

1. Oletetaan, että tasapainotilassa vahinkovakuutusyhtiön

- lakisääteinen minimisolvenssivaatimus on 25 %
- solvenssisuhteen u keskihajonta on 30 %
- vastuovelka (ilman tasoitusvastuuta) on 220 %

omalla vastuulla olevista maksutuotoista P . Oletetaan edelleen, että riskitön korko on 4 % ja yhtiön sijoitusten tuotto 7 %. Yhtiö pyrkii mitoittamaan solvenssisuhteen u tasapainotilan odotusarvon Eu niin, että normaalijakauma-approksimaatiota käyttäen todennäköisyys sille, että tasapainojakaumassa u alittaisi minimirajan, on 1 %.

- a) Määrää Eu
- b) Laske tasapainotilassa vallitseva yhdistetty kulusuhde, jos edellä olevan solvenssipääoman tuottovaatimus on riskitön korko + 4 % - yksikköä.
- c) Laske vastaava yhdistetty kulusuhde, jos omalla vastuulla olevien vakuutusmaksutuottojen kasvu on 5 % / vuosi ja vuotuinen ylijäämä jätetään aina solvenssipääomaan.
- d) Kuinka paljon yhtiö b) voi jakaa vuosittain osinkoa solvenssipääomalle, jos yhtiön maksutuottojen kasvu on k % / vuosi.

Verotusta ei tarvitse ottaa huomioon.

(10p)

2. Selitä vakuutusmaksuun sisältyvien varmuuslisän ja liikekulukuormituksen määräytymiseen liittyviä periaatteita.

(10p)

3. Vahinkovakuutusyhtiö Optiman johto on pyytänyt aktuaariaan tekemään sijoitussuunnitelman, minkä tuoton volatiliteetti on 10 %. Yhtiön varainhoidon mukaan markkinoilla vallitseva riskitön korko on 6 % ja riskillisten sijoitusinstrumenttien tehokas rintama (efficient frontier) määräytyy yhtälöstä $s = (r-10\%)^2 + 20\%$ (s = volatiliteetti, r = tuotto). Määritä yhtiön johdon vaatimukset täyttävä tuoton maksimoiva sijoitussuunnitelma.

(10p)

4. Onko seuraavilla tekijöillä vaikutusta työeläkevakuutusyhtiön vakavaraisuusasemaan (toimintapääomaan suhteessa vakavaraisuusrajaan)? Perustele vastauksesi.

- a. 5 %:ia työeläkevakuutusyhtiön sijoituksista siirretään ETA-valtion liikkeelle laskemista joukkovelkakirjalainoista noteerattuihin osakkeisiin,
- b. 5 %:ia suorista kiinteistösijoituksista siirretään kiinteistösijoitusrahastoihin,
- c. työeläkevakuutusyhtiö myy omistamiaan Arvo Oyj:n osakkeita ja ostaa tilalle saman määrän Hama Oyj:n osakkeita niin, että työeläkevakuutusyhtiön ennestään omistamien Hama Oyj:n osakkeiden kanssa Hama Oyj:n osakkeiden osuus osakesijoituksista kasvaa 6 %:iin,
- d. työeläkevakuutusyhtiön kiinteistösijoitusten arvot nousevat 10 %:ia,
- e. työeläkevakuutusyhtiön tasoitusvastuun osuus koko vakavaraisuuslaskennan vastuvelasta kasvaa 4 %:sta 5 %:iin,
- f. vastuvelan osaketuottosidonnaisuuden aste kasvaa 0,02:sta 0,04:ään.

(10 p)

5. Henkivakuutusyhtiö Alfa ja sen kokonaan omistama tytäryhtiö Beeta harjoittavat henkivakuutusluokkiin 1a, 1b ja 3 kuuluvaa henki- ja eläkevakuutusta. Vuoden 2006 lopussa Alfa fuusioi tyttären itseensä. Laske toimintapääoma, sen vähimmäismäärä sekä takuumäärä erikseen Alfan ja Beetan sekä fuusioidun yhtiön osalta. Taseet 31.12.2006 sekä muita tietoja on annettu ohessa.

