

Beleggings- en Portefeuilletheorie Oplossing herkansing 24 maart 2004

Opgelet: er waren verscheidene versies van dit tentamen.

1. Een portefeuille P heeft verwacht rendement $Er_p = 15\%$ en standaarddeviatie $\sigma_p = 15\%$. Deze portefeuille is voor een zekere belegger, met mean/variance-voorkeuren $EU = Er - 0,005A\sigma^2$, net zo aantrekkelijk als beleggen in een risicovrij deposito tegen een rente van 6%. Wat is de coëfficiënt van risicoaversie voor deze belegger?
 - (a) 5
 - (b) 6
 - (c) 7
 - (d) 8
 - (e) geen van de andere antwoorden

We moeten dus A oplossen uit

$$6 = 15 - 0,005A(15)^2$$

waaruit volgt $A = 8$, antwoord (d).

2. Het vermogen van een belegger is voor 20% belegd in een risicovrij deposito, 30% in fonds X met $\sigma_x = 10\%$ en 50% in fonds Y met $\sigma_y = 15\%$. Wat zijn respectievelijk de ondergrens en de bovengrens van de standaarddeviatie van deze positie?
 - (a) 3,000% en 7,500%
 - (b) 4,500% en 10,500%
 - (c) 5,625% en 13,125%
 - (d) 9,874% en 13,693%
 - (e) 10,383% en 15,762%

De standaarddeviatie van de portefeuille is

$$\sigma_p = \sqrt{(0,3)^2(10)^2 + (0,5)^2(15)^2 + (2)(0,3)(0,5)(\rho_{xy})(10)(15)}$$

Hierin zijn alle termen betreffende het deposito weggelaten, omdat deze toch nul zijn. De onder- en bovengrenzen vinden we door de correlatie ρ_{xy} respectievelijk gelijk aan -1 en $+1$ te stellen—dus 4,5% en 10,5%, antwoord (b).

3. De verwachte risicopremie op de marktportefeuille, $Er_m - r_f$, is in de context van het CAPM evenredig aan
 - (a) een gewogen gemiddelde risicoaversie van alle marktparticipanten.
 - (b) het risico van de marktportefeuille, zoals gemeten door de bèta.
 - (c) het risico van de marktportefeuille, zoals gemeten door de variantie.
 - (d) zowel het gestelde onder (a) als dat onder (b).
 - (e) zowel het gestelde onder (a) als dat onder (c).

Het gestelde onder (a) is zeker correct (het gemiddelde is een soort geometrisch gemiddelde). Het gestelde onder (b) is fout, omdat de bèta-maatstaf relatief is ten opzichte van de marktportefeuille. Het gestelde onder (c) is correct, om in feite dezelfde reden: alleen de marktportefeuille heeft alleen maar systematisch risico. Dus antwoord (e).

4. Stel dat beleggers kunnen lenen tegen een risicovrije rente van 10%, en dat zij 6% op een risicovrij deposito kunnen verdienen. De marktportefeuille heeft verwacht rendement van 16%. Aandeel A heeft een bèta van 1,5 en verwacht rendement van 21,7%; aandeel B heeft een bèta van 0,8 en verwacht rendement van 14,4%. Zijn de koersen van A en B evenwichtskoersen?
- Nee, de koers van A is niet in evenwicht.
 - Nee, de koers van B is niet in evenwicht.
 - Nee, beide koersen zijn niet in evenwicht.
 - Nee, minstens één van de koersen is niet in evenwicht; de gegevens laten geen nadere conclusie toe.
 - De koersen van zowel A als B kunnen best in evenwicht zijn; de gegevens laten geen nadere conclusie toe.

