

Tentamen Risicomanagement wi3421TU
27 januari 2012, 14.00–17.00 uur

Bij dit examen is het gebruik van een (evt. grafische) rekenmachine en een zogenaamd *cheatsheet* toegestaan. Dit is een door uzelf op normale wijze aan 1 zijde beschreven A4tje (denk aan een goed leesbare pagina tentamenuitwerking) met formules en andere informatie—dan wel iets wat redelijkerwijs als hieraan equivalent gezien kan worden. Een tabel voor de normale verdeling is op de laatste pagina te vinden. Normering: de meerkeuzevragen hebben allen hetzelfde gewicht en dragen samen de helft van het cijfer; de open vragen hebben allen hetzelfde gewicht en de 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 correctievlloeistof òf een nieuw formulier invullen. Vergeet niet uw studienummer in te vullen en aan te strepen en het formulier te ondertekenen.

1. In een “Dutch auction” van 175 000 aandelen worden de volgende biedingen uitgebracht

Bieder	Aantal aandelen	Prijs (\$)
A	20 000	100
B	30 000	93
C	50 000	110
D	70 000	88
E	60 000	80
F	10 000	105
G	90 000	70
H	80 000	125

De prijs die voor de aandelen wordt betaald is

- a. 70 b. 80 c. 88 d. 93 e. 100 f. 105

2. Je hebt vandaag duizend Europese call opties gekocht met strike € 50 voor € 2.40 per stuk. De huidige prijs van het onderliggende aandeel is € 49. Je hebt de volgende *Greeks* bepaald (waarden voor 1 contract):

Greek	waarde
Delta (per €)	0.52
Gamma (per € per €)	0.07
Vega (per %)	0.12
Theta (per dag)	-0.01
Rho (per %)	0.08

Je bent short gegaan in het onderliggende aandeel om je positie *delta-neutraal* te maken. Stel dat morgen het aandeel naar € 50 stijgt. Je wilt met bovenstaande gegevens berekenen wat de nieuwe waarde van je gehedgde positie is en tevens hoe je dan de hedge moet aanpassen om delta-neutraliteit te handhaven. Hiervoor heb je nodig:

- a. Delta en Theta b. Delta en Gamma c. Gamma en Theta
d. Gamma en Vega e. Gamma en Rho f. Delta, Gamma en Vega

3. Ga uit van dezelfde oorspronkelijke, delta-neutraal gemaakte, positie in de vorige vraag. Als (nu direct) de volatiliteit van het aandeel van 23% naar 20% gaat, het aandeel van € 49 naar € 51, en de risico-vrije rente van 5 naar 6%, dan is de waardeverandering in je positie, bij benadering:

- a. € 140 b. -€ 140 c. € 580 d. -€ 580 e. € 350 f. € 750

4. Gegeven is de volgende tabel met *zero rates*. De rente wordt continu samengesteld.

Maturity in jaren	zero rate in %
0.5	5.0
1.0	5.8

De *forward rate* voor de periode van 6 maanden tot 1 jaar is

- a. 5.0 b. 5.4 c. 5.6 d. 5.8 e. 6.6 f. 6.8
5. Zelfde gegevens als opgave 4. Veronderstel dat een bond met een looptijd van 1.5 jaar, nominale waarde (*face value* of *principal*) 100\$ en 6% coupon (dus ieder halfjaar tot en met het einde van de looptijd wordt 3% van de nominale waarde uitbetaald, bij het einde van de looptijd wordt ook de nominale waarde terugbetaald) verkocht wordt voor een prijs 99.19\$. Dan geeft de *bootstrap* methode een 1.5 jaars *zero rate* in % die gelijk is aan
- a. 6.5 b. 6.6 c. 6.7 d. 6.8 e. 6.9 f. 7.0
6. Een market maker heeft de volgende swapnoteringen geplaatst

Looptijd	Biedprijs	Laatprijs	swap rate
2	6.03	6.06	6.045
3	6.21	6.24	6.225
4	6.35	6.39	6.370
5	6.47	6.51	6.490
7	6.65	6.68	6.665
10	6.87	6.87	6.850

Een bedrijf heeft een lening lopen waarover een variabele rente verschuldigd is die gelijk is aan LIBOR plus 1%. De directeur van het bedrijf besluit een swapcontract af te sluiten met de market maker om voor de komende drie jaar een vaste rente $r\%$ te betalen over de lening. Dan is r gelijk aan

