

## 1.

Henkivakuutusosakeyhtiö X:n vakuutusyhtiölain 11 luvun mukainen toimintapääoma hetkellä 31.12.2013 on 400 miljoonaa euroa. Yhtiön vakuutuskanta koostuu yksilöllisistä eläkevakuutuksista, joihin on liitetty maksimissaan 100% kuolemanvaraturva. Kaikki yhtiön vakuutukset ovat laskuperustekorkoisia eli niihin on liitetty korkotakuu mutta vakuutukset eivät ole harkinnanvaraisiin lisätuihin oikeuttavia. Laskuperustekorko koko kannassa on 2,5%. X:n taseen vakuutusmaksuvastuu on 4 000 miljoonaa euroa ja alkaneiden eläkkeiden korvausvastuu 3 000 miljoonaa euroa.

Vakuutusyhtiölain 12 luvun mukainen ns. markkinaehtoinen vastuovelka on matalasta korkotasosta ja pitkistä vastuista johtuen korkeampi kuin taseen vastuovelka, 7 210 miljoonaa euroa. Tästä 40 miljoonaa euroa on riskimarginaalia. Yhtiön edellisen 12 kuukauden maksutulo oli 500 miljoonaa euroa.

Yhtiön taseen vastapuolista on käytettävissä seuraavat tiedot:

- Yhtiöllä on taseessa nettomäärältään 700 miljoonaa euroa sellaisia joukkovelkakirjalainoja, jossa takaajana on ETA-valtio ja jotka ovat AAA-reitattuja
- Taseessa on nettomäärältään 100 miljoonaa euroa AAA-reitattuja sekä 1 000 miljoonaa euroa BBB-reitattuja yhtiöriskillisiä joukkovelkakirjalainoja

Markkinariskeistä aiheutuva pääomavaatimus on eri markkinariskikomponenttien välisten korrelaatioiden jälkeen 200 miljoonaa euroa.

Operatiivisen riskin pääomavaatimusta laskettaessa tarvittavat kertoimet saavat arvot  $a_1 = 2,71\%$  ja  $a_2 = 0,27\%$ . Vastapuoliriskin riskiparametrien arvot riskimoduuleittain ja riskitasoittain ovat seuraavan määräys- ja ohjekokoelman taulukon mukaiset:

Riskitaso	Moduuli (a)	Moduuli (b)	Moduuli (c)	Moduuli (d)
Poikkeuksellisen vahva	0 %	0,82 %	0,04 %	0 %
Erittäin vahva	0 %	0,82 %	0,22 %	0 %
Vahva	0 %	3,38 %	1,26 %	0 %
Riittävä	0 %	4,10 %	6,10 %	0 %
Spekulatiivinen	0 %	11,23 %	24,71 %	0 %
Erittäin spekulatiivinen	0 %	18,55 %	58,25 %	0 %
Poikkeuksellisen spekulatiivinen	0 %	37,10 %	94,90 %	0 %
Ei luokiteltu	0 %	6,63 %	94,90 %	0 %

Laske yhtiön laajennettu toimintapääoma sekä perustestin mukainen pääomavaade ja arvioi X:n perustestin mukaista vakavaraisuusasemaa sekä mahdollisia valvontatoimenpiteitä sekä yhtiön mahdollisuuksia vaikuttaa vakavaraisuusasemaan omilla toimenpiteillään.

Ratkaisuohje/pisteytys:

Tehtävä on ratkaistavissa vakuutusyhtiölain 12 luvun sekä määräys- ja ohjekokoelman luvun 11 perusteella.

Pisteytys:

Laajennetun toimintapääoman sekä perusvaatimustestin mukaisen pääomavaateen laskenta ja näiden vertailu 4,5 pistettä

Valvontatoimenpiteet 2,0 pistettä

Yhtiön vaikutusmahdollisuuksien analysointi (huomattu vaikutusmahdollisuudet sekä pääomavaateen että pääomien puolelta ja osattu analysoida niitä riittävästi) 3,5 pistettä

(10 p)

2.

- a) Mitä seikkoja henkivakuutusyhtiön vastuuelan laskennassa käytettävän koron ja koron enimmäismäärän asettamisessa tulee huomioida vakuutusyhtiölain mukaan?
- b) Entä jos kyseessä on vahinkovakuutusyhtiö?
- c) Mikä on sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen mukainen enimmäiskorko?

Ratkaisuohje/pisteytys:

- a) VYL 9 luku 8 §;
- b) VYL 9 luku 10 §;
- c) STM:n asetus 610/2008

(10 p)

3.

Olkoot  $X$  ja  $Y$  diskreettejä satunnaismuuttujia, joille pätee  $P(X=0) = 1-p$ ,  $P(X=A) = p$ ,  $P(Y=0) = 1-q$  ja  $P(Y=B) = q$  (missä  $0 < p, q < 1$  sekä  $A, B \neq 0$ ). Todista, että satunnaismuuttujien  $X$  ja  $Y$  välistä korrelaatiota ei voida asettaa välttämättä miksi arvoksi tahansa välillä  $[-1,1]$  (tarkemmin: joillain vakioiden  $p, q, A$  ja  $B$  arvoilla  $\text{corr}(X,Y)$  ei voi saada mitä tahansa arvoja välillä  $[-1,1]$ ). Vihje: merkitse  $P(X=A, Y=B) = z$  ja ilmoita muut yhteisjakauman todennäköisyydet tämän avulla.

Ratkaisuohje/pisteytys:

$\text{corr}(X,Y) = (z-pq)/\sqrt{pq(1-p)(1-q)}$  ja lisäksi  $\max\{p+q-1; 0\} \leq z \leq \min\{p; q\}$ .