Evenwicht kan alleen in de zin van een zero-beta model zijn, met een zero-beta verwacht rendement Er_z dat tussen 6% en 10% moet liggen. Als we het zero-beta CAPM

$$Er_i = Er_z + \beta_i [Er_m - Er_z]$$

oplossen voor Er_z , dan vinden we voor aandeel A een $Er_z = 4,6\%$. Dit is kleiner dan 6%, dus weten we zeker dat de koers van A niet in evenwicht kan zijn. Voor aandeel B berekenen we op soortgelijke wijze $Er_z = 8\%$, een acceptabele waarde. Dus antwoord (a).

5. Stel dat de rendementen van drie goed-gediversifieerde fondsen (A, B en C) worden verklaard door een 1-factor model met factor F . De factorcoëfficiënten, b_i , en de verwachte rendementen, Er_i , van deze fondsen zijn als volgt gegeven:

i	b_i	Er_i (%)
A	0,8	10,4
B	1,0	10,0
C	1,2	13,6

Je vermoedt dat één van deze fondsen te hoog is geprijsd, en je wilt het daaraan verbonden voordeel vastleggen door middel van een arbitrageportefeuille. Je mag van je effectenhandelaar maximaal voor €25.000 short gaan. Zal een arbitrageportefeuille wat opleveren?

- Ja, short gaan in A levert maximaal een risicovrij voordeel op van €350.
- Ja, short gaan in B levert maximaal een risicovrij voordeel op van €500.
- Ja, short gaan in C levert maximaal een risicovrij voordeel op van €600.
- Nee, deze arbitrage levert in dit geval niets op.
- Men kan deze vraag niet beantwoorden zonder te weten wat de risicovrije rentevoet is.

De bedragen w_a , w_b en w_c moeten dan voldoen aan de volgende voorwaarden:

- $w_a + w_b + w_c = 0$ geen netto investering; en
- $0,8w_a + 1,0w_b + 1,2w_c = 0$ geen factor-risico.

We gebruiken deze gelijkheden eerst om voor $w_a = w_c$ en $w_b = -2w_c$ op te lossen. Hiermee wordt de opbrengst van de arbitrage

$$Ew = 0,104w_c + (0,100)(-2w_c) + 0,136w_c = 0,04w_c$$

Stel dat we €100 in C beleggen, $w_c = 100$, dan is de opbrengst van de arbitrage €4; daarbij moeten we long gaan in A voor $w_a = 100$ en short in B voor $w_b = -200$. Met een maximale short positie van €25.000 is de opbrengst dus $25.000/200$ keer groter, dus €500 (antwoord (b)).

6. Stel dat een 2-factor APT-model de verwachte rendementen van aandelen in evenwicht correct bepaalt. De volgende gegevens zijn bekend voor de factorcoëfficiënten b_{1i} en b_{2i} en voor het verwachte rendement Er_i voor aandelen $i = 1, 2, 3, 4$:

i	b_{1i}	b_{2i}	Er_i (%)
1	1,0	2,0	19
2	2,0	0,0	12
3	1,5	0,5	13
4	0,0	1,0	11

Wat is de risicovrije rente in deze markt?

- (a) 5,0%
- (b) 5,5%
- (c) 6,0%
- (d) 6,5%
- (e) Dit is niet uit de gegevens op te maken.

De APT-relatie luidt

$$Er_i = r_f + b_{1i}\lambda_1 + b_{2i}\lambda_2$$

We hebben hierin drie onbekenden, en wel vier vergelijkingen; dat moet dus op te lossen zijn, als daar drie lineair onafhankelijke vergelijkingen bij zitten. We gebruiken vergelijkingen $i = 2$ en $i = 4$ om $\lambda_1 = (12 - r_f)/2$ en $\lambda_2 = 11 - r_f$ in de gevraagde r_f uit te drukken. Als we hiervoor substitueren in vergelijking $i = 1$ of $i = 3$, dan kunnen we oplossen voor $r_f = 6,0\%$ (klopt in beide gevallen). Dus antwoord (c).