- a. 7.12 b. 7.135 c. 7.15 d. 7.21 e. 7.225 f. 7.24
7. Gegeven is een tabel met cumulatieve *default rates* voor bonds met rating Ba

Tijd in jaren	cumulatieve default rate in %
1	1.125
2	3.019
3	5.298
4	7.648

Zij p de onvoorwaardelijk kans op default in het derde jaar en zij q de kans op default in het derde jaar als gegeven is dat er in de eerste twee jaar geen default was. Dan is

- a. $p = q = 0.0235$ b. $p = q = 0.02279$
c. $p = 0.0235$ en $q = 0.02279$ d. $p = 0.02279$ en $q = 0.0235$
e. $p = 0.02279$ en $q = 0.06927$ f. $p = 0.07549$ en $q = 0.06927$
8. Gegeven is de “worst-case default rate” formule van Vasicek voor het Gaussische copula model met 1 factor voor een portfolio van leningen, onderdeel van de Basel II IRB benadering:

$$\text{WCDR}(T, X) = N \left(\frac{N^{-1}[Q(T)] + \sqrt{\rho} N^{-1}(X)}{\sqrt{1 - \rho}} \right).$$

Op basis hiervan wordt de 99.9% *value at risk* met een horizon van 1 jaar bepaald voor een portfolio van 200 miljoen Euro, uitgaande van 1-jaars default-kansen van 1% en een *recovery rate* van 40%. De gebruikte copula correlatie is 0.3. Deze VaR is, afgerond in miljoenen Euros:

- a. 7 b. 18 c. 27 d. 47 e. 80 f. 120
9. Voor de nu volgende drie beweringen
- A Een *short* positie in een optie contract draagt niet bij aan credit risk.
B Een *long* positie in een optie contract draagt niet bij aan credit risk.
C Als de bank een optie schrijft dan draagt dit niet bij aan het credit risk voor de bank.

geldt

- a. A is waar, B is waar, C is onwaar b. A is waar, B is onwaar, C is onwaar
c. A is waar, B is onwaar, C is waar d. A is onwaar, B is waar, C is onwaar
e. A is onwaar, B is waar, C is waar f. A is onwaar, B is onwaar, C is waar

10. 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 = 95 en ES = 97.5 |
| c. VaR = 94.4 en ES = 97.2 | d. VaR = 94.7 en ES = 97.35 |
| e. VaR = 94.1 en ES = 97.05 | 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.

1. De portfoliotheorie van Markowitz is een van de eerste pogingen om een gecombineerde analyse van *return* en *risk*. Beantwoord onderstaande vragen vanuit het perspectief van deze theorie.

We beschouwen een collectie van *investment opportunities* waarvan de returns gegeven worden door $R_1, R_2, \dots$. Het beslissingsprobleem op de achtergrond gaat over welk deel w_i van ons kapitaal we investeren in *asset i*.

- Gegeven is dat de returns R_1 en R_2 respectievelijk een verwachting hebben van 10% en 15%, met respectievelijke standaardafwijkingen van 16% en 24%, en een correlatie van 0.2. Beschouw een portfolio dat een deel w (tussen 0 en 1) in opportunity 1 belegt en de rest in 2. Bepaal voor $w = 0.8$ de verwachting en de standaardafwijking van de return. Zet in een schets de expected return uit tegen de standaardafwijking voor de w tussen 0 en 1.
- Stel R_M is de return op het zogenaamde *marktportfolio*, met $\mu_M = 12\%$, $\sigma_M = 20\%$, en $R_F = 6\%$ de return van een risicoloze investering. Een portfolio van deze twee *investment opportunities* heeft een standaardafwijking van 15%. Wat is de verwachte return?
- Iemand beweert dat hij bij deze standaardafwijking een hogere return kan behalen—is dat mogelijk? Leg uit.

2. Gegeven zijn de volgende wisselkoersen in U.S. dollar (\$) per Brits pond (£):

Spot	1.6080
90 dagen forward	1.6056
180 dagen forward	1.6018

Dus vandaag is de prijs van een Brits pond dus \$1.6080.