(10 p)

## 4.

- a) Mitä muita osia, tuleviin vakuutustapahtumiin liittyvän varsinaisen vakuutusmaksuvastuun ja sattuneisiin vakuutustapahtumiin liittyvän varsinaisen korvausvastuun lisäksi, työeläkeyhtiön vastuuvelkaan sisältyy ja mikä on näiden vastuuvelan osien merkitys työeläkevakuutusyhtiölle?
- b) Mitä työeläkevakuutusyhtiölain mukaan tarkoitetaan vakavaraisuuspääomalla, ja miten tämä suhtautuu kohdassa (a) kysytyihin vastuuvelan eriiin?
- c) Millaiset pääomavaatimukset lainsäädännössä asetetaan työeläkeyhtiön vakavaraisuuspääoman määrälle?
- d) Mitä valvonnallisia ja liiketoiminnan vapautteen liittyviä seurauksia yhtiölle lain mukaan aiheutuu, jos se ei täytä näitä pääomavaatimuksia?

Ratkaisuohje/pisteytys:

(TVYL 6 & 7 luku, VakVarL (1114/2006) ajantasaisena ml. muutokset (441/2012))

## (a) (4 p)

Ositettu lisävakuutusvastuu - vakuutusmaksun alennuksiin vakuutuksenottajille varatut varat  
Osittamaton lisävakuutusvastuu - laskuperusteiden muuttamisesta aiheutuneiden sekä muiden tappioiden kattaminen  
Osaketuottosidonnainen lisävakuutusvastuu - eläkejärjestelmän osaketuotoista riippuva vastuuvelan joustoelementti, kasvattaa tai pienentää vastuuvelkaa  
Tasoituspääoma - runsasvahinkoisten vuosien varalle vastuupolisesti laskettava varaus

## (b) (1,5 p)

Määrä, jolla yhtiön varojen on katsottava ylittävän yhtiön velat ja muut niihin rinnastettavat sitoumukset - tällöin tasoituspääoma ja osittamaton lisävakuutusvastuu vähennetään vastuuvelasta (vakavaraisuuslaskennan vastuuvelka) ja luetaan vakavaraisuuspääomaan;

## (c) (3 p)

Vakavaraisuusraja - riskiperusteinen: riippuu sijoitusallokaatiosta ja vakuutusliikkeen riskeistä, mitoitettu vastaamaan pääoman tarvetta yhden vuoden horisontilla;  
Vähimmäispääomavaatimus 1/3 vakavaraisuusraja;  
Yläraja vakavaraisuusrajan nelinkertainen määrä;

## (d) (2,5 p)

Vakavaraisuusrajan alittuessa taloudellisen aseman tervehtymissuunnitelma Finanssivalvonnalle, (voitonjako- ja asiakashyvityskielto);  
Vähimmäispääomavaatimuksen alittuessa lyhyen aikavälin rahoitussuunnitelma Finanssivalvonnalle, (voitonjako- ja asiakashyvityskielto);  
Jos tasoituspääomalla vähennetty vakavaraisuuspääoma on alle vähimmäispääomavaatimuksen, (voitonjako-) ja asiakashyvityskielto

(yhteensä tehtävästä kuitenkin enintään 10 p)

5.

- a) Mikä on korkoriski ja miten vakuutusyhtiön vakavaraisuus on altis korkoriskille?
- b) Miten korkoriskiltä voidaan suojautua?
- c) Anna esimerkki jostakin matemaattisesta korkoriskimallista selityksineen.
- d) Jos korkoriskimalli sovitetaan havaittuun dataan, niin miten mallin "istuvuutta dataan" voidaan validoida?

Ratkaisuohje/pisteytys:

Sweeting 7.3, 11.8, 14.3, 16.3

(10 p)

## 6.

Oletetaan, että vakuutusyhtiön Solvenssi 2 standardikaavan mukaisten vakavaraisuuspääomavaatimuksen riskikomponenttien arvot ovat seuraavat:

SCR (sairaus) = 5 M€

SCR (vastapuoli) = 6 M€

SCR (markkina) = 48 M€

SCR (vahinko) = 41 M€.

SCR (henki) = 0 M€.

Riskikomponenttien välinen korrelaatiomatriisi:

i \ j	Market	Default	Life	Health	Non-life
Market	1				
Default	0.25	1			
Life	0.25	0.25	1		
Health	0.25	0.25	0.25	1	
Non-life	0.25	0.5	0	0	1

a) Mikä on perusvakavaraisuuspääomavaatimus (BSCR)?

b) Yhtiö ottaa osittaisen sisäisen mallin käyttöön vahinkoriskimoduulissa ja johtaa vahinkoriskikomponentin (SCR (vahinko) ) standardikaavan sisällä vaikuttavat vakuutus- ja vahinkoriskin hajontaparametrit omasta aineistosta.

Vahinkoriskikomponentin (SCR (vahinko) ) standardikaavassa on kolme alamoduulia: SCR (poistuma), SCR (katastrofi) ja SCR (vakuutus ja varaus). a-kohdan mukaisessa laskennassa kahden ensimmäisen alamoduulin arvot ovat:

SCR (poistuma) = 0 M€

SCR (katastrofi) = 3 M€.

Nyt osittaisen sisäisen mallin käyttöönoton myötä SCR (vakuutus ja varaus) – alikomponentin laskennan taustalla olevat hajontaparametrit putoavat 25%. Tästä seuraa myös suoraan 25%:n pudotus SCR (vakuutus ja varaus) – alikomponentin arvoon. Alikomponenttien SCR (katastrofi) ja SCR (vakuutus ja varaus) välinen korrelaatio on 25% (muut korrelaatiot ovat nolla).

Miten BSCR muuttuu osittaisen sisäisen mallin soveltamisen myötä?

c) Mitä tarkoitetaan Solvenssi 2 –vakavaraisuuskehikossa osittaisilla sisäisillä malleilla ja selosta oleellisilta osin mitä edellytyksiä osittaiselle sisäiselle mallille direktiivissä asetetaan?