7. Een belangrijk verschil tussen CAPM en APT is dat
- (a) CAPM gebaseerd is op mean-variance stochastische dominantie, terwijl dit niet het geval is voor APT.
 - (b) APT gebaseerd is op de afwezigheid van arbitrage in een subset van aandelen, terwijl dit voor CAPM geldt in relatie tot alle aandelen.
 - (c) prijsverwachtingen op basis van CAPM meer overtuigingskracht hebben dan die op basis van APT, omdat afleiding van het CAPM sterkere aannames vergt dan die van APT.
 - (d) Alleen bovenstaande antwoorden (a) en (b) zijn waar.
 - (e) Bovenstaande antwoorden (a), (b) en (c) zijn alledrie waar.

Antwoorden (a) en (b) zijn beide waar, dus antwoord (d) is correct. Antwoord (c) is niet waar, omdat juist de zwakkere economische aannames van APT een bredere geldigheid doen vermoeden.

8. Een artikel in de WSJE beschreef hoe analisten de laatste recessie voor hun cliënten interpreteerden. Men was het eens dat een recessie een goede tijd was om *growth stocks* te kopen, omdat *value stocks* nu moeilijk te vinden waren. In goede tijden daarentegen zou het advies net omgekeerd luiden. Wel waarschuwden enkele analisten dat het uitsluitend afgaan op de P/E-ratio (koers/winstverhouding) niet voldoende was, omdat econometrische studies

hadden aangetoond dat op die manier de gemiddelde risico/rendement verhouding niet in eigen voordeel werd beslist. Anderen zeiden dat de moeilijkheid lag in het juist bepalen van het omslagpunt in de markt, wanneer men van value stocks naar growth stocks moet overstappen, en vice versa.

Zou je wat aan dit advies hebben gehad?

- (a) Niet echt, want ze beschreven in feite het toepassen van *market timing*, en niet het vinden van ondergewaardeerde aandelen door fundamentele analyse.
- (b) Toch wel, want anders kon je niet profiteren van het komende herstel van de markt; men moet als belegger een beetje tegendraads (*contrarian*) zijn om succes te hebben.
- (c) Ja, hiervoor bestaat zelfs wetenschappelijke ondersteuning, zie bijvoorbeeld het artikel van De Bondt en Thaler in de Reader.
- (d) Nee, dit advies is niet in overeenstemming met de stringente vorm van de Efficiënte Markt Hypothese.
- (e) Ja, dit advies is niet in tegenspraak met de semi-stringente vorm van de Efficiënte Markt Hypothese.

Als je value stocks kunt omruilen voor growth stocks aan de vooravond van een herstel op de beurs, dan zit je op rozen. Het vinden van het omslagpunt is het beoefenen van timing, iets dat tegen de Efficiënte Markt Hypothese ingaat. Ook *contrarian* beleggen is welbekend... Antwoord (a) is correct.

9. Stel dat men over een aantal perioden de rendementen verzamelt van een portefeuille P, de marktportefeuille M en van een risicovrije rentevoet r_f . Uit deze gegevens berekent men gemiddelde rendementen (bij voorbeeld $\bar{r}_p = 22\%$, $\bar{r}_m = 14\%$ en $\bar{r}_f = 6\%$), alsmede de standaarddeviaties voor P en M (bij voorbeeld $\sigma_p = 30\%$ en $\sigma_m = 15\%$), waarmee de ex-post CML (door M) en de ex-post CAL (door P) zijn bepaald. Hiermee kunnen diverse performance maatstaven voor P worden berekend.

Welke van de volgende uitdrukkingen of uitspraken betreffende de performance van portefeuilles zoals P is **niet** correct?

- (a) $\alpha_p = \sigma_p(S_p - S_m)$
- (b) $M_p^2 = \sigma_m(S_p - S_m)$
- (c) $M_p^2 = (\sigma_m/\sigma_p)(\bar{r}_p - \bar{r}_f) - (\bar{r}_m - \bar{r}_f)$
- (d) S_p rangschikt portefeuilles soms anders dan α_p .
- (e) M_p^2 rangschikt portefeuilles soms anders dan S_p .