- Leg uit wat het betekent dat de 90 dagen forward prijs van 1£ gelijk is aan \$1.6056.
 - Een Europese call optie met *maturity* 180 dagen om 1£ te kopen voor \$1.57 wordt te koop aangeboden voor 2 dollarcent. Bespreek of hier arbitrage mogelijkheden aanwezig zijn.
3. Leg uit wat de zogenaamde *variance-covariance approach* (ook bekend als *model-building approach*) voor risicomanagement inhoudt. Bespreek daarbij de aannamen, de benodigde gegevens en hun beschikbaarheid en categoriseer in deze context de volgende producten: aandelen, opties, futures, obligaties en swaps.
4. Gegeven is een obligatie met een looptijd van 3 jaar met een jaarlijkse coupon van 6% (betaald aan het eind van het jaar) waarvan bekend is: een yield van 4% (continu samengesteld), de prijs is €105.32, de duration 2.84 en de convexiteit 8.30.
- Gebruik duration en convexiteit om een schatting te maken van het effect op de prijs van de obligatie als de yield stijgt met 1%.
 - Hoe nauwkeurig is de schatting?
5. De zero rate van een obligatie met looptijd 3 maanden is 5.50% en de volatiliteit is 0.06% per dag. Voor een obligatie met looptijd 6 maanden zijn de zero rate en de volatiliteit achtereenvolgens gelijk aan 6.00% en 0.10% per dag. De correlatie tussen de dagelijkse returns van deze obligaties is gelijk aan 0.9. Maak een cash-flow mapping voor een positie van 50 000\$ in een zero-coupon obligatie met een looptijd van 0.3 jaar.

Rechteroverschrijdingskansen $1 - \Phi(a) = P(Z \geq a)$ van de $N(0, 1)$ -variabele Z .

a	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	5000	4960	4920	4880	4840	4801	4761	4721	4681	4641
0.1	4602	4562	4522	4483	4443	4404	4364	4325	4286	4247
0.2	4207	4168	4129	4090	4052	4013	3974	3936	3897	3859
0.3	3821	3783	3745	3707	3669	3632	3594	3557	3520	3483
0.4	3446	3409	3372	3336	3300	3264	3228	3192	3156	3121
0.5	3085	3050	3015	2981	2946	2912	2877	2843	2810	2776
0.6	2743	2709	2676	2643	2611	2578	2546	2514	2483	2451
0.7	2420	2389	2358	2327	2296	2266	2236	2206	2177	2148
0.8	2119	2090	2061	2033	2005	1977	1949	1922	1894	1867
0.9	1841	1814	1788	1762	1736	1711	1685	1660	1635	1611
1.0	1587	1562	1539	1515	1492	1469	1446	1423	1401	1379
1.1	1357	1335	1314	1292	1271	1251	1230	1210	1190	1170
1.2	1151	1131	1112	1093	1075	1056	1038	1020	1003	0985
1.3	0968	0951	0934	0918	0901	0885	0869	0853	0838	0823
1.4	0808	0793	0778	0764	0749	0735	0721	0708	0694	0681
1.5	0668	0655	0643	0630	0618	0606	0594	0582	0571	0559
1.6	0548	0537	0526	0516	0505	0495	0485	0475	0465	0455
1.7	0446	0436	0427	0418	0409	0401	0392	0384	0375	0367
1.8	0359	0351	0344	0336	0329	0322	0314	0307	0301	0294
1.9	0287	0281	0274	0268	0262	0256	0250	0244	0239	0233
2.0	0228	0222	0217	0212	0207	0202	0197	0192	0188	0183
2.1	0179	0174	0170	0166	0162	0158	0154	0150	0146	0143
2.2	0139	0136	0132	0129	0125	0122	0119	0116	0113	0110
2.3	0107	0104	0102	0099	0096	0094	0091	0089	0087	0084
2.4	0082	0080	0078	0075	0073	0071	0069	0068	0066	0064
2.5	0062	0060	0059	0057	0055	0054	0052	0051	0049	0048
2.6	0047	0045	0044	0043	0041	0040	0039	0038	0037	0036
2.7	0035	0034	0033	0032	0031	0030	0029	0028	0027	0026
2.8	0026	0025	0024	0023	0023	0022	0021	0021	0020	0019
2.9	0019	0018	0018	0017	0016	0016	0015	0015	0014	0014
3.0	0013	0013	0013	0012	0012	0011	0011	0011	0010	0010
3.1	0010	0009	0009	0009	0008	0008	0008	0008	0007	0007
3.2	0007	0007	0006	0006	0006	0006	0006	0005	0005	0005
3.3	0005	0005	0005	0004	0004	0004	0004	0004	0004	0003
3.4	0003	0003	0003	0003	0003	0003	0003	0003	0003	0002