Ratkaisuohje/pisteytys:

a) Direktiivin 2009/138/EY sivujen 124-125 mukaisesti BSCR = 74.5 M€

5 pistettä

b) Ensin ratkaistaan annetuilla tiedoilla a-kohdan mukaisessa asetelmassa SCR (vakuutus ja varaus) = 40.1 M€. Jos tämä putoaa 25 %, niin uusi BSCR = 67.3 M€. Siis BSCR putosi osittaisen sisäisen mallin käyttöönoton myötä 7.2 M€ (9.6 %).

5 pistettä

c) Osittaisen sisäisen mallin määritelmä (1 piste) sekä oleellisilta osin Artiklat 113,119 – 125.

- perustelut osittaisen sisäisen mallin käyttöönotolle
- merkittävät poikkeamat standardikaavan perusoletuksista
- käyttötesti
- tilastolliset laatuvaatimukset
- kalibrointi
- voittojen ja tappioiden tarkastelu
- validointi
- dokumentointi

Kustakin artiklasta 1 piste, maksimissaan yhteensä 5 pistettä.

(15 p)

## 7. Riskien mallinnus

- a) Esitä riskimitan TVaR (Tail Value at Risk) määritelmä ja tulkinta.
- b) Johda Black-Scholes mallille delta-gamma –approksimaatio. Millaisten riskien arvioimiseen kyseinen approksimaatio soveltuu?
- c) Millaisten riskien mallintamiseen Gaussinen (Normaali) kopula soveltuu ja millaisten ei? Anna esimerkki kopulasta, joka ei ole Gaussinen.
- d) Miksi ääriarvojen teoria on tärkeä riskien mallinnuksessa? Anna esimerkki ääriarvojakaumasta.
- e) Selitä mikä on integroitu prosessi I(2) ja anna esimerkki volatiliteetin muutosten mallintamiseen soveltuvasta aikasarjamallista.

Ratkaisuohje/pisteytys:

- a) Sweeting s. 397-399,
- b) Sweeting s. 429 – 430. Sopii pieniin kohde-etuuden lineaarisiin ja epälineaarisiin heilahteluihin,
- c) Sellaisten riskien mallintamiseen joissa häntäriippuvuus (Tail dependence) ei merkittävä. Esimerkkejä kopuloista: Sweeting s. 201-217,
- d) Vaarallisimmat riskit kuuluvat tähän jakaumaluokkaan. Esimerkkejä ääriarvojakaumista: Sweeting s. 272 – 279,
- e) Integroidun prosessin määritelmä: Sweeting 290-291. Volatiliteetin mallinnukseen soveltuvia aikasarjamalleja: Sweeting s. 299-305.

(15 p)



**8. Toimintapääomatehtävä**

Liitteessä 1 on annettu tietoja liittyen keskinäiseen vahinkovakuutusyhtiö Naamijokeen.

Syysmyrsky on aiheuttanut yhtiölle tuntevia metsävahinkoja, minkä johdosta yhtiön vakavaraisuusasemaa joudutaan arvioimaan kesken syksyn.

a) laske annettujen tietojen perusteella seuraavat arviot vuoden lopun tilanteessa:

a1) tasoitusmäärä ja tasoitusmäärän tavoitevyöhykkeen rajat

a2) yhtiön toimintapääoma ja toimintapääoman vähimmäismäärä

a3) oikaistu vakavaraisuuspääoma, oikaistun vakavaraisuuspääoman vähimmäismäärä ja tavoiteraja

b) mihin toimiin yhtiön on arvioiden perusteella ryhdyttävä vuoden vaihteen jälkeen, mihin toimiin sen kannattaa ryhtyä ennen vuoden loppua ja miten mahdollisia toimia voidaan arvioida pitemmällä aikavälillä.

Kohdan a) laskennassa tarvittavia tietoja ja oletuksia on annettu liitteessä 2. Tasoitusmääräasetuksen kaavat on annettu liitteessä 3.

**Ratkaisuohje/pisteytys:**

a1) 6 pistettä

Asetus vahinkovakuutusyhtiön oikaistun vakavaraisuuspääoman rajojen, tasoitusmäärän ja sen rajojen laskennasta sekä laskennan laskuperusteista (1144/2011).

a2) 7 pistettä

Vakuutusyhtiölaki (521/2008), luku 11, 1-5 § ja 7-11 §.

Arvio vuoden 2014 tuloksesta saadaan kohdan a1 ja liitteissä 1 ja 2 annettujen tietojen avulla.

a3) 4 pistettä

Asetus vahinkovakuutusyhtiön oikaistun vakavaraisuuspääoman rajojen, tasoitusmäärän ja sen rajojen laskennasta sekä laskennan laskuperusteista (1144/2011) ja Vakuutusyhtiölaki (521/2008), luku 12, 9-14 §.

b) 3 pistettä

Esimerkiksi:

Yhtiö täyttää toimintapääomavaatimukset, mutta rajan lähellä ollaan.

Jos ennuste pitää paikkansa, ei yhtiön tarvitse ryhtyä mihinkään toimiin vuoden vaihteen jälkeen.

Yhtiöllä on runsaasti tasoitusmäärää ja  $U1 < \text{tasoitusmäärä} < U2$ , joten yhtiö voisi harkita tasoitusmäärän purkamista.

Toisaalta tasoitusmäärä täyttää S II -direktiivin artiklojen 93 ja 94 ehdot, joten sitä voidaan käyttää S II:n mukaisten vähimmäis- ja vakavaraisuusvaatimusten täyttämiseen, kun S II tulee voimaan. Tältä kannalta ajateltuna tasoitusmäärää ei kannata purkaa liikaa.

Huom: kohdassa b) on otettu huomioon tenttijän vastaukset muihin kohtiin. Jos tenttijä on esimerkiksi päätenyt kohdassa a2 tulokseen, että yhtiöllä ei ole riittävästi toimintapääomaa ja esittänyt sen mukaiset toimet, on vastaus hyväksytty.

