valutaposities worden aangehouden. De mogelijkheid om een eerder aangegane positie onmiddellijk te kunnen sluiten, tast het liquide karakter van de kas niet aan.

Willem-Max van den Bergh
Aloy Soppe

groei van de arbeidsproductiviteit in het bankwezen gedurende de afgelopen 25 jaar. Deze verhoging van de produktiviteit is in de jaren zestig en zeventig een gevolg van het proces van automatisering van het betalingsverkeer en van het kantoorwerk. In de loop van de jaren zeventig en in de jaren tachtig is het proces van automatisering overgegaan in informatisering, waarbij sprake is van een integratie van de computertechnologie met communicatietechnologie. Bij het bankwezen komt dit tot uitdrukking in de ontwikkeling en introductie van (inter)nationale netwerken, die niet alleen leiden tot een verdere rationalisering van het bancaire productieproces, maar tevens resulteren in het aanbieden van nieuwe bankprodukten.

De hypothese van een positief verband tussen informatietechnologie en produktiviteit in het bankwezen is getest met behulp van een indicator van toegeleverde communicatiediensten aan het bankwezen. De analyse leidt tot de conclusie dat er inderdaad sprake is van een positieve, statistisch significante correlatie tussen de ontwikkeling van de arbeidsproductiviteit en de ontwikkeling van de toegeleverde communicatiediensten. Voor een nadere onderbouwing van dit verband is het echter gewenst dat de statistische gegevens van communicatiediensten verbijzonderd worden naar 'informatietechnologische' communicatie enerzijds en schriftelijk postale en eventueel traditionele telefonische en telexcommunicatie anderzijds. Bovendien is het noodzakelijk om goede indicatoren te ontwikkelen voor de kapitaalvoorraad, afschrijvingen en investeringen in computer- en communicatie-apparatuur met bijbehorende programmatuur. Ten slotte is het aanbevelenswaardig om het onderzoek te verbreiden naar andere bedrijfstakken in de dienstensector.

Rombout de Wit