

1. Henkivakuutusyhtiö A harjoittaa henkivakuutusluokkiin 1a, 1b ja 3 kuuluvaa henki- ja eläkevakuutusta. Yhtiön A tase 31.12.2011 sekä muita tietoja on annettu ohessa. Sijoitussidonnainen vastuu sisältää ainoastaan eläkevakuutuksien vastuuta. Yhtiön A vakuutukset eivät ole ylijäämän jakoon osallistuvia, eli yhtiö ei myönnä harkinnanvaraisia lisäetuja. Yhtiön A sovelletaan myös VYL:n 26 luvun mukaista vakuutusyrittäjäryhmittymän lisävalvontaa.
- a) Laske A:n toimintapääoma, toimintapääoman vähimmäismäärä sekä takuumäärä 31.12.2011.
 b) Laske A:n laajennettu toimintapääoma sekä perusvaatimustestin mukainen pääomavaade.
 c) Miltä A:n vakavaraisuus näyttää VYL:n 11 ja 12 lukujen valossa?
 d) Mitä toimenpiteitä vakavaraisuustilanne aiheuttaa, ja mitä valvontatoimenpiteitä Finanssivalvonta voi VYL:n 11 ja 12 lukujen mukaan yhtiöön A kohdistaa (vakavaraisuustilanne huomioiden)?

Tase 31.12.2011 (M€)

Vastaavaa		Vastattavaa	
Aineettomat hyödykkeet	30	Osakepääoma	480
Tyttären osakkeet	350	Vapaa oma pääoma	300
Muu sijoitusomaisuus	4 920	Vakuutusmaksuvastuu	4 535
Sijoitussidonnaisen vastuuvelan kate	1 100	Korvausvastuu	75
<u>Saamiset</u>	<u>250</u>	Sijoitussidonnainen vastuuvelka	1 000
<i>Yhteensä</i>	<i>6 650</i>	Pääomalaina	150
		<u>Muut velat</u>	<u>110</u>
		<i>Yhteensä</i>	<i>6 650</i>

Muita tietoja (M€)

Sijoitusomaisuuden arvostuserot	100
Positiiviset riskisummat	4 000
Negatiiviset riskisummat	500
Alkaneiden eläkkeiden vastuu (ei sijoitussidonnainen)	50
Alkaneiden eläkkeiden vastuu (sijoitussidonnainen)	20
Tasointumäärä	20
Osingonjakoehdotus 2011	15
Markkinaehtoinen vastuuvelka	6 225
josta riskimarginaali	325
Viimeisen 12 kuukauden maksutulo	800
Viimeisen 12 kuukauden korvausmeno	1 000
Viimeisen 12 kuukauden liikekulut	200

Ennakoivan valvonnan mukaisiin riskeihin liittyviä tietoja

Markkinariskin osat (M€)	
Korkoriski	200
Osakeriski	350
Kiinteistöriski	100
Valuuttariski	100
Vastapuoliriski (M€)	100
Operatiivisen riskin parametri a_1	2,71%
Operatiivisen riskin parametri a_2	0,27%

Pääomalainan ehdot eivät rajoita sen lukemista toimintapääomaan.

Ratkaisuohje:

Tehtävä on ratkaistavissa vakuutusyhtiölain 11 ja 12 lukujen, STM:n henkivakuutusyhtiön ennakoivaan valvontaan liittyvän asetuksen sekä määräys- ja ohjekokoelman 11 luvun perusteella.

Pisteytys: a-kohdasta maks. 5 pistettä, b-kohdasta maks. 5 pistettä, c-kohdasta maks. 1 piste ja d-kohdasta maks. 4 pistettä.

2. Selvitä lyhyesti vakuutustekniseen vastuuelkaan liittyvät erilaiset riskit ja niiltä suojautuminen? Kommentoi poikkeavatko nämä riskit toisistaan vahinko-, henki- ja eläkevakuutuksessa.

(10p)

Ratkaisuohje: Vakuutusoppi, kappale 6.2.