(20 p)

## Liite 1

## KESKINÄINEN VAHINKOVAKUUTUSYHTIÖ Naamijoki

	vakuutusmaksutulo (1000 €)			vakuutusmaksuvastuu (1000 €)			vakuutusmaksutuotto (1000 €)		
	vuosi 2012	vuosi 2013	arvio vuosi 2014	31.12.2012	31.12.2013	arvio 31.12.2014	vuosi 2012	vuosi 2013	arvio vuosi 2014
Autovakuutus (vak.luokka 3)	4500	5000	6000	2250	2500	3000	4500	4750	5500
Liikennevakuutus (vak.luokka 10)	8000	8300	9000	4000	4150	4500	8000	8150	8650
Kotivakuutus (vak.luokka 8)	10000	10500	11000	5000	5250	4400	10000	10250	11850
Metsävakuutus (vak.luokka 8)	10000	10000	10000	5000	5000	4000	10000	10000	11000
Vastuu (vak.luokka 13)	6000	7000	8000	3000	3500	4000	6000	6500	7500
<b>Yhteensä</b>	<b>38500</b>	<b>40800</b>	<b>44000</b>	<b>19250</b>	<b>20400</b>	<b>19900</b>	<b>38500</b>	<b>39650</b>	<b>44500</b>
<b>Jälleenvakuuttajien osuus</b>									
Autovakuutus (vak.luokka 3)	10	10	10	5	5	5	10	10	10
Liikennevakuutus (vak.luokka 10)	1000	1000	1000	500	500	500	1000	1000	1000
Kotivakuutus (vak.luokka 8)	10	10	10	5	5	5	10	10	10
Metsävakuutus (vak.luokka 8)	10	10	10	5	5	5	10	10	10
Vastuu (vak.luokka 13)	100	100	100	50	50	50	100	100	100
<b>Yhteensä</b>	<b>1130</b>	<b>1130</b>	<b>1130</b>	<b>565</b>	<b>565</b>	<b>565</b>	<b>1130</b>	<b>1130</b>	<b>1130</b>

	maksetut korvaukset (1000 €)			korvausvastuu (1000 €)			korvauskulut (1000 €)			
	0 vuosi 2012	vuosi 2013	arvio vuosi 2014	31.12.2012	31.12.2013	arvio 31.12.2014	vuosi 2011	vuosi 2012	vuosi 2013	arvio vuosi 2014
Autovakuutus (vak.luokka 3)	3150	3500	4200	630	700	840	3000	3150	3570	4340
Liikennevakuutus (vak.luokka 10)	6160	6390	6910	3700	4150	4150	3900	8000	6850	6910
Kotivakuutus (vak.luokka 8)	7000	7350	9130	2100	2210	2740	6900	7000	7460	9660
Metsävakuutus (vak.luokka 8)	7000	7000	11500	2100	2100	6900	6900	7000	7000	16300
Vastuu (vak.luokka 13)	4200	4900	5600	1680	1960	2240	4900	5000	5180	5880
<b>Yhteensä</b>	<b>27510</b>	<b>29140</b>	<b>37340</b>	<b>10210</b>	<b>11120</b>	<b>16870</b>	<b>25600</b>	<b>30150</b>	<b>30060</b>	<b>43090</b>
<b>Jälleenvakuuttajien osuus</b>										
Autovakuutus (vak.luokka 3)	5	5	5	2	2	2	50	7	5	5
Liikennevakuutus (vak.luokka 10)	600	700	700	240	280	280	500	840	740	700
Kotivakuutus (vak.luokka 8)	5	5	5	2	2	2	50	7	5	5
Metsävakuutus (vak.luokka 8)	5	5	5	2	1	2	50	7	4	6
Vastuu (vak.luokka 13)	70	70	70	30	30	30	50	100	70	70
<b>Yhteensä</b>	<b>685</b>	<b>785</b>	<b>785</b>	<b>276</b>	<b>315</b>	<b>316</b>	<b>700</b>	<b>961</b>	<b>824</b>	<b>786</b>

## KESKINÄINEN VAHINKOVAKUUTUSYHTIÖ Naamijoki

Tase (1000 €)

31.12.2013

## VASTAAVAA

## Aineettomat hyödykkeet

Aineettomat oikeudet	500.00	
Muut pitkävaikutteiset menot		
Ennakkomaksut	200.00	700.00

## Sijoitukset

## Kiinteistösijoitukset

Kiinteistöt ja kiinteistöosakkeet	20 000.00	
Lainasaamiset saman konsernin yrityksiltä		20 000.00

## Sijoitukset saman konsernin yrityksissä

## ja omistusyhteisyhteisöissä

Osakkeet ja osuudet saman konsernin yrityksissä		
Lainasaamiset saman konsernin yrityksiltä		
Osakkeet ja osuudet osakkuusyhteisöissä		
Osakkeet ja osuudet omistusyhteisyhteisöissä		0.00

## Muut sijoitukset

Osakkeet ja osuudet	25 000.00	
Joukkovelkakirjat	30 000.00	
Kiinnelainasaamiset		
Muut lainasaamiset		
Talletukset	6 500.00	
Muut sijoitukset		61 500.00

## Jälleenvakuutustalletesaamiset

81 500.00

## Saamiset

## Ensivakuutustoiminnasta

Vakuutusentajilta	1 000.00	
Vakuutusedustajilta		1 000.00

## Jälleenvakuutustoiminnasta

Muut saamiset	1 000.00	2 000.00
---------------	----------	----------

## Muu omaisuus

## Aineelliset hyödykkeet

Koneet ja kalusto	2 000.00	
Muut aineelliset hyödykkeet		
Ennakkomaksut		2 000.00

## Rahat ja pankkisaamiset

850.00

Muu omaisuus		2 850.00
--------------	--	----------

## Siirtosaamiset

Korot ja vuokrat		
Muut siirtosaamiset		0.00

87 050.00

**VASTATTAVAA****Oma pääoma**

Pohjarahasto	<u>3 000.00</u>	
Takuupääoma	<u>2 000.00</u>	
Arvonkorotusrahaso		
<b>Muut rahastot</b>		
Vararahasto	<u>                    </u>	
Edellisten tilikausien voitto	<u>1 500.00</u>	
Tilikauden voitto/ tappio	<u>710.00</u>	<u>7 210.00</u>

**Tilinpäätössiirtojen kertymä**

Poistoero	<u>100.00</u>	
Vapaaehtoiset varaukset	<u>100.00</u>	<u>200.00</u>

**Pääomalainat**1 100.00**Vakuutustekninen vastuuvelka**

Vakuutusmaksuvastuu	<u>20 400.00</u>	
Jälleenvakuuttajien osuus	<u>-565.00</u>	<u>19 835.00</u>
Korvausvastuu	<u>11 120.00</u>	
Jälleenvakuuttajien osuus	<u>-315.00</u>	<u>10 805.00</u>
Tasoisuusmäärä		<u>41 000.00</u>
		<u>71 640.00</u>

**Velat**

Ensivakuutustoiminnasta	<u>                    </u>	
Jälleenvakuutustoiminnasta	<u>                    </u>	
Muut velat	<u>0.00</u>	<u>0.00</u>

**Siirtovelat**8 000.00**87 050.00**

Liite 2

KESKINÄINEN VAHINKOVAKUUTUSYHTIÖ Naamijoki

Lisätiedot ja oletukset:

vahinkosuhte  $f_k$

vuosi	Autovakuutus	Liikennevakuutus	Kotivakuutus	Metsävakuutus	Vastuuvakuutus
v-7	0,843	0,763	0,850	0,920	0,760
v-6	0,750	0,950	0,700	0,870	0,800
v-5	0,931	1,058	0,856	0,891	0,910
v-4	0,829	1,058	0,780	0,842	0,805
v-3	0,809	0,917	0,841	0,760	0,765
v-2	0,698	0,895	0,699	0,699	0,817
v-1	0,752	0,855	0,728	0,700	0,798

Osuus tasoitusmäärästä vuonna v-1

	Autovakuutus	Liikennevakuutus	Kotivakuutus	Metsävakuutus	Vastuuvakuutus
$U_k$ (1000 €)	6200	8700	13400	6200	6500

	Autovakuutus	Liikennevakuutus	Kotivakuutus	Metsävakuutus	Vastuuvakuutus
$n_k$	4120	1830	7800	4490	970
$M_k$ (1000 €)	150	1600	830	200	500

$M^*$  (1000 €) = 1600

$U_{kat}$  (1000 €) = 2000

$a_k = 0$  kaikilla k

$\gamma = 0.015$

$\gamma_k = 0$  kaikilla k

$T_k = 5$  kaikilla k

$q = 0.05$

$U_{max} > U_2$  vuonna 2014

alla luvut 1000 euroa

toimintapääoman vähimmäismäärä vuonna 2013: 7860

sijoitusomaisuuden arvostuserojen määrä: 3000

tasoitettavissa oleva lisämaksu: 10000

pääomalainan ehdot eivät rajoita sen lukemista toimintapääomaan

taseen 31.12.2014 vastattavaa-puoli muuttuu taseeseen 31.12.2013 verrattuna vain tehtävänannon perusteella laskettavien erien verran

taseen 31.12.2014 vastaavaa-puoli muuttuu taseeseen 31.12.2013 verrattuna vain talletusten osalta muut kuin tehtävässä esiin tuodut seikat eivät vaikuta yhtiön tulokseen 2014

sijoitusriskistä johtuvan pääomavaatimuksen laskentaa varten valitun omaisuuden jakauma ei muutu edellisestä vuodesta

vuonna 2013 vakuutusteknisistä riskeistä johtuva pääomavaatimus: 25250

vuonna 2013 sijoitusriskistä johtuva pääomavaatimus: 7840

LIITE 3

## **Sosiaali- ja terveysministeriön asetus**

**vahinkovakuutusyhtiön oikaistun vakavaraisuuspääoman rajojen, tasoitusmäärän ja sen rajojen laskennasta sekä laskennan laskuperusteista**



**Vakuutusteknisistä riskeistä johtuvien suureiden laskemista varten käytettävä vakuutuslajiryhmittely.**

Vakuutuslajiryhmä		Vakuutusluokat
Ensivakuutus		
1 Lakisääteinen tapaturma		1 (lakisääteinen)
2 Muu tapaturma ja sairaus		1 (ei lakisääteinen), 2
3 Maa-ajoneuvo		3
4 Kasko (Raiteilla liikkuva kalusto, Ilma-alukset ja alukset)		4, 5, 6
5 Kuljetus		7
6 Omaisuus (muu kuin metsä)		8, 9; ilman metsävakuutusta
7 Omaisuus (metsä)		8, 9; metsävakuutus
8 Moottoriajoneuvon vastuu		10
9 Muu vastuu		11, 12, 13
10 Luotto ja takaus		14, 15
11 Muu varallisuus	16	
12 Oikeusturva		17
13 Matka-apu		18
Jälleenvakuutus		
14 Kotimainen		
15 Ulkomainen		

Asetuksen liite 2

**Oikaistun vakavaraisuuspääoman vähimmäismäärän ja sen tavoiterajan laskennassa käytettävät kaavat**

$$(1) \quad A(-\sum_i \alpha_i (m_i - m^*) + 2,15 \sqrt{\sum_{i,j} \alpha_i \alpha_j s_i s_j r_{ij}}) / 100,$$

$$(2) \quad 0,214 \cdot \Sigma P_k - 0,043 \cdot \Sigma B_k + \sqrt{7,9 \cdot \Sigma \beta_k M_k P_k + 9,2 \cdot \Sigma \sigma_k^2 P_k^2} + U_{kat},$$