α_p is gedefinieerd als het verschil tussen \bar{r}_p en het rendement van een portefeuille op de CML met $\sigma = \sigma_p$. De hellingen (richtingscoëfficiënten) van de CAL en de CML zijn S_p en S_m , zodat we deze rendementen kunnen schrijven als $\sigma_p S_p$ en $\sigma_p S_m$. Uitdrukking (a) is dus juist.

M_p^2 is in feite een geschaalde α_p met schaalfactor σ_m/σ_p , dus uitdrukking (b) is ook correct. We zien uit (b) dat voor diverse portefeuilles P de M_p^2 maatstaf een positieve lineaire transformatie is van S_p , dus volgt daaruit dat beide maatstaven portefeuilles P op dezelfde manier rangschikken—antwoord (e) is fout en dus het correcte antwoord.

Voor de volledigheid: antwoord (c) volgt uit antwoorden (a) en (b), en is dus ook goed. Antwoord (d) is ook correct, want α_p hangt lineair af van de standaarddeviatie σ_p .

10. Beleggers houden zich vaak bezig met de volgende aspecten van portefeuillebeheer:

- A. gebruik van de Sharpe-ratio;
- B. gebruik van mean-variance analyse;
- C. voordeel halen uit kennelijke misprijzingen van effecten;
- D. hoger dan risicovrij renderen door risicovol te beleggen;
- E. goed gediversifieerd te blijven.

Een actieve portefeuillemanager moet voortdurend een afweging maken tussen welke van deze activiteiten?

- (a) A en B
- (b) B en E
- (c) C en E
- (d) C en D
- (e) B en C

Het gaat hier dus om een afweging, zoals in de Treynor-Black methode: in de actieve portefeuille beleggen, maar niet zo veel dat diversificatie daardoor ernstig in gevaar komt. Het goede antwoord is (c).

11. GLZ, een oude goud-, lood- en zinkmijn, heeft te maken met teruglopende productie en oplopende kosten. GLZ verwacht in het komende jaar nog wel een dividend van € 8 per aandeel te kunnen betalen, maar in de jaren daarna zal dat naar verwachting afnemen met 5% per jaar. De mijn zal naar verwachting over 10 jaar zijn uitgeput, waarna GLZ wordt opgeheven; er is dan geen netto restwaarde meer.

De aandelen van GLZ zijn negatief gecorreleerd met de markt, met een bèta van $-0,25$. De risicovrije rente is 6% en het verwachte rendement op de markt is 14% per jaar.

Wat is de intrinsieke waarde van het aandeel GLZ?

- (a) € 52,94
- (b) € 53,22
- (c) € 71,89
- (d) € 88,89
- (e) € 89,88

De discontovoet is met CAPM $k = 6 + (-0,25)(14 - 6) = 4\%$. Als het bedrijf eeuwig zou voortbestaan met negatieve groeivoet $g = -5\%$, dan zou de huidige intrinsieke waarde $P_0 = 8 / (0,04 - (-0,05)) = 88,89$ zijn. Hiervan dient te worden afgetrokken de PV van de eeuwige groei vanaf jaar 10. Het hypothetische dividend in jaar 11 zou dan $(8)(1 - 0,05)^{10} = 4,79$ zijn, waaruit de hypothetische $P_{10} = 4,79 / (0,04 - (-0,05)) = 53,22$. De gevraagde intrinsieke waarde is dus $P_0 = 88,89 - (53,22)(1,04)^{-10} = 52,94$, antwoord (a).

12. Welke van de volgende uitspraken betreffende boekwaarde en marktwaarde van het eigen vermogen van een bedrijf is correct?

- (a) Boekwaarde kan nooit kleiner zijn dan marktwaarde.
- (b) Marktwaarde kan nooit kleiner zijn dan boekwaarde.
- (c) Boekwaarde en marktwaarde moeten in een efficiënte markt hetzelfde zijn.

- (d) Boekwaarde kan negatief zijn, marktwaarde kan nooit negatief zijn.
 (e) Marktwaarde kan negatief zijn, boekwaarde kan nooit negatief zijn.

Boekwaarde is gebaseerd op emissiekoersen of nominale waarden, eventueel met correcties (afschrijvingen, voorzieningen) als deze te ver afwijken van marktwaarden. Boekwaarde kan negatief bij voldoende hoog vreemd vermogen en lage activa.

Marktwaarde is uitsluitend gebaseerd op de PV van toekomstige positieve kasstromen, kan dus nooit negatief zijn. Dus antwoord (d) is correct.

13. Twee Nederlandse staatsobligaties hebben beide een resterende looptijd van twee jaar. Obligatie A betaalt een rente van 7% per jaar en noteert een koers van 100,06172; obligatie B betaalt een rente van 10% per jaar en noteert een koers van 105,51222 (par = 100).

Bereken de forwardrente f_2 voor het tweede jaar, aangenomen dat deze obligaties efficiënt zijn geprijsd.

- (a) $f_2 = 7,00\%$
 (b) $f_2 = 8,01\%$
 (c) $f_2 = 4,25\%$
 (d) $f_2 = 6,95\%$
 (e) $f_2 = 10,00\%$

We berekenen de 1-jarige en 2-jarige discountwaarden uit

$$\begin{aligned} 100,06172 &= 7d_1 + 107d_2 \\ 105,51222 &= 10d_1 + 110d_2 \end{aligned}$$

als $d_1 = 0,9434$ en $d_2 = 0,8734$. Hieruit volgt voor $f_1 = (1/0,9434) - 1 = 0,0600$ of 6%; en voor $f_2 = 1/(0,8734/0,9434) - 1 = 0,0801$ of 8,01%, antwoord (b).

14. Beschouw een 5-jarige beleggingshorizon met een toenemende forward termijnstructuur. Welke van de volgende strategieën, met hetzelfde aanvankelijk geïnvesteerde bedrag, is het meest waardevol? (Je hoeft geen rekening te houden met transactiekosten.)
- (a) Beleg in een zero-coupon obligatie met de benodigde looptijd van 5 jaar.
 (b) Beleg in een serie 1-jarige obligaties tegen de van te voren vastgelegde forward rentes (termijncontracten), om daarmee die toenemende rentes vast te leggen.
 (c) Beleg in een serie 1-jarige obligaties, telkens tegen de dan heersende rentevoet, waardoor men steeds een actuele rentevergoeding krijgt.
 (d) Alternatieven (a) en (b) zijn equivalent, want gebaseerd op de huidige termijnstructuur.
 (e) Alternatieven (a), (b) en (c) zijn alledrie equivalent, en moeten dat ook wel zijn in een efficiënte markt.

In een efficiënte markt is de contante waarde (PV) van een belegging gelijk aan het ingelegde bedrag, en in dat geval zijn alle beleggingen equivalent in de zin van de rendement-risico afweging. Het feit dat men tussentijds risico kan ontlopen (a), of dat men met forward contracten hoge toekomstige rentes kan vastleggen (b), of zelfs dat men rekent op actuele toekomstige rentes (c)—al deze mogelijkheden zijn reeds verwerkt in de huidige termijnstructuur, zodanig dat de PV's van deze strategieën alle gelijk zijn aan het ingelegde bedrag. Het goede antwoord is dus (e).

15. Je bestudeert een handelsscherm en ziet dat de DAX-50 index hoger noteert dan de overeenkomstige futuresprijs van het juni 2004 contract (een negatieve basis). Welke van de volgende reacties is rationeel?
- (a) De basis kan niet negatief zijn, dus snel index-aandelen verkopen en futures shorten.
 - (b) De basis kan niet negatief zijn, dus snel index-aandelen shorten en long gaan in futures.
 - (c) De basis kan niet negatief zijn, dus snel index-aandelen kopen en futures shorten.
 - (d) De basis kan niet negatief zijn, dus snel index-aandelen kopen en long gaan in futures.
 - (e) Geen van de bovenstaande reacties is rationeel.