3. Tiedossa on joukkovelkakirjalainan hinta $P(i)$, modifioitu duraatio $D(i)$ ja konveksisuus $C(i)$ korkotasolla i_0 .
- a) Johda arviokaava hinnalle $P(i_0+h)$ käyttäen hyväksi edellä mainittuja tietoja.
- b) Ilmaise konveksisuus $C(i)$ modifioidun duraation $D(i)$ ja sen derivaatan $D'(i)$ avulla.
- c) Hintaa $P(i_0+h)$ voi arvioida myös kaavalla $P(i_0+h) \approx \exp(-D(i_0)*h) * P(i_0)$, missä \exp on eksponenttifunktio. Perustele arviokaava.
- d) Laske 30 vuoden päästä erääntyvän nollakuponkibondin arvo $P(3\%)$ seuraavilla tavoilla, kun tiedetään, että $P(5\%) = 0,2314$, $D(5\%) = 28,57$ ja $C(5\%) = -843,54$.
- Arvioimalla pelkän modifioidun duraation avulla.
 - Arvioimalla modifioidun duraation ja konveksisuuden avulla (kohta a).
 - Arvioimalla kohdan c) arviokaavalla.
 - Laskemalla arvo tarkasti.

(15p)

Ratkaisuohje:

- a) Adams et al., esimerkki 15.2 (5p)
- b) $C = D' - D$ (3p)
- c) Kohdat a) ja b) sekä eksponenttifunktion sarjakehitelmällä, tai havaitsemalla, että $D(\ln P(i)) = -D(i)$ (ensimmäinen D on derivaatta). (3p)
- d) i) 0,3636; ii) 0,4026; iii) 0,4098; iv) 0,4120 (ks. Adams et al. sivu 310 ja esimerkki 15.3, jossa tarkka arvo tosin virheellisesti 0,420) (4p)

4. Olet töissä sijoitusyhtiössä. Asiakas haluaa sijoittaa 100.000 euroa yhdeksi vuodeksi yhtiön A osakkeeseen, jonka kurssi on tällä hetkellä 100 euroa. Hän haluaa tehdä sijoituksen pääomaturvatusti, eli hän haluaa saada vuoden päästä takaisin vähintään sijoittamansa summan. Vastavuoroisesti jos yhtiön A kurssi on noussut yli 15 % vuoden aikana, hän on valmis luopumaan tämän kynnyksen ylittävästä tuotosta. Asiakas on valmis maksamaan välittömästi kohtuullisen järjestelypalkkion yhtiöllesi.

Rakenna asiakkaalle sijoitustuote, joka toteuttaa hänen toiveensa. Määää järjestelypalkkio siten, että yhtiösi voittaa varmasti 3.000 euroa vuoden päästä sopimuksen erääntyessä (vastaus riippuu luonnollisesti järjestelyyn kuuluvien sijoitustuotteiden markkinahinnoista). Sinun ei tarvitse huomioida kaupankäyntikuluja tms.

(10p)

Ratkaisuohje: Rakenna bull spread - strategia (Adams et al., s. 355) ja sijoita yli jääneet rahat riskittömään korkopaperiin.

5. Selvitä työeläkeyhtiön vakavaraisuusmekanismin pääpiirteet. Selvitä vastauksessasi myös millaisia vakavaraisuudesta riippuvia rajoituksia tai velvoituksia yhtiölle on asetettu sekä millaisia sijoitusmarkkinoiden syklejä huomioivia elementtejä vakavaraisuussäännöksiin sisältyy.

(10p)

Ratkaisuohje: Laki työeläkevakuutusyhtiöistä, 7. luku, Vakuutusoppi 6.2.10.

Hyväksyttiin sekä voimassaolevan lainsäädännön että 1.1.2013 voimaan tulevan lainsäädännön perusteella laaditut vastaukset.

Pisteytys:

- periaatteet miten vakavaraisuus määräytyy ja rajat, yhteensä 5 p
- rajoitukset ja velvoitukset yhtiölle, 4 p
- sijoitusmarkkinoiden syklien huomioiminen, 2 p

kuuyhteensä maksimi kuitenkin 10 p

- 6.
- a) Sijoituskohteen A tuottoasteen varianssi on σ_A^2 ja sijoituskohteen B σ_B^2 . Oletetaan, että kohteiden tuottoasteet ovat toisistaan riippumattomia. Määrää minimaalisen tuottoasteen varianssin omaava kyseisistä sijoituskohteista muodostuva salkku.
- b) Finanssimarkkinoilla on $N \geq 2$ arvopaperia, joista yksi on vuoden nollakuponkibondi vuosikorolla $i \geq 0$. Capital Asset Pricing -mallin mukainen odotustuottoa r vastaava minimaalinen tuottoasteen varianssi on $\sigma^2(r) > 0$.