Asetuksen liite 3

### Tasoitumäärän ja sen ylärajan laskennassa käytettävät kaavat

Tasoitumäärän yläraja  $U_{\max}$  määräytyy kaavasta

$$(1) \quad U_{\max} = 1,2 \cdot U_2(\bar{M}_k),$$

$$\bar{M}_k = 0,04 \cdot \Sigma B_k$$

$$(2) \quad U_1 = 0,221 \cdot \Sigma P_k - 1,13 \cdot \Sigma a_k B_k \\ + \sqrt{8,4 \cdot \Sigma \beta_k M_k P_k + 9,9 \cdot \Sigma \sigma_k^2 P_k^2} \\ + 0,7 \cdot M^* + U_{kat}.$$

$$(3) \quad U_2 = 0,75 \cdot \Sigma P_k + \sqrt{200 \cdot \Sigma \beta_k M_k P_k + 160 \cdot \Sigma \sigma_k^2 P_k^2} \\ + \min\left(U_{kat}, (U'_{jv})^+\right),$$

$$(4) \quad U_k^s = (1 + \gamma \cdot \tau / 12) \cdot [U_k''(t-1) - U_k^p(t-1)] + (\min(\bar{f}_k; 1,1) + a_k) \cdot B_k - X_k$$

(5) Jos  $\Sigma U_k' < U_1$ , niin  $U_k'' = U_k' + q \cdot B_k$ .

(6) Jos  $U_1 \leq \Sigma U_k' \leq U_2$ , niin  $U_k'' = U_k'$ .

(7) Jos  $U_2 < \Sigma U_k'$ , niin  $U_k'' = U_k' - b \cdot B_k$ , missä

$$b = \sum_{i=1}^n c_i \cdot \frac{U(t-i) - U_2(t-i)}{\Sigma B_k(t-i)},$$

$n =$  pienin luvuista  $1, 2, 3, \dots$ , jolla  $U(t-n) \leq U_2(t-n)$ ,  
 $c_n = 0$ ,  $c_{n-1} = 0,07$  ja  $c_i = 0,27$ , kun  $i < n-1$ .

(8) Jos  $\Sigma U_k'' \leq 0$ , asetetaan  $U_k''(t) = 0$ .

(9) Jos  $0 < \Sigma U_k'' \leq U_{\max}$ , on  $U_k''(t) = \frac{\Sigma U_k''}{\Sigma (U_k'')^+} \cdot (U_k'')^+$ .

(10) Jos  $U_{\max} < \Sigma U_k''$ , on  $U_k''(t) = \frac{U_{\max}}{\Sigma (U_k'')^+} \cdot (U_k'')^+$ ;

(11)  $U^n(t) = \Sigma U_k^n(t)$ .

(12)  $U_k^{p^n}(t) = \min\{\gamma_k \cdot U_k(t-1), U_k^n(t)\}$

$$(13) \quad U_k^p(t) = \frac{(U^n(t) - U_1)^+}{\sum U_k^{p^*}} \cdot U_k^{p^*},$$

$$(14) \quad U_k^p(t) = U_k^{p^*}(t).$$

$$(15) \quad U^p(t) = \sum U_k^p(t).$$

$$(16) \quad U_k(t) = U_k^n(t) - U_k^p(t).$$

**Sijoitusriskin laskennassa käytettävät parametrit**

	m	s
Lainasaamiset	4,5	2
Rahamarkkinavälineet ja lyhytaikaiset saamiset	3,5	1
Joukkovelkakirjalainat		
1) julkisyhteisöt	5	5
2) yhtiöriskilliset	6,5	7
Osakkeet ja osuudet, ja eräät muut sitoumukset		
1) noteeratut	8	20
2) noteeraamattomat	11	25
Kiinteistösijoitukset		
1) liike-, toimisto-, hotelli- ja teollisuuskiinteistöt	6,5	10
2) asuinkiinteistöt	5	7
3) valtion asuntotuotantolain mukaiset kiinteistöt	4	4
Muut sijoitukset	11	30

Ryhmien tuottojen väliset korrelaatiot ovat seuraavat:

	Lainasaamiset	Rahamarkkinavälineet ja lyhytaikaiset saamiset	Joukkovelkakirjalainat	Osakkeet ja osuudet, pääomalainat ja eräät muut sitoumukset	Kiinteistösijoitukset	Muut sijoitukset
Lainasaamiset	1	0,6	0,5	0	0	0
Rahamarkkinavälineet ja lyhytaikaiset saamiset	0,6	1	0,3	0	0	0
Joukkovelkakirjalainat	0,5	0,3	1	0	0	0
Osakkeet ja osuudet, pääomalainat ja eräät muut sitoumukset	0	0	0	1	0,4	0,3
Kiinteistösijoitukset	0	0	0	0,4	1	0
Muut sijoitukset	0	0	0	0,3	0	1