Mitkä yhtiöistä täyttivät VYL:n 11 luvun vakavaraisuutta koskevat vaatimukset? Kommentoi kaikkien kolmen yhtiön vakavaraisuutta sekä fuusiossa syntyneen yhtiön vakavaraisuutta suhteessa yhtiöihin erillisinä.

milj. euroa	Alfa	Beeta	Fuusioitu Alfa
Vastaavaa	31.12.2006	31.12.2006	31.12.2006
Aineettomat hyödykkeet	50	100	150
Tyttären osakkeet	450		
Muu sijoitusomaisuus	7 400	4 200	11 600
Sijoitussidonnaisen kate	10 000	650	10 650
Saamiset	100	20	120
Yhteensä	18 000	4 970	22 520

Vastattavaa

Osakepääoma	500	100	500
Vapaa oma pääoma	600	-50	200
Vakuutusmaksuvastuu	6 400	3 000	9 400
Sijoitussidonnainen vastuovelka	10 000	650	10 650
Korvausvastuu	50	1 200	1 250
Pääomalaina	400	0	400
Muut velat	50	70	120
Yhteensä	18 000	4 970	22 520

Muita tietoja taseista ja vakuutuskannoista

	Alfa	Beeta
Sijoitusomaisuuden arvostuserot	300	200
Riskisummista johtuva toimintapääoman vähimmäismäärän osa	15	15
Alkaneiden eläkkeiden vastuu (ei sij.-sid)	0	1 200
Tasoitusbetät	50	0

Pääomalainan ehdot eivät rajoita sen lukemista toimintapääomaan.

(15 p)

6. Jälleenvakuutusyhtiön ReA:n osuus vakuutusyhtiö DirA:n vakuutusteknisestä vastuuvelasta on 10 M€ ja vastaavasti ReB:n osuus DirB:n vastuuvelasta on 5 M€. ReA:n ja ReB:n konkurssitodennäköisyydet yhden vuoden aikana ovat vastaavasti 0.6 % ja 0.9 %. Laske yhtiöiden DirA ja DirB sekä näiden yhtiöiden fuusiolle DirAB yhden vuoden jälleenvakuutusriskiä kuvaavat riskimitat Var ja TailVar 99 %:n luottamustasolla.

(10p)

7. Vakuutusyhtiöllä on tuote, jonka mukaan yhtiö maksaa 9.000 € sijoituksen perusteella tasan vuoden kuluttua 10.000 €. Yhtiön ajatuksena on sijoittaa maksu arvopaperiin, josta ei tule sijoitusaikana korko- tai osinkotuottoa ja jonka arvonkehitystä voidaan mallintaa stokastisella differentiaaliyhtälöllä

$$dS_t = S_t(\mu dt + \sigma dZ_t)$$

missä Z_t on tavallinen Brownin liike, t on aika vuoden alusta, $S_0 = 1$ sekä $\mu = 0,1$ ja $\sigma = 0,2$.

- Johda S_1 :n jakauma.
- Laske seuraavat riskimitat tuotteen tulokselle, kun tulos määritellään vuoden kuluttua olevan sijoituksen arvon ja maksettavan summan erotukseksi:
 - variassi
 - tappiollisen tuloksen todennäköisyys
- Laske sellaisen osto-option hinta, jolla yhtiö voi suojautua tuotteen tappiolliselta tulokselta.

(15p)

8. Kuinka suuri on ennusteen suhteellinen virhe verraten toteumaan, kun kupongin (maturiteetti 5 vuotta, nimellisarvo 1000 €, vuosittainen kuponki 5%) arvonmuutoksen ennuste perustuu duraatioon ja 5 korkopisteen muutokseen, kun spotti-käyrällä tapahtuu 5 korkopisteen nousu. Poikkeuksellisesti markkinoilta on tiedossa vain lyhyen koron käyrä ennen muutosta:
1v. 3.75 % 2v. 3.85 % 3v. 3.95 % 4v. 4 % 5v. 4.25 %

(10p)

9. Selosta mitä lähestymistapoja lakisääteisen minimisolvenssipääoman asettamisessa on ja millaisia näkökohtia eri lähestymistapoihin liittyy (Daykin, Pentikäinen, Pesosen mukaan).

(10p)