Lisätään markkinoille arvopaperi, jonka tuottoaste on R_0 odotusarvona r_0 ja varianssina σ_0^2 . Oletetaan, että R_0 on riippumaton markkinoiden muiden arvopapereiden tuottoasteista ja että $r_0 > i$ ja $\sigma_0^2 > 0$. Tarkastellaan salkkuja, joissa uuden arvopaperin suhteellinen osuus rahalla mitattuna on $x_0 \neq 1$ ja salkun odotustuottoaste on r_0 . Osoita, että minimaalinen mainitut ehdot täyttävän salkun tuottoasteen varianssi on $x_0^2\sigma_0^2 + (1 - x_0)^2\sigma(r_0)^2$.

- c) Olkoon $\rho^2(r)$ Capital Asset Pricing -mallin mukainen odotustuottoa r vastaava minimaalinen tuottoasteen varianssi b-kohdan mukaisilla laajennetuilla markkinoilla. Osoita, että $\rho^2(r) < \sigma^2(r)$ kaikilla $r > i$.

(10p)

Ratkaisuohje:

a) Adams et al. kohta 12.2.

b) Tehtävä voidaan saattaa muotoon

Minimoitava $(1 - x_0)^2 V$, missä V on tuottoasteen $y_1 R_1 + \dots + y_N R_N$ varianssi,
 $y_1 + \dots + y_N = 1$, $y_1 r_1 + \dots + y_N r_N = r_0$, missä r_i on tuottoasteen R_i odotusarvo. Ratkaisu tulee CAP-teoriasta.

c) Odotustuottoa r_0 vastaava $\rho^2(r_0)$ saadaan a-kohdan mukaisesti ja on aidosti pienempi kuin $\sigma^2(r_0)$. Arvopaperimarkkinasuorat ko. kahdessa mallissa ovat irti toisistaan, josta väite.

7. Vastuuvelan diskonttaus (rahan aika-arvo) ja kassavirtamallinnus vahinko- ja henkivakuutusyhtiössä
- a) Mitä yhtiön täytyy ottaa lain näkökulmasta huomioon asettaessaan vastuuvelan laskennassaan käyttämäänsä korkoa?
- b) Mitä vastuuvelan osia yhtiö voi vastuuvelkalaskennassaan diskontata?
- c) Mitä tarkoitetaan varojen ja velkojen immunisaatiolla (matching and immunization)?
- d) Miten immunisaatiota voidaan approksimoida?
- e) Mitä haasteita kohdat a) ja b) asettavat yhtiön varojen ja velkojen kassavirtojen yhteensovittamiselle?

(15p)

Ratkaisuohje

- a) VYL 9 luku 1 §, VYL 9 luku 8 §, VYL 9 luku 10 § momentit 3-5, VYL 9 luku 13 §, SosTMA:n asetus enimmäiskorosta (5p)
- b) Henkiyhtiön osalta ei rajoituksia. Vahinkoyhtiön osalta VYL 9 luku 10 § momentit 1-2. 2 p.
- c) DPP 271–272, 414 (c) (3p)
- d) DPP 272: 8.6.17. (2p)
- e) Asioita mitä voi pohdinnassa ottaa huomioon: lainsäädännön näkökulmasta koko vastuvelkaa ei saa diskontata ja koron valintaa on rajoitettu. Replikoivan salkun näkökulmasta a-kohta asettaa haasteita (3p)

8. Erään vahinkovakuutusyhtiön tietoja on esitetty alla olevassa taulukossa. Yhtiö ei jälleenvakuuta. Yhtiön toimintapääoman vähimmäismäärä on kasvanut vuosien v0-v2 aikana.

