

Tussentoets Risicomanagement wi3421TU
29 oktober 2010, 9.00–11.00 uur

Bij dit examen is het gebruik van een (evt. grafische) rekenmachine toegestaan.

Normering: de meerkeuzevragen hebben allen hetzelfde gewicht en dragen samen de helft van het cijfer; elk (vraag)onderdeel van de open vragen heeft hetzelfde gewicht en de open vragen dragen samen de helft van het cijfer.

Meerkeuzevragen

Toelichting: In het algemeen zijn niet altijd vijf van de zes alternatieven 100% fout, het juiste antwoord is het meest volledige antwoord. Maak op het bijgeleverde antwoordformulier het hokje behorende bij het door u gekozen alternatief zwart of blauw. Doorstrepen van een fout antwoord heeft geen zin: u moet het òf uitgummen, òf verwijderen met correctievloeistof òf een nieuw formulier invullen.

Vergeet niet uw studienummer in te vullen en aan te strepen en het formulier te ondertekenen.

1. (Hull vraag 1.14) Afgelopen jaar was de *return* op de aandelenmarkt 10% en de risico-vrije rente was 5%. De alfa en beta van een hedgefondsmanager waren respectievelijk 4% en 0.6. De door de hedgefondsmanager behaalde return was:
a. 6% b. 7.4% c. 10% d. 11% e. 12% f. 15%
2. (Hull vraag 6.9 variant) Een bank heeft posities in opties op de Euro-dollar wisselkoers. De delta van het totaal is 20 000 en de gamma 50 000. De huidige koers is 0.70 Euro per dollar. Om het portfolio delta-neutraal te maken wordt een positie x in dollars ingenomen (positief = long). Na korte tijd zakt de koers naar 0.66. Schat de bijbehorende nieuwe delta van het portfolio en de verandering y in de dollarpositie die nodig is om weer delta-neutraal te worden (nieuwe positie is $x + y$). Er geldt:
a. $x = -35000$, $y = +2000$. b. $x = -14000$, $y = +800$.
c. $x = -20000$, $y = -2000$. d. $x = -20000$, $y = +2000$.
e. $x = -20000$, $y = +1000$. f. $x = -20000$, $y = 0$.
3. (geinspireerd door Hull vraag 8.4) Je hebt 1000 Euro belegd in een fonds. De risicomanager van het fonds meldt dat de 99% *expected shortfall* voor de komende maand 15% van het fondstotaal bedraagt. De uitspraak betekent:
a. Het is 99% zeker dat jouw verwachte verlies onder de €150 blijft.
b. Je hebt 1% kans op een verlies van €150.
c. Je hebt 1% kans op een verlies van €150 of meer.
d. Jouw 99% VaR is minder dan €150.
e. Op dagen dat het verlies hoger is dan het 99ste percentiel, is jouw verwachte verlies €150.
f. Jouw verwachte verlies is 0.01 maal €150.
4. (Hull vraag 9.21) De parameters van een GARCH(1,1) model voor dagelijkse returns zijn $\alpha = 0.06$, $\beta = 0.90$ en $\omega = 0.000036$. De corresponderende *long-run volatility per day* is
a. 0.1% b. 0.6% c. 0.9% d. 3% e. 4% f. 6%
5. (Hull vraag 5.3) Een handelaar wil over zes maanden beschikken over 500 kilo vastkokende aardappelen en heeft de keus tussen een *long position* in een termijncontract (*forward contract*) met forward prijs €50 en een *long position* in een call optie met strike €50, beide aflopend op dezelfde dag. Wat is het verschil tussen beide contracten als op de vervaldatum (*maturity date*) de prijs €49 Euro bedraagt?
a. Geen verschil.
b. Het forward contract is €1 waard en de optie heeft waarde 0.
c. De optie is €1 waard en het forward contract heeft waarde 0.
d. Het forward contract geeft een verlies van €1 en de optie heeft waarde €1.
e. Aan het afsluiten van het *forward contract* zijn geen kosten verbonden, voor de optie moet een bepaalde prijs betaald worden.
f. De bezitter van het *forward contract* moet voor €50 kopen en de bezitter van de optie kan voor €49 kopen.

