

SUOMEN AKTUAARIYHDISTYS

THE ACTUARIAL SOCIETY OF FINLAND

WORKING PAPERS ISSN 0781- 4410

SUOMEN AKTUAARIYHDISTYS
The Actuarial Society of Finland

94
Airio, Tony

**Henkivakuutusosakeyhtiö Duon valmistautuminen
uuteen vakuutusyhtiölakiin**

- markkinaehtionen vastuovelka

(2009)

**Henkivakuutusosakeyhtiö Duon
valmistautuminen uuteen vakuutusyhtiölakiin**

- markkinaehtoinen vastuovelka

Tony Airio
Suppea SHV-työ
27. helmikuuta 2009

Sisältö

| | |
|---|-----------|
| Abstract | 1 |
| Tiivistelmä | 1 |
| 1. Lukijalle..... | 2 |
| 1.1. Harjoitustyön tausta | 2 |
| 1.2. Normatiivinen perusta | 2 |
| 2. Olennaisuuden periaatteesta..... | 2 |
| 2.1. Kirjanpitolaista | 2 |
| 2.2. Kansainvälinen näkökulma..... | 3 |
| 2.3. Olennaisuuden periaatteen rajat..... | 4 |
| 3. Markkinaehtoinena vastuovelka | 5 |
| 3.1. Taustaa..... | 5 |
| 3.2. Markkinaehtoinen vastuovelka ja ennakoiva valvonta | 5 |
| 3.3. Käytännön laskentavaatimus | 6 |
| 4. Markkinaehtoisen vastuvelan matemaattinen teoria | 6 |
| 4.1. Yleinen kehikko..... | 6 |
| 4.2. Monitilamallin teoriaa sovellettuna vastuvelan laskentaan..... | 7 |
| 4.2.1. Riskiliike | 8 |
| 4.2.2. Kustannusliike | 9 |
| 4.2.3. Korkoliike..... | 9 |
| 4.2.4. Henkikuolevuudesta | 9 |
| 4.2.5. Riskitön korko | 10 |
| 5. Optioista..... | 10 |
| 5.1. Henkivakuutus sopimusten optiorakenteista | 10 |
| 5.2. Henkivakuutusosakeyhtiö Duon myöntämät henkivakuutuksen optiorakenteet | 10 |
| 5.2.1. Ylijäämään oikeuttavat vakuutukset..... | 10 |
| 5.2.2. Takaisinosto-oikeus | 11 |
| 5.2.3. Oikeus vapaakirjaan | 12 |
| 5.2.4. Takuutuotto... .. | 12 |
| 5.2.5. Takuukuolevuus | 12 |
| 5.2.6. Takuuhinnasto | 13 |
| 5.2.7. Peruutus-oikeus..... | 13 |
| 5.2.8. Joustava maksuohjelma | 13 |
| 5.2.9. Joustava päättymisaika | 14 |
| 5.2.10. Oikeus jatkovakuutukseen..... | 14 |
| 5.2.11. Uudelleen voimaansaattamisoikeus..... | 14 |
| 6. Säästövakuutusten markkinaehtoisen vastuvelan laskuperusteet..... | 14 |
| 6.1. Oletukset..... | 14 |
| 6.2. Vastuovelka | 15 |
| 6.3. Esimerkkejä | 15 |
| 7. Eläkevakuutusten markkinaehtoisen vastuvelan laskuperusteet | 16 |
| 7.1. Oletukset..... | 17 |
| 7.2. Vastuovelka | 17 |
| 7.3. Esimerkkejä | 17 |
| 8. Riskivakuutusten markkinaehtoisen vastuvelan laskuperusteet..... | 18 |
| 8.1. Vastuovelka | 18 |
| 8.1.1. Oletukset..... | 19 |
| 8.1.2. Riskiliike | 19 |
| 8.1.3. Kustannusliike | 19 |
| 8.1.4. Korkoliike..... | 19 |
| 8.2. Esimerkkejä | 20 |
| Kirjallisuusluettelo..... | 21 |
| Julkaisuja ja kirjallisuutta..... | 21 |
| Lainsäädäntöä, määräyksiä ja muita vastaavia | 22 |
| Liitteet | 22 |

Abstract

The subject of the exercise is calculation of market-consistent technical provisions. Presented and examined are the requirements by the new Insurance Company Law, being the primary legal requirements that calculation must fulfill. The requirements by the Solvency II framework come secondary.