## 5.2 Vakuutuslajiryhmäkohtaiset kertoimet $\beta_k$

$$M'_k = \frac{n_k M_k}{P_k} .$$

$$\beta = (1 + a(M)^y) / (b(M)^u + c(M)^y),$$

Kertoimien  $\beta$  arvot

M'	Laki- sääteinen tapaturma	Muu tapaturma ja sairaus	Maa- ajoneuvo	Kasko (yleinen)	Kasko pääasiassa vene- vakuutus	Kasko pääasiassa laivakasko	Kuljetus	Omaisuus vain yksityis- taloudet
1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
2	0,7842	0,7743	0,7888	0,7687	0,7223	0,8505	0,7890	0,7153
3	0,6524	0,6620	0,6718	0,6913	0,5898	0,7571	0,7057	0,6260
4	0,5738	0,5899	0,5889	0,6779	0,5080	0,6956	0,6512	0,5741
5	0,5189	0,5390	0,5237	0,6787	0,4493	0,6571	0,6103	0,5305
6	0,4788	0,5010	0,4714	0,6762	0,4043	0,6276	0,5774	0,4941
7	0,4479	0,4722	0,4290	0,6712	0,3710	0,5978	0,5503	0,4648
8	0,4229	0,4499	0,3935	0,6629	0,3443	0,5760	0,5281	0,4420
9	0,4032	0,4314	0,3640	0,6546	0,3206	0,5582	0,5080	0,4234
10	0,3870	0,4160	0,3389	0,6465	0,3021	0,5414	0,4897	0,4083
20	0,3107	0,3276	0,2057	0,5759	0,1953	0,4532	0,3724	0,3339
30	0,2850	0,2873	0,1500	0,5252	0,1496	0,3859	0,3108	0,3033
40	0,2732	0,2644	0,1180	0,4917	0,1249	0,3354	0,2788	0,2825
50	0,2676	0,2488	0,0973	0,4634	0,1088	0,3071	0,2548	0,2666
60	0,2653	0,2362	0,0825	0,4481	0,0969	0,2748	0,2407	0,2533
70	0,2652	0,2262	0,0720	0,4361	0,0880	0,2509	0,2332	0,2409
80	0,2664	0,2155	0,0638	0,4213	0,0805	0,2354	0,2292	0,2295
90	0,2679	0,2051	0,0572	0,4100	0,0744	0,2198	0,2264	0,2193
100	0,2693	0,1962	0,0520	0,3955	0,0692	0,2087	0,2241	0,2099
110	0,2703	0,1881	0,0476	0,3786	0,0647	0,1983	0,2214	0,2010
120	0,2706	0,1807	0,0438	0,3624	0,0608	0,1880	0,2185	0,1926
130	0,2705	0,1726	0,0407	0,3478	0,0574	0,1807	0,2158	0,1849
140	0,2700	0,1665	0,0380	0,3349	0,0543	0,1734	0,2135	0,1777
150	0,2691	0,1609	0,0356	0,3236	0,0515	0,1664	0,2112	0,1711
160	0,2676	0,1557	0,0335	0,3157	0,0493	0,1606	0,2089	0,1653
170	0,2657	0,1509	0,0316	0,3084	0,0472	0,1554	0,2068	0,1596
180	0,2635	0,1465	0,0299	0,3017	0,0456	0,1505	0,2047	0,1546
190	0,2609	0,1424	0,0284	0,2956	0,0441	0,1463	0,2031	0,1497
200	0,2582	0,1385	0,0271	0,2899	0,0427	0,1420	0,2016	0,1452
210	0,2551	0,1351	0,0259	0,2833	0,0413	0,1381	0,1999	0,1407
220	0,2520	0,1317	0,0247	0,2763	0,0401	0,1347	0,1982	0,1366
230	0,2486	0,1283	0,0237	0,2689	0,0389	0,1312	0,1964	0,1326
240	0,2451	0,1254	0,0228	0,2569	0,0377	0,1282	0,1947	0,1289
250	0,2416	0,1226	0,0219	0,2522	0,0368	0,1253	0,1930	0,1255
260	0,2381	0,1199	0,0211	0,2476	0,0359	0,1224	0,1911	0,1221
270	0,2346	0,1174	0,0203	0,2429	0,0350	0,1199	0,1892	0,1189
280	0,2312	0,1149	0,0196	0,2382	0,0344	0,1175	0,1871	0,1160
290	0,2278	0,1126	0,0190	0,2336	0,0337	0,1151	0,1850	0,1131
300	0,2245	0,1105	0,0184	0,2289	0,0331	0,1130	0,1828	0,1103
350	0,2084	0,1011	0,0159	0,2148	0,0309	0,1034	0,1739	0,0987
400	0,1939	0,0934	0,0140	0,2011	0,0296	0,0958	0,1678	0,0892
450	0,1808	0,0870	0,0124	0,1874	0,0288	0,0896	0,1645	0,0815
500	0,1692	0,0816	0,0112	0,1749	0,0285	0,0843	0,1573	0,0752
550	0,1668	0,0770	0,0102	0,1666	0,0285	0,0798	0,1541	0,0700
600	0,1644	0,0730	0,0094	0,1583	0,0287	0,0764	0,1511	0,0656
650	0,1562	0,0695	0,0087	0,1515	0,0291	0,0735	0,1484	0,0618
700	0,1488	0,0663	0,0081	0,1454	0,0291	0,0706	0,1459	0,0585
750	0,1419	0,0635	0,0076	0,1402	0,0286	0,0677	0,1436	0,0555
800	0,1357	0,0610	0,0071	0,1353	0,0275	0,0648	0,1433	0,0539



Kertoimien  $\beta$  arvot

M'	Omaisuus pääasiassa yksityis- taloudet	Omaisuus pääasiassa yritykset ja yhteisöt	Metsä	Moottori- ajoneuvon vastuu	Vastuu ei mootto- ri- ajoneuvon	Luotto ja takaus	Muu varallisuus	Oikeus- turva
1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
2	0,7214	0,7838	0,7430	0,7144	0,7794	0,9160	0,8326	0,7322
3	0,6357	0,6993	0,6219	0,5816	0,6766	0,8169	0,7471	0,5967
4	0,5839	0,6481	0,5480	0,5026	0,6081	0,7239	0,6980	0,5035
5	0,5409	0,6128	0,4951	0,4484	0,5597	0,6772	0,6614	0,4298
6	0,5058	0,5864	0,4553	0,4102	0,5236	0,6488	0,6242	0,3766
7	0,4788	0,5661	0,4230	0,3817	0,4941	0,6174	0,6038	0,3306
8	0,4578	0,5507	0,3968	0,3607	0,4702	0,5957	0,5869	0,2968
9	0,4410	0,5381	0,3742	0,3438	0,4499	0,5705	0,5658	0,2689
10	0,4272	0,5274	0,3548	0,3302	0,4320	0,5443	0,5462	0,2453
20	0,3588	0,4733	0,2450	0,2738	0,3341	0,4058	0,3783	0,1286
30	0,3300	0,4495	0,1922	0,2659	0,2881	0,3494	0,2922	0,0899
40	0,3107	0,4323	0,1609	0,2672	0,2601	0,3167	0,2399	0,0714
50	0,2961	0,4198	0,1405	0,2680	0,2371	0,2940	0,2046	0,0613
60	0,2835	0,4095	0,1259	0,2644	0,2198	0,2771	0,1797	0,0550
70	0,2720	0,3994	0,1146	0,2570	0,2047	0,2643	0,1604	0,0509
80	0,2620	0,3896	0,1057	0,2491	0,1910	0,2532	0,1452	0,0483
90	0,2530	0,3909	0,0983	0,2411	0,1788	0,2444	0,1328	0,0468
100	0,2445	0,3731	0,0922	0,2332	0,1684	0,2366	0,1226	0,0457
110	0,2367	0,3656	0,0870	0,2258	0,1591	0,2297	0,1139	0,0448
120	0,2296	0,3585	0,0825	0,2185	0,1500	0,2239	0,1065	0,0441
130	0,2232	0,3519	0,0786	0,2114	0,1414	0,2188	0,1001	0,0436
140	0,2176	0,3458	0,0750	0,2044	0,1340	0,2142	0,0944	0,0432
150	0,2126	0,3402	0,0719	0,1980	0,1281	0,2097	0,0895	0,0424
160	0,2077	0,3347	0,0690	0,1917	0,1222	0,2059	0,0851	0,0413
170	0,2033	0,3292	0,0665	0,1859	0,1168	0,2024	0,0811	0,0396
180	0,1991	0,3242	0,0642	0,1799	0,1119	0,1988	0,0775	0,0380
190	0,1953	0,3193	0,0622	0,1739	0,1073	0,1960	0,0746	0,0365
200	0,1916	0,3151	0,0602	0,1677	0,1032	0,1931	0,0723	0,0350
210	0,1883	0,3111	0,0584	0,1615	0,0993	0,1904	0,0701	0,0339
220	0,1850	0,3076	0,0568	0,1554	0,0958	0,1880	0,0678	0,0328
230	0,1820	0,3041	0,0552	0,1500	0,0925	0,1856	0,0655	0,0318
240	0,1791	0,3010	0,0538	0,1446	0,0894	0,1834	0,0633	0,0309
250	0,1764	0,2978	0,0524	0,1437	0,0865	0,1814	0,0610	0,0301
260	0,1739	0,2950	0,0512	0,1429	0,0838	0,1793	0,0587	0,0294
270	0,1714	0,2922	0,0500	0,1420	0,0813	0,1775	0,0565	0,0288
280	0,1692	0,2894	0,0489	0,1383	0,0789	0,1757	0,0544	0,0282
290	0,1670	0,2869	0,0479	0,1345	0,0767	0,1740	0,0532	0,0277
300	0,1648	0,2844	0,0469	0,1308	0,0746	0,1724	0,0519	0,0272
350	0,1559	0,2728	0,0426	0,1148	0,0656	0,1653	0,0457	0,0254
400	0,1489	0,2628	0,0392	0,1033	0,0586	0,1595	0,0409	0,0244
450	0,1431	0,2521	0,0365	0,0937	0,0530	0,1546	0,0369	0,0239
500	0,1382	0,2422	0,0342	0,0857	0,0484	0,1503	0,0339	0,0237
550	0,1340	0,2342	0,0322	0,0784	0,0445	0,1466	0,0311	0,0232
600	0,1303	0,2270	0,0305	0,0723	0,0413	0,1436	0,0290	0,0225
650	0,1270	0,2202	0,0290	0,0671	0,0384	0,1406	0,0270	0,0219
700	0,1239	0,2138	0,0277	0,0626	0,0360	0,1378	0,0255	0,0214
750	0,1209	0,2076	0,0266	0,0586	0,0338	0,1355	0,0240	0,0211
800	0,1182	0,2017	0,0255	0,0551	0,0320	0,1331	0,0227	0,0209

Vakuutuslajiryhmä	a	b	c	u	v
Lakisääteinen tapaturma	-9,50842	0,00552	-1,51609	1	-0,46820
Muu tapaturma ja sairaus	-0,52913	-0,03416	0,08338	1	0,23964
Maa-ajoneuvo	-1,74485	0,16979	-0,32007	1	-0,57947
Kasko					
yleinen	-0,33900	-0,03232	0,10275	1	0,37740
pääasiassa venevakuutus	0	68,468	-48,455	0	-0,06648
pääasiassa laivakasko	-0,57627	-0,12470	0,17465	1	0,37739
Kuljetus	0	-1,69140	1,88652	0	0,22817
Omaisuus					
vain yksityistaloudet	-1,55926	0,00855	-0,09270	1	-0,13495
pääasiassa yks.tal.	-0,14530	-0,00975	0,04428	1	0,37871
pääas.yrit. ja yhteisöt	-0,22654	-0,01401	0,06904	1	0,37871
Metsä	-1,48040	-0,78587	0,42337	1	0,36386
Moottoriajon. vastuu	-672,27	0,02206	-201,80	1	-1,50215
Vastuu (ei moott. ajon.)	-3,73813	0,03168	-0,57433	1	-0,44359
Luotto- ja takaus	0	-2,15052	2,86622	0	0,18864
Muu varallisuus	-1,08748	0,01694	-0,03425	1	-0,06723
Oikeusturva	0	59,432	-89,614	0	-0,26277
Matka-apu					

Yhtiön on haettava vahvistus parametrien arvoille tarvittaessa.

### 5.3 Vakuutuslajiryhmäkohtaiset vakiot $\sigma_k$

Vakuutuslajiryhmä k

Lakisääteinen tapaturma	0,035
Muu tapaturma ja sairaus	0,077
Maa-ajoneuvo	0,052
Kasko	0,109
Kuljetus	0,109
Omaisuus	0,057
Metsä	0,790
Moottoriajoneuvon vastuu	0,043
Vastuu (ei moottoriajoneuvot)	0,129
Luotto ja takaus	1,215
Muu varallisuus	0,265
Oikeusturva	0,090
Matka-apu	0,090
Kotimainen jälleenvakuutus	0,100
Ulkomainen jälleenvakuutus	0,100