Spot-forward pariteit laat zien dat de futuresprijs $F = FV(S^*)$ best kleiner kan zijn dan de koers van het onderliggende, indien de dividendyield groter is dan de huidige risicovrije rentestand. In dat geval wint de dividendcorrectie het van de toekomstige-waardfactor. Zo rond de jaarwisseling worden veel dividenden betaald, dus is dat best in te denken, zelfs als de dividendyield over het hele jaar gerekend lager is dan de rente. Het goede antwoord is (e).

16. De spot- (of dag-)wisselkoers van de euro stond onlangs op 0,8834 €/€, terwijl de 3-maandse forward wisselkoers toen 0,8816 €/€ was. Hieruit kan men concluderen dat
- (a) de markt over 3 maanden een nog lagere spotwisselkoers verwacht.
 - (b) de markt over 3 maanden een hogere spotwisselkoers verwacht.
 - (c) de 3-maandse rente in Euroland lager is dan die in de U.S.A.
 - (d) de 3-maandse rente in Euroland hoger is dan die in de U.S.A.
 - (e) beleggers ook in de komende 3 maanden liever in euros beleggen dan in dollars.

Forward wisselkoersen voldoen aan de rente-pariteitsrelatie, waaruit blijkt dat een hogere rente in de U.S.A. de forward wisselkoers onder de spotwisselkoers drukt, antwoord (c).

Of de forwardwisselkoers ook een zuivere schatter is van de toekomstige spotwisselkoers hangt af van de covariantie van het forward contract met de markt: dit is niet zo indien deze covariantie niet nul is. Of beleggers liever in euros beleggen dan in dollars zal de spotwisselkoers beïnvloeden, maar niet de rente-pariteitsrelatie.

17. Welke van de volgende factoren heeft, gegeven de huidige aandeelkoers, verder **geen** invloed op de premie van een putoptie?
- (a) the rentestand;
 - (b) de volatiliteit van het onderliggende aandeel;
 - (c) het dividendrendement op het onderliggende aandeel;
 - (d) het verwachte rendement op het aandeel.
 - (e) de resterende tijd tot expiratie van de optie;

Het gegeven-zijn van de huidige aandeelkoers is een cruciale voorwaarde bij deze vraag, want alle bovenstaande factoren spelen een rol in de huidige evenwichtskoers voor het aandeel. De factoren rente, volatiliteit, dividendrendement en tijd tot expiratie spelen allemaal nog een extra rol—ze komen

bij voorbeeld voor in de Black-Scholes formule. Meer algemeen, spelen deze factoren een rol in de arbitrage-strategie die de optie dupliceert. Zo'n arbitrage-strategie hangt verder niet meer af van het verwachte rendement, dus antwoord (d).

18. Stel men schrijft 10 Getronics Jul 04 puts (elk contract op 100 aandelen) met uitoefenprijs 28,00 (premie 1,00); en men schrijft 10 Getronics Jul 04 calls met uitoefenprijs 32,00 (premie 2,90). Deze positie in Europese opties wordt aangehouden tot expiratie. De PV-factor voor deze looptijd is 0,9615. Bij welke eindkoersen gaat deze positie een netto winst opleveren?

- (a) € 23,94 of lager, en € 36,06 of hoger
- (b) tussen € 23,94 en € 36,06
- (c) € 23,94 of lager, en € 27,94 of hoger
- (d) tussen € 23,94 en € 27,94
- (e) deze positie kan geen netto winst opleveren.

Zonder premie- en financieringskosten maakt men winst voor eindkoersen tussen € 28,00 en € 32,00 omdat de opties dan niet worden uitgeoefend. De premies plus rente op expiratie zijn $(1,00 + 2,90)/0,9615 = 4,0562$ waard; hiermee maakt men netto winst voor koersen tussen € 23,94 en € 36,06, antwoord (b).

19. Een aandelenportefeuille ter waarde van € 200 miljoen heeft een bèta van 1,15. De huidige (maart 2004) index staat op 1453, maar de portefeuillanager verwacht dat deze op korte termijn een stuk lager kan staan, en daarmee ook de portefeuillewaarde. Wel verwacht zij dat de markt na de zomer van 2004 weer zal aantrekken.

De manager wil de portefeuille op korte termijn hedgen, wat zij kan doen door middel van indexfutures (schaalfactor 200) of indexopties (schaalfactor 250). Indexcalls hebben een delta van 0,45.

Met welke van de volgende posities kan zij haar hedgeprogramma beginnen?

- (a) schrijf 1407 index-calls
- (b) koop 1407 index-calls
- (c) short in 791 futures
- (d) zowel (a) als (b)
- (e) zowel (a) als (c)

De gegevens staan niet toe om een minimum-variantie hedge te berekenen, hoogstens een bèta-gap hedge. Er kan dus nog niet-te-hedgen basisrisico overblijven. Maar ook een hedge tegen systematisch risico is een geschikte bescherming...

Uiteraard komen van de bovenstaande keuzes alleen short futures en geschreven calls in aanmerking, omdat er een opbrengst moet zijn in een vallende markt.

De hedgeratio (of delta) van futures is niet gegeven, maar deze zal ongeveer gelijk aan 1 zijn, waaruit een positie volgt van

$$1,15 \times \frac{200.000.000}{(200)(1453)} = 791$$

futurescontracten. Antwoord (c) is dus geschikt.

De hedgeratio (of delta) van calls is 0,45, waaruit een positie volgt van

$$\frac{1,15}{0,45} \times \frac{200.000.000}{(250)(1453)} = 1407$$

contracten, antwoord (a).

Het goede antwoord is dus (e). Merk op dat de delta van de calloptie nog kan veranderen, waardoor de positie dynamisch moet worden aangepast.

20. Bij toenemende volatiliteit in de markt worden veel beleggers onzeker, omdat de kans op verlies daardoor toeneemt. Natuurlijk is er dan ook een aantrekkelijke winstkans. Adriaan Hiele van *NRC Handelsblad* raadt zijn lezers in die omstandigheden aan om een aandeel "te verpakken in een putoptie en een calloptie" (beide gekocht met geleend geld).

Stel de huidige aandeelkoers op $S_0 = 100$. De premies voor Europese at-the-money puts en calls met looptijd $T = 0,5$ jaar zijn respectievelijk $P_0 = 5,25$ en $C_0 = 8,25$. Er wordt op dit aandeel gedurende de looptijd geen dividend verwacht.

Dit "verpakte" aandeel zal, vergeleken met niets doen (het onverpakte aandeel), op de horizon T pas een *netto* voordeel opleveren als de aandeelkoers in de tussentijd

- (a) met minstens € 13,92 toeneemt of afneemt.
- (b) met ten hoogste € 13,23 toeneemt of afneemt.
- (c) met minstens € 13,78 toeneemt of afneemt.
- (d) met ten hoogste € 13,10 toeneemt of afneemt.
- (e) met minstens € 8,59 toeneemt of met minstens € 5,47 afneemt.
- (f) ...deze vraag kan niet worden beantwoord, omdat de rente niet is gegeven.

Met put-call pariteit moet de PV van de uitoefenprijs $K = 100$ gelijk zijn aan $100 - (8,25 - 5,25) = 97$, zodat de PV-factor gelijk is aan 0,97. De premiekosten plus rente op T zijn dus $(5,25 + 8,25)/0,97 = 13,92$.

De putoptie werkt als een verzekering, waarbij men *netto* een voordeel behaalt als de koers met meer dan € 13,92 zakt.

De calloptie verdubbelt het voordeel bij stijgende koers, dus beginnend bij het verzekerde niveau van $100 - 13,92$ is dus ook hier een *netto* winst verzekerd bij een stijging met meer dan € 13,92, antwoord (a).