Materiality, as a concept, has been reasonably covered. In the exercise it will become clear that materiality must be applied on technical account as well as on solvency regulations.

The exercise introduces the contractual rights contained in life insurances and the guarantees granted to an insured. The text communicates to what extent the basic values of options have been taken into account in calculation and what options have been disregarded.

Theoretical background of the study is based on Markov model. Implicit ("embedded") options are covered in the text as demanded by the new Insurance Company Law.

The last three parts of this writing cover the market-consistent calculation bases of endowments, pension insurance and pure life insurances. The presented bases emphasise the utilization of information acquired from the market, but the formulae have been created to be applicable also to company-specific information. Each of the three parts ends with examples that help to describe usability and effectiveness of the marketing-consistency as used as a concept in product design.

Tiivistelmä

Tutkielma käsittelee markkinaehtoisen vastuuvelan laskemista. Tarkastelussa esitetään uuden vakuutusyhtiölain vaatimuksia, jotka ovat ensisijaisesti täytettäviä laskennan laillisuusvaateita. Solvenssi II -hankkeen vaatimukset tulevat toissijaisesti.

Kirjoituksessa on käsitelty olennaisuuden periaatetta. Kirjoituksessa nähdään, että olennaisuuden periaatetta on sovellettava myös vastuuvelan ja vakavaraisuuden laskennassa.

Harjoitustyössä esitetään markkinaehtoisen vastuuvelan teorettinen perusta, joka on johdettu monitilamallien teoriasta. Uuden vakuutusyhtiölain vaatimusten mukaisesti tekstissä käsitellään henkivakuutuksissa olevia vakuutusoppimuksellisia oikeuksia ja vakuutetulle myönnettäviä takuita.

Tämän kirjoituksen kolme viimeistä osiota käsittelevät säästö- ja eläkevakuutusten sekä riskivakuutusten markkinaehtoisia laskuperusteita. Esitetyissä perusteissa on korostettu markkinoilta saatavan informaation käyttämistä, mutta kaavat on laadittu sellaisiksi että ne soveltuvat myös yhtiökohtaisten tietojen käyttöön. Kunkin laskuperusteosion lopuksi esitetään esimerkkejä, joiden avulla kuvailaan markkinaehtoisen käsitteen käytettävyyttä ja tehokkuutta tuotesuunnittelun tukena.

1. Lukijalle

1.1. Harjoitustyön tausta

Henkivakuutusosakeyhtiö Duon valmistautuminen uuteen vakuutusyhtiölakiin aloitettiin syksyllä 2007. Työn tukemiseksi aiheeseen haettiin samalla lupa SHV-tutkinnon suppean harjoitustyön tekemiseksi aihealueesta. Alaotsikolla markkinaehtoinen vastuovelka rajataan aiheen käsittely uudistuvasta vakuutusyhtiölaista koskemaan markkinaehtoista vastuovelkaa. Harjoitustyössä ei käsitellä riskimarginaalin laskentaa.

1.2. Normatiivinen perusta

Aiheen normatiivisena perustana ovat hallituksen esitys uudeksi vakuutusyhtiölaiksi (sellaisena kuin se oli saatavilla 13.8.2007), vakuutusvalvontaviraston luonnos vakuutusyhtiön vakavaraisuusvalvonnan laskemiseksi (19.9.2007 päivätty versio), Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviluonnos vakuutus- ja jälleenvakuutustoiminnan aloittamisesta ja harjoittamisesta (10.7.2007 päivätty versio) ja CEIOPS:n tekninen ohjeistus QIS4 Technical Specifications (marraskuu 2007 päiväyksellä).