	vakuutusmaksutulo (1000 €)			vakuutusmaksuvastuu (1000 €)			vakuutusmaksutuotto (1000 €)			
	vuosi v1	vuosi v2	vuosi v3	31.12.v1	31.12.v2	31.12.v3	vuosi v1	vuosi v2	vuosi v3	
Autovakuutus (vak.luokka 3)	2200	2500	3000	1200	1250	1300	2200	2450	2950	
Liikennevakuutus (vak.luokka 10)	3300	3500	4000	1700	1750	1950	3300	3450	3800	
Kotivakuutus (vak.luokka 8)	4400	4500	5000	2000	2250	2550	4400	4250	4700	
Vastuu (vak.luokka 13)	5100	5500	3000	2500	2750	1200	5100	5250	4550	
Yhteensä	15000	16000	15000	7400	8000	7000	15000	15400	16000	
	maksetut korvaukset (1000 €)			korvausvastuu (1000 €)			korvauskulut (1000 €)			
	vuosi v1	vuosi v2	vuosi v3	31.12.v1	31.12.v2	31.12.v3	vuosi v0	vuosi v1	vuosi v2	vuosi v3
Autovakuutus (vak.luokka 3)	1500	1750	2100	720	625	650	1500	1500	1655	2125
Liikennevakuutus (vak.luokka 10)	2300	2400	2800	1020	770	1170	2100	2100	2150	3200
Kotivakuutus (vak.luokka 8)	3000	3100	2400	1200	1125	1148	2900	2900	3025	2423
Vastuu (vak.luokka 13)	3500	3800	2100	1375	1375	1200	3300	3300	3800	1925
Yhteensä	10300	11050	9400	4315	3895	4168	9800	9800	10630	9673

- a) mikä on yhtiön vakuutusyhtiölain mukainen toimintapääoman vähimmäismäärä vuoden v3 lopussa.
b) mikä olisi yhtiön Solvenssi II -direktiivin mukainen vakavaraisuuspääomavaatimus, jos

$$SCR_{\text{vahinko}} = 14 \text{ milj. €}$$

$$SCR_{\text{henki}} = 2 \text{ milj. €}$$

$$SCR_{\text{markkina}} = 3 \text{ milj. €}$$

$$SCR_{\text{vastapuoli}} = 0$$

$$SCR_{\text{sairaus}} = 0$$

$$\text{operatiivista riskiä koskeva pääomavaatimus} = 0.5 \text{ milj. €}$$

$$\text{vastuuvelkaan ja laskennallisiin veroihin liittyvä vaimennusvaikutus} = 0$$

- c) oletetaan, että Solvenssi II -direktiivissä tarkoitettu vähimmäispääomavaatimuksen laskentaan käytettävä lineaarinen funktio on seuraava:

$$MCR_{\text{linear}} = \sum_s (\alpha_s \cdot TP_s + \beta_s \cdot P_s),$$

missä

s = vakuutuslaji

TP_s = vuoden lopun vastuuelka lajissa s

P_s = edeltävän 12 kuukauden maksutulo lajissa s

α_s ja β_s ovat vakuutuslajikohtaisia parametreja.

Mikä olisi yhtiön Solvenssi II -direktiivin mukainen vähimmäispääomavaatimus vuoden v3 lopussa, jos oletetaan, että TP_s on sama kuin tilinpäätöksen vastuuelka ja $\alpha_s = \beta_s = 0.13$ kaikilla vakuutuslajeilla s .

- d) millä kahdella tavalla vastuuelka voidaan laskea Solvenssi II -direktiivin mukaan.
e) millä kahdella tavalla oman lisävarallisuuden arvo voidaan määrittää Solvenssi II -direktiivin mukaan.

- f) Solvenssi II-direktiivin mukaan: vakavaraisuuspääomavaatimuksen on vastattava vakuutus- ja jälleenvakuutusyrityksen sellaista oman perusvarallisuuden value-at-risk -arvoa, joka on laskettu 99,5 prosentin todennäköisyydellä yhden vuoden ajanjaksolle.

Selosta, mitä tarkoitetaan käsitteellä value at risk (VaR)?

(15p)

Ratkaisuohje:

a) (5p)

toimintapääomavaatimus 11 luvun mukaan

i) laskelma maksutulon perusteella (11 luku 8 §, 1+2 mom.)	i)+ ii): nämä i):n mukaan vuonna v2, koska m.tulo > m.tuotto		
ii) maksutuoton perusteella (11 luku 8 §, 3 mom.)	i)+ii): nämä ii):n mukaan vuonna v3, koska m.tuotto > m.tulo		
iii) 3 vuoden korvauskulujen perusteella (11 luku 9 §)			
iv) korvausvastuun perusteella (11 luku 11 §)	jos $\max(i,ii,iii) < \text{ed.vuoden TPOvaatimus}$.		
v) takuumäärän perusteella (11 luku 7 § + 21 §)	tässä tapauksessa 3.2 M€		
	korvauskulut		
	keskiarvo vo-v2		
	keskiarvo v1-v3		
	auto	1552	1760
	liikenne	2117	2483
	koti	2942	2783
	vastuu	3467	3008
	yht.	10077	10034

iv) korvausvastuun perusteella (11 luku 11 §)

jos $\max(i,ii,iii) < \text{ed.vuoden TPOvaatimus}$.
$$TPO_{\min}(v) = TPO_{\min}(v-1) \cdot \max(1; \text{korv.vastuu}(v) / \text{korv.vastuu}(v-1))$$
vuosi v2: ei laskettu vuonna v2 (selviää siitä, että TPO_{\min} kasvanut vuodesta v1 vuoteen v2)vuosi v3: nyt $\max(i,ii,iii) = 3375 < TPO_{\min}(v2) \implies$ lasketaan, nyt $\max(1; KV(v3)/KV(v2)) = 1$

Siis:		v2	v3
i) laskelma maksutulon perusteella (11 luku 8 §, 1+2 mom.)		3375	
ii) maksutuoton perusteella (11 luku 8 §, 3 mom.)			3290
iii) 3 vuoden korvauskulujen perusteella (11 luku 9 §)		3071	3000
iv) korvausvastuun perusteella (11 luku 11 §)			3375
v) takuumäärän perusteella (11 luku 7 § + 21 §)		3200	3200
maksimi		3375	3375

	maksutuloon perustuva			maksutuoton perustuva			korvauskuluihin perustuva		
	laskelma			laskelma			laskelma		
	v2	v3	kerroin	v2	v3	kerroin	v2	v3	kerroin
Autovakuutus (vak.luokka 3)	1	2500	3000	2450	2950	1	1552	1760	
Liikennevakuutus (vak.luokka 10)	1	3500	4000	3450	3800	1	2117	2483	
Kotivakuutus (vak.luokka 8)	1	4500	5000	4250	4700	1	2942	2783	
Vastuu (vak.luokka 13)	1.5	8250	4500	7875	6825	1.5	5200	4513	
		18750	16500	18025	18275		11810.0	11538.3	
	18 %	3375	2970	18 %	3245	26 %	3071	3000	

b) (2p)

			$SCR_{vahinko} =$	$SCR_{henki} =$	$SCR_{markkina}$	$SCR_{vastapuol}$	$SCR_{sairaus} =$
			14	2	3	0	0
$SCR_{vahinko} =$	14		1	0	0.25	0.5	0
$SCR_{henki} =$	2		0	1	0.25	0.25	0.25
$SCR_{markkina} =$	3		0.25	0.25	1	0.25	0.25
$SCR_{vastapuoli} =$	0		0.5	0.25	0.25	1	0.25
$SCR_{sairaus} =$	0		0	0.25	0.25	0.25	1
			196	0	10.5	0	0
			0	4	1.5	0	0
			10.5	1.5	9	0	0
			0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0
			$= \sqrt{\sum_{i,j} Corr_{i,j} \times SCR_i \times SCR_j}$				
Basic-SCR =	15.26434						
$SCR_{operatiivinen} =$	0.5						
vaimennusvaikutus =	0						
SCR =	15.76434		= Basic-SCR + $SCR_{operatiivinen}$ + vaimennusvaikutus				

c) (1p)

			maksutulo	vastuuvelka	
MCR			15	11.1675	milj. euroa
	kerroin		0.13	0.13	
			1.95	1.451775	
$MCR_{linear} =$	3.401775				
SCR				15.76	
$0.25 \times scr$	0.25			3.94	> MCR_{linear} ja > Absol. minimi (3.2 M€)
$0.45 \times scr$	0.45			7.09	
siis MCR				3.94	milj. euroa

d) Art. 77 (3p)

e) Art. 90 (2p)

f) Adams et. al. luku 17.12. (2p)