6. Onderstaande tabel bevat rendementen (*yields*) van obligaties (*zero-coupon bonds*)

Looptijd (in Jaren)	1	2	3	4	5	7	10
Rente percentage per jaar	4.0	4.5	4.8	5.0	5.1	5.2	5.3

Een obligatie met een nominale waarde (*face value*) van € 2000 en een looptijd van 3 jaar en een jaarlijkse coupon van 5%. (Dus coupon betalingen na 1, 2 en 3 jaar alsmede aflossing van de nominale waarde na drie jaar.) We nemen aan dat de rente continu wordt samengesteld. De duration van de obligatie is

- a. 2.25 b. 2.86 c. 2.51 d. 3 e. 2.69 f. 2.73
7. De duration van een bepaalde obligatie is 3.45. De prijs van de obligatie is nu € 90. Als de yield van de bond met 10 basispunten daalt dan wordt de nieuwe obligatie prijs gelijk aan
- a. € 91 b. € 90.35 c. € 93.45 d. € 89.90 e. € 90.31 f. € 90.1
8. Men schat in dat voor een investering van € 1000 in ebbenhout de kans op winst gelijk is aan 10%, en dat er een kans van 90 % is op een verlies in Euro's dat uniform verdeeld is over $[0, 100]$. Zij VaR de value at risk en ES de *expected shortfall* voor deze investering beide voor *confidence level* 95%. Dan is
- a. VaR = 93.8 en ES = 96.9 b. VaR = 94.1 en ES = 97.05
c. VaR = 94.4 en ES = 97.2 d. VaR = 94.7 en ES = 97.35
e. VaR = 95 en ES = 97.5 f. VaR = 95.3 en ES = 97.65

Open vragen

Toelichting: Geef een zo volledig mogelijk, maar terzake doend en beknopt antwoord op onderstaande vragen. Vermijd het geven van alleen een antwoord: geef waar mogelijk een berekening, toelichting en/of motivatie. Dit alles goed leesbaar en in goed Nederlands.

- (Hull vraag 7.3) Een bank heeft aan leningen uitstaan: 5 miljoen Euro met een looptijd van 1 jaar en 20 miljoen Euro met een looptijd van 5 jaar. Deze leningen worden gefinancierd met deposito's: voor 15 miljoen Euro aan 1 jaars deposito's en voor 10 miljoen Euro aan 5 jaars deposito's. Zowel voor de leningen als de deposito's is de rente vast over de looptijd. Veronderstel dat de komende drie jaar de rente jaarlijks met 1% stijgt. Leg uit wat dit voor gevolgen heeft voor het netto inkomen van de bank.
- (Hull vraag 1.9) Bespreek de begrippen risicodecompositie en risico-aggregatie. Betrek hierbij de rol van inzicht in de aard van individuele risico's en die van correlaties tussen risico's.
- Een bedrijf heeft voor 5 jaar geld geïnvesteerd tegen 5% rente. Een *market maker* hanteert de volgende noteringen voor *swaps* in procent per jaar:

Looptijd	Bid	Offer	Swap rate
2	6.03	6.06	6.045
3	6.21	6.24	6.225
4	6.35	6.39	6.370
5	6.51	6.55	6.530
7	6.65	6.68	6.665
10	6.83	6.87	6.850

Op basis van deze noteringen wil het bedrijf een swapcontract afsluiten om de vaste rente van 5% in te ruilen tegen een variabele rente. Leg uit hoe het bedrijf te werk moet gaan en ook wat de opbrengst gaat worden van deze actie.

- Leg uit wat *back-testing* inhoudt. Bespreek ook de rol van het *confidence level* en die van de gekozen risicomaat.
- Iemand beweert dat de stochasten X_1 , X_2 en X_3 elk variantie 1 hebben en als correlatiematrix:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0.9 & -0.9 \\ 0.9 & 1 & 0.9 \\ -0.9 & 0.9 & 1 \end{pmatrix}$$

Leg uit waarom deze uitspraak twijfelachtig is en bereken $\text{Var}(X_1 - X_2 + X_3)$ op basis van de gegevens. Welke conclusie volgt uit het antwoord?

Antwoorden multiple choice:

- 1 e. $5 + 0.6(10 - 5) + 4 = 12$.
- 2 d. Delta is plus 20 000, dus er moet 20 000 short gegaan in dollars. De nieuwe delta na koerswijziging schatten we met $\Delta_{new} = \Delta + \Gamma(S_{new} - S_{old}) = 20000 + 50000(0.66 - 0.70) = 20000 - 2000$.
- 3 e.
- 4 d. De formule op pagina 192: $V_L = \omega / (1 - \alpha - \beta) = 0.000036 / 0.04 = 0.0009$, $\sqrt{0.0009} = 0.03$ is 3%.
- 5 f.
- 6 b. De bond prijs $B = 100 * \exp(-0.04) + 100 * \exp(-2 * 0.045) + 2100 * \exp(-3 * 0.048) = 1995.72$, de duration $D = (1 * 100 * \exp(-0.04) + 2 * 100 * \exp(-2 * 0.045) + 3 * 2100 * \exp(-3 * 0.048)) / B = 2.8586$.
- 7 e. $\Delta B = -3.45 * 90 * -0.001 = 0.3105$.
- 8 c. $VaR * (0.9/100) = 0.85$ en $ES = (VaR + 100)/2$.

Antwoorden open vragen:

- 1 Er is een *mismatch* in looptijden (*maturities*): er moet 10 miljoen aan langlopende leningen gefinancierd worden uit kortlopende deposito's. Bij rentestijging wordt die financiering duurder, in het eerste jaar 1%, het tweede 2% en het derde 3%, kortom, honderdduizenden Euro's aan extra rentekosten.
- 2 Bij risicodecompositie worden risicos afzonderlijk afgedekt. Daartoe moeten afzonderlijke risico's geïdentificeerd worden en afdekmaatregelen genomen worden. Hiervoor is gedetailleerde kennis van elk risico nodig.
Bij risicoaggregatie wordt getracht het risico te verminderen door diversificatie. Om het effect van aggregatie te bepalen zijn de correlaties van belang, omdat $\text{Var}(L_1 + \dots + L_n) = \sum_{i=1}^n \text{Var}(L_i) + 2 \sum_{i < j} \text{Cov}(L_i, L_j)$.
Zie ook Hull §1.6.
- 3 Het bedrijf wil de vaste rente die ze ontvangt ruilen voor variabele rente, voor een periode van 5 jaar. De market maker vraagt voor de variabele rente, zeg LIBOR, als swapprijs een rente van 6.55%. Het bedrijf moet dus 6.55% betalen om LIBOR te ontvangen. In combinatie met de 5% vaste rente die het ontvangt blijft er dus LIBOR-1.55% over.
- 4 Backtesting VaR houdt in dat je in het verleden gaat kijken hoe vaak daadwerkelijk de berekende VaR overschreden werd. Zo hoort de ééndaags 99% VaR in 1 op de 100 dagen overschreden te worden. Algemeener: men telt hoeveel uitzonderingen er in een bepaalde periode waren en beoordeelt dit aantal ten opzichte van het nominale percentage. Een formele toets kan uitgevoerd worden, mbv de binomiale verdeling. Bij een lagere (VaR) confidence is dit makkelijker te beoordelen, omdat de uitzonderingen minder zeldzaam zijn. In de praktijk is er nog het probleem dat bij het bepalen van de waardeverandering van het portfolio de samenstelling (meestal) is veranderd. Dit wordt meestal opgelost door zowel naar de werkelijke als naar de hypothetische verliezen te kijken. Verder is backtesting VaR makkelijker dan het backtesten van andere risicomaten zoals de expected shortfall, omdat in het tweede geval er geen direct waarneembare realisaties zijn die we naast de berekende waarde kunnen leggen, wat bij VaR wel zo is. Zie verder Hull §8.8.
- 5 Net als het voorbeeld op pagina 207, lijkt er een tegenstrijdigheid te zijn: hoe kunnen X_1 en X_3 beide een hoge positieve correlatie hebben met X_2 maar onderling *negatief* zijn gecorreleerd?! Omdat de varianties 1 zijn is de gegeven matrix de variantie-covariantie matrix en volgt uit de variantie-covariantie formule $\text{Var}(X_1 - X_2 + X_3) = \text{Var}(X_1) + \text{Var}(X_2) + \text{Var}(X_3) + 2\text{Cov}(X_1, X_2) + 2\text{Cov}(X_1, X_3) + 2\text{Cov}(X_2, X_3) = -2.4$ en dat kan natuurlijk niet: de correlatiegegevens zijn inconsistent.