Aiheen ollessa voimakkaassa muutostilassa, normatiivinen perusta on pidetty muuttumattomana aiheen tarkkarajaisemman käsittelyn vuoksi. Näin ollen on väistämätöntä, että teksti pitää sisällään vanhentunutta tietoa. Esimerkkinä voidaan mainita tulevien vakuutusmaksujen käsittely, joita ei saanut tämän työn rajatun normiston mukaan ottaa huomioon kuin erittäin ankarin ehdoin. Kuitenkin jo maaliskuussa 2008 CEIOPS on muuttanut teknisiä ohjeitaan (technical specifications) ja päättänyt, että tulevat vakuutusmaksut saa ottaa huomioon kokemusperäisesti. Toisena esimerkkinä voidaan mainita diskonttauskoron vaihtumisen nollakupongikäyrästä SWAP-korkokäyrään.

2. Olennaisuuden periaatteesta

2.1. Kirjanpitolaista

Kirjanpitolakia sovelletaan kaikkiin taloudellista informaatiota kuvaaviin lukuihin, menetelmiin ja kvalitatiivisiin kuvauksiin. Tämä tarkoittaa sitä, että myös aktuaaritoimintojen tuottamaa laskentaa on voitava punnita kirjanpitolain näkökulmasta.

Kirjanpitolain mukaan tilinpäätöksen laatimista koskeva johtava periaate on (3 luvun 2 §)

”Tilinpäätöksen tulee antaa oikeat ja riittävät tiedot kirjanpitovelvollisen toiminnan tuloksesta ja taloudellisesta asemasta (oikea ja riittävä kuva). Tätä varten tarpeelliset lisätiedot on ilmoitettava liitetiedoissa.”

Toiminnan tulos ja taloudellinen asema voidaan varsin luotettavalla tavalla laskea vain yrityksen toiminnan päättymishetkellä yrityksen koko totaali- ja tilikauden tilikaudittaiseen tarkasteluun törmätään väistämättä erilaisiin jaksotus- ja arvostuskysymyksiin. Voidaan siis sanoa, että yksikään tilinpäätös ei kuvasta ehdottoman oikeaa teoreettista tilinpäätöksen tulosta. Kyse on aina arviosta, oikean *kuvan* antamisesta. Samalla tavalla on ymmärrettävä, että teoreettisesti ehdottoman oikeaa vastuovelkaa ei ole olemassa. On olemassa paras arvio tulevaisuuden tapahtumista, jolle esitetään nykyarvo. Menetelmiä on lukuisia.

Tilinpäätöksen laatimista koskevat yleiset periaatteet on säädetty kirjanpitolain 3 luvun 3 §:n 1 ja 2 momentissa. Tässä luettelossa on muun muassa toiminnan jatkuvuus, johdonmukaisuus menetelmien soveltamisesta tilikaudesta toiseen ja tilikauden tuloksesta riippumaton varovaisuus. Kirjanpitolaissa säädettyjen yleisten periaatteiden lisäksi tilinpäätöksen laadintaan on sovellettava

erinäinen määrä muita yleisiä periaatteita muun muassa oleellisuuden periaate ja informaation tuottamisen nopeus.

Kirjanpitolain 1 luvun 3 §:ssä tarkoitettuun hyvään kirjanpitotapaan kuuluu olennaisuuden periaate; Leppiniemen mukaan olennaisuuden periaate kuuluu Suomessa hyvän kirjanpitotavan perustana oleviin yleisiin periaatteisiin, joita esimerkiksi kirjanpitolautakunta käyttää usein ratkaisuperiaatteinaan. Informaation on oltava olennaista informaation käyttäjän päätöksenteon kannalta. Toisaalta olennaisuus merkitsee sitä, että informaation kannalta epäolennaisia eriä ei tarvitse käsitellä ehdottoman tarkalla tavalla.

Taloudellisuuden periaatteen mukaan informaation tuottaminen ei saa aiheuttaa kohtuuttomia kustannuksia. Taloudellisuuden periaatteeseen viitataan kirjanpitolainsäädännön uudistamiskomitean mietinnössä (1990:45, s. 20). Kohtuuttomuuden kriteerinä komitean mietinnössä mainitaan informaation aikaansaamisen kustannus suhteessa informaation käyttäjien ajateltavissa olevaan hyötyyn.

Mikäli olennaisuuden periaatetta ei sovelleta oikein, voi seurauksena olla toisaalta tiedon epäluotettavuus kriteerien ollessa liian väljät ja toisaalta tilinpäätösinformaation tuottamisen hitaus ja kalleus silloin, kun olennaisuuden määritelmä on liian tiukka.

2.2. Kansainvälinen näkökulma

Euroopan unionissa on pyritty yritysten taloudellisen raportoinnin harmonisointiin ns. yhtiöoikeudellisten direktiivien avulla. Tärkeimpiä yhtiöiden tilinpäätösinformaatiota koskevista direktiiveistä ovat ns. tilinpäätösdirektiivit:

- Euroopan yhteisön neuvoston 25.7.1978 antama neljäs yhtiöoikeudellinen direktiivi tietyntyyppisten yhtiöiden tilinpäätöksestä (78/660/ETY) ja
- Euroopan yhteisöjen neuvoston 13.6.1983 antama seitsemäs yhtiöoikeudellinen direktiivi konsernitilinpäätöksestä (83/349/ETY).

Direktiivien tilinpäätöksen laatimista koskevat säännökset sisällytettiin Suomen lainsäädäntöön 31.12.1997 voimaan tulleella kirjanpitolailalla.

Euroopan yhteisöjen ns. tilinpäätösdirektiivien säännösten sisällyttäminen Suomen sisäiseen lainsäädäntöön on merkinnyt suomalaisen tilinpäätöskäytännön lähentymistä kansainväliseen tilinpäätöskäytäntöön. Direktiivien merkityksen ohella tulee katsoa, että myös kansainvälisillä IAS-suosituksilla on kasvava merkitys oikeuslähteenä esittäessä tulkintoja kirjanpitolain 1 luvun 3 §:n mukaisen hyvän kirjanpitotavan sisällöstä. Tätä kuvaavat useat poikkeamat kirjanpitolaissa tai -asetuksessa ja vakuutusyhtiölaissa, joissa sallitaan eräin poikkeuksin IFRS/IAS-tyyppinen lähestymistapa. Vastaavalla tavalla Solvenssi II hankkeen eteneminen syventää kansainvälisten tilinpäätösstandardien merkitystä Suomessa.

IFRS/IAS sisältää seuraavan määritelmän siitä, mitä olennaisuus tarkoittaa tilinpäätösinformaation yhteydessä:

”Informaatio on olennaista, jos sen jättäminen pois tai esittäminen väärin voisi vaikuttaa informaation käyttäjien niihin taloudellisiin päätöksiin, joita he tekevät tilinpäätöksen pohjalta. Olennaisuus riippuu erän tai virheen suuruudesta tarkasteltuna niissä tietyissä olosuhteissa, jossa pois jättäminen tai väärin esittäminen tapahtuu. Siten olennaisuus on pikemmin rajakohta kuin sellainen laadullinen piirre, joka informaatiolla tulee olla, jotta se olisi hyödyllistä.”

KHT-yhdistyksen tilintarkastusalan suositusten vastaava määritelmä mukailee IFRS/IAS:ssa esitettyä määritelmää:

”Olenaisuus viittaa joko yksittäiseen virheeseen tai virheiden yhteismäärään. Virhettä voidaan pitää olennaisena silloin, kun se vaikuttaisi asiantuntijana pidettävän henkilön päätöksentekoon tai arvioon yhteisön tai säätiön kirjanpidosta tai tilinpäätöksestä. Syynä voi tällöin olla joko virheen luonne tai laajuus.”

Yhdysvaltojen tilintarkastuskäytännössä olennaisuuden määritelmä ei asiasisällöltään poikkea edellä mainitusta IAS-suosituksesta olennaisuuden määritelmästä. FASB 2 määrittelee olennaisuuden

”sellaiseksi laskentainformaation virheellisyyden tai puutteellisuuden laajuudeksi, joka kyseessä oleva tilanne huomioon ottaen luultavasti johtaisi siihen, että laskentainformaation luottavan järkevän henkilön käsitys olisi muuttunut virheen tai puutteen vuoksi.”

Solvensi II - direktiiviluonnoksessa sanotaan, että

”erityistä huomiota on kiinnitetty sen varmistamiseen, että uusi vakavaraisuusjärjestelmä ei ole liian työläs pienille ja keskisuurille vakuutus- ja jälleenvakuutusyrityksille. Siksi onkin painotettu suhteellisuusperiaatetta. Sitä sovelletaan kaikissa direktiivin vaatimuksissa, mutta se on erityisen tärkeä vakavaraisuusjärjestelmän kvantitatiivisten ja kvalitatiivisten vaatimusten ja valvontasääntöjen kannalta. Suhteellisuusperiaate määritetään tarkemmin täytäntöönpanotoimenpiteiden yhteydessä.”

Näyttää siltä, että direktiivissä mainittu suhteellisuusperiaate on ajatuksellisesti hyvin lähellä kirjanpidon olennaisuuden periaatetta. Missä määrin on kyse samasta asiasta, jää nähtäväksi. Se ei kuitenkaan tee kirjanpidon olennaisuuden periaatetta olemattomaksi ja siten sitä sovelletaan edelleen.

2.3. Olennaisuuden periaatteen rajat

Kirjanpitolaissa ei ole yleistä säännöstöä siitä, mitä pidetään olennaisena virheenä tai puutteena tilinpäätöksessä.

Kirjanpitolain kommentaariteoksessa todetaan, että kirjanpidon informaatiota tarvitaan käytännön toimenpiteitä varten, minkä vuoksi sen tarkkuutta ja yksityiskohtaisuutta joudutaan arvioimaan käytännön näkökulmasta. Olennaisuuden periaatetta arvioitaessa on otettava huomioon se, ketkä ovat tilinpäätösinformaation käyttäjiä, kuinka suuri suhteellinen tai absoluuttinen virhe on olennainen.

KILA 1994/1292 perustelujen mukaan erää, joka on alle 1 prosenttia koko taseen loppusummasta, ei voida pitää oleellisena.

Amerikkalaiseen FASB:n vahvistamiin laskentaperiaatteisiin viitaten Leppiniemi toteaa, että 10 prosentin suuruista arvoeroa voitaneen pitää yleensä Suomen lain mukaan olennaisuuden alarajana. Tämä tarkoittaa sitä, että tilinpäätöserässä oleva virhe tai puute, jonka määrä on enemmän kuin 10 prosenttia tilinpäätöserän oikeasta arvosta, on olennainen.

Näistä kahdesta seikasta seuraa, että taseesta mitattuna 1 prosentin virhe on vielä epäoleellista mutta kuitenkin jo 10 prosentin poikkeama luetaan olennaisuuden piiriin. Raja on jossain siinä välissä ja jää tapauskohtaiseen harkintaan. Asiaa ei yhtään helpota se, että yleensä ei tiedetä sitä, mikä olisi teoreettisesti oikea luku. Oleellisuuden periaatteen soveltaminen jää aina tapauskohtaiseen harkintaan, jossa otetaan huomioon mm. yhtiön taseen suuruus ja vakuutusmaksujen volyymi.

3. Markkinaehtoinen vastuuelka

3.1. Taustaa

EU:n solvenssi II -projekti on ollut käynnissä vuodesta 1999, vuonna 2007 hankkeessa edettiin direktiivi-luonnoksen antamiseen ja varsinaisen direktiivi olisi tarkoitus antaa vuoden 2009 aikana. Hanke kestää ainakin vuoteen 2012 saakka, jolloin toiminta olisi tavoitetilassa vakiintunut uuden solvenssi II -vaatimusten tasoiseksi. Suomen lainsäädännössä solvenssi II -hanke on huomioitu annetussa hallituksen esityksessä uudeksi vakuutusyhtiölaiksi (HE 13/2008) ainakin ennakoivan vakavaraisuusaseman valvonnan muodossa.

Terminä markkinaehtoinen vastuuelka esiintyy useissa eri viitekehyksissä, kuten Solvenssi II hanke, IFRS, uusi vakuutusyhtiölaki ja tieteelliset julkaisut. Eri yhteyksissä esiintyvät määritelmät eivät välttämättä ole yhtenevät.

Tässä kirjoituksessa markkinaehtoisella vastuuelalla tarkoitetaan sellaista erää, joka on kuvattu uuden vakuutusyhtiölain 12 luvun 1 § 3 momentin 2 kohdassa ja josta Vakuutusvalvontavirasto on antanut tarkempaa ohjeistusta. Ensisijainen tavoite on saavuttaa uudistuvassa vakuutusyhtiölaissa oleva laskentavalmius.

3.2. Markkinaehtoinen vastuuelka ja ennakoiva valvonta

Markkinaehtoinen vastuuelka on määritelty uudistuvassa vakuutusyhtiölaissa ennakoivan vakavaraisuusvalvonnan osana.

Hallituksen esityksessä markkinaehtoinen vastuuelka on määritelty olemaan suorituksista ja muista menoista sekä tulevista vakuutusmaksuista muodostuvien odotettujen kassavirtojen markkinaehtoinen pääoma-arvo, jota laskettaessa otetaan huomioon vakuutuksiin liittyvät takuut ja optiot sekä vakuutussopimuksessa annettu oikeus vakuutusten tuottaman ylijäämän perusteella mahdollisesti annettaviin lisätuihin.

Markkinaehtoisen vastuuelan voi ajatella olevan vakuutusyhtiölain mukainen vastuuelka, josta on vähennetty (tai lisätty) tulevan ylijäämän (alijäämän) pääoma-arvo ja johon on lisätty takuiden ja optioiden pääoma-arvo.

Laajennettu toimintapääoma on karkeasti sanottuna vakuutusyhtiölain mukainen toimintapääoma, johon on lisätty vakuutusyhtiölain mukaisen vastuuelan ja markkinaehtoisen vastuuelan erotus. Tämä on sama asia kuin toimintapääomaan lisättäisiin vakuutussopimusten tuleva ylijäämä ja vähennettäisiin takuiden ja optioiden pääoma-arvot.

Ennakoivan valvonnan mukaisessa perusvaatimustestissä lasketaan markkinaehtoinen vastuuelka lisäämättä tulevia asiakashyvityksiä. Jatkuvuustestissä asiakashyvitykset huomioidaan. Perusvaatimustestin voi ajatella kuvastavan vakuutusyhtiön kykyä selviytyä vakuutussopimusten aiheuttamista velvoitteista ottamatta huomioon muita kuin näiden vakuutusten vakuutusmaksuja, sijoitustoiminnan tuottoja ja toimintapääomaa tilanteessa, jossa asiakashyvityksiä ei myönnetä.

Ennakoiva valvonta mittaa yhtiön kykyä suoriutua velvoitteistaan. Laskennassa otetaan huomioon sopimuskohtaisesti luvatut etuudet, saavat tuotto-odotteet ja yhtiökohtaisesti laskettavat kulurakenteet hyödyntäen mahdollisimman paljon markkinoilta saatavaa informaatiota. Voidaan sanoa, että ennakoiva valvonta asettaa yhtiöiden riskiaseman yhteismitallisiksi.

3.3. Käytännön laskentavaatimus

Puhuttaessa markkinaehtoisesta vastuuvälästä, keskusteluissa on ylikorostunut stokastisen laskennan ylivoimaisuus aiheen kuvailussa. Jensen (2001) mallinsi stokastisesti ylijäämän jaon ja takaisinostoarvon. Mallin käyttämä aika oli 790 sekuntia per sopimus. Keskikokoisella yhtiöllä (100.000 sopimusta) laskenta kestäisi 914 päivää vasta muutaman optiotyyppisen rakenteen stokastisoinnilla. Puheissa on ollut erääntyyppisten mallisopimusten käyttäminen laskennassa. Tällaisessa lähestymisessä vakuutuskanta ositetaan ja sen osia tarkastellaan yksittäisinä sopimuksina. Toisaalta CEIOPS:in (QIS 4 technical specifications) mukaan yksinkertaistuksien yhteenlaskettu määrä ei saa ylittää 15 prosenttia koko vastuuvälän määrästä. Tilannetta voisi kutsua patiksi.

Tästä voidaan päätellä, että tiukan idealistinen näkemys 'oikeasta' laskennasta kaivannee seurakseen käytännöllisyyden (nopean ja ymmärrettävän tavan hahmottaa aihetta) ja oleellisten asioiden huomioimisen. Uudistuksen yhteydessä on hyvä muistaa, että aktuaaritoimintojen tuottamat vastuuvälän ja vakavaraisuuden luvut ovat osa taloudellista informaatiota ja siten niihin sovelletaan myös kirjanpitolain mukaista oleellisuuden periaatetta.

4. Markkinaehtoisen vastuuvälän matemaattinen teoria

4.1. Yleinen kehikko

Tässä esitettävä yleinen kehikko on saanut ideoita julkaisuissa Bauer et al (2006) ja Jensen et al (2001) esitetyistä lähestymistavoista. Tarkastelun ulkopuolelle on heidän esityksistä poiketen jätetty omaisuuden käsittely.

Merkitään vakuutusyhtiölain mukaista vastuuvälää, jossa ei ole huomioitu tuntemattomien varauksia eikä tasoitusmäärää, symbolilla V . Lasketaan vakuutus sopimuksista aiheutuvien velvoitteiden ja sopimuksista saatavien tulojen tulevan ylijäämän pääoma-arvo. Tulevan ylijäämän pääoma-arvon laskennassa huomioidaan kaikki vakuutus sopimuksista aiheutuvat tulot ja menot. Tuloksena voi luonnollisesti olla myös alijäämää. Käytetään tulevan ylijäämän pääoma-arvolle merkintään R . Määritellään markkinaehtoinen vastuuvälä kaavalla $V^* = V - R$. Jos vakuutus sopimukset muodostavat tulevaa ylijäämää, markkinaehtoinen vastuuvälä on vakuutusyhtiölain mukaista vastuuvälä pienempi. Vastaavasti kääntäen tilanteessa, jossa vakuutus sopimukset muodostavat tulevaa alijäämää.

| | |
|---|-------|
| Markkinaehtoinen vastuuvälä | V^* |
| + Tulevan ylijäämän pääoma - arvo | R |
| = Vakuutusyhtiölain mukainen vastuuvälä | V |

Uuden vakuutusyhtiölain mukaisessa ennakoivan valvonnan perusvaatimustestin laskennassa ei oteta huomioon annettavia asiakashyvityksiä. Jatkuvuustestin laskennassa huomioidaan suunniteltu asiakashyvitystaso.

Perusvaatimustestin mukainen erotus $V - V^*$ on vakuutusyhtiölain mukainen maksuperusteiden turvaavuustekijä riskiliikkeen, kustannusliikkeen ja korkoliikkeen osalta, joka voidaan jakaa kohtuusperiaatteen mukaisesti takaisin vakuutuksenottajille. Tilanteessa, jossa suure $V^* - V$ on positiivinen, vakuutuskanta jättää odotusarvoisesti yhtiöön alijäämää. On selvää, että tällöin vakuutusmaksun laskuperusteet eivät ole turvaavat. Maksuperusteiden turvaavuudella ymmärretään väljästi ottaen sitä, että maksuperusteiden mukaisesti hinnoitellut vakuutus sopimukset jättävät vakuutusyhtiöön normaalioloissa ylijäämää.

Jatkuvuustestin mukaisesti laskettu $V - V^*$ kertoo sen riittävätkö vakuutuksista saadut tuotot yhdessä sijoitustoiminnan tuottojen kanssa kustantamaan suunnitellun asiakashyvitystason. Välttämättä näin ei tarvitse olla, sillä vakuutusyhtiöön on voinut kertyä vakuutuksenottajille jaettavaa toimintapääomaa. Toisaalta korkea asiakashyvitystaso voi olla liiketoiminnallinen päätös, jossa kohdennetaan kertyneitä toimintapääomia markkinaosuuksien saavuttamiseen (jos vakavaraisuusvaatimus ei vaaranna operaatioissa. Operaation pitkäkestoiset vaikutukset tulevat parhaiten esille jatkuvuuden testissä).

Jos toimintapääomassa ei ole asiakkaille jaettavaksi tarkoitettuja varoja, jatkuvuuden testin mukaisesti laskettu erotus $V - V^*$ olisi hyvä olla positiivinen. Tulkinta on tällöin se, että vakuutussopimuksista saatavat tuotot yhdessä sijoitustoiminnan tuottojen kanssa riittävät kustantamaan jaettavat asiakashyvitykset. Jos kuitenkin erotus on negatiivinen, tilannetta voi parantaa kolmella vaihtoehdolla: siirtymällä riskillisempään omaisuusjakaumaan (mahdollistaen suuremman tuottopotentialin), sopimalla alentuneet myyntipalkkiojärjestelyt (vähentäen kulurasitetta) ja madaltamalla asiakashyvityksen tasoa (palauttaen hyvitystason turvaavalla tasolle). Pitkäkestoisenpana ratkaisuna voi ottaa harkintaan tuotemuutokset.

4.2. Monitilamallin teoriaa sovellettuna vastuuvelan laskentaan

Tarkastellaan monitilamallia, jossa tiloina voivat olla '1: vakuutettu elossa, vakuutus voimassa', '2: vakuutus päättynyt irtisanomiseen' ja '3: vakuutus päättynyt vahinkotapahtumaan'. Oletetaan, että monitilamalli on Markov-prosessi. Merkitään siirtymätodennäköisyyksiä tilojen j ja k välillä $P_{jk}(t, u) = \mathbb{P}(Z(u) = k \mid Z(t) = j)$ ja pysyvyystodennäköisyyttä j -tilassa

$\bar{P}_{jj}(t, u) = \mathbb{P}(Z(s) = j, \forall s \in [t, u] \mid Z(t) = j)$. Lisäksi oletetaan, että siirtymäintensiteetit ovat olemassa: $\exists \lim_{\Delta \rightarrow 0^+} P_{jk}(t, t + \Delta)/\Delta := \mu_{jk}(t), \forall j \neq k$. Tällöin pysyvyysintensiteetti on määritelty yhtälöllä $\mu_{jj}(t) := -\sum_{j \neq k} \mu_{jk}(t)$. Tunnetusti pysyvyystodennäköisyydelle j -tilassa pätee kaava $\bar{P}_{jj}(t, u) = \exp(\int_t^u \mu_{jj}(s) ds) = \exp(-\int_t^u \sum_{j \neq k} \mu_{jk}(s) ds)$.

Määritelty Markov-prosessi on absorboiva vakuutuksen voimassaolon suhteen, uusia vakuutuksia ei oleteta tehtävän ja vahinkotapahtumilla irtisanomisen jälkeen ei ole merkitystä. Vastuuvelan laskennan kannalta mahdollisuus korvausprosessiin päättyy joko irtisanomiseen tai vahinkotapahtumaan.

Oletetaan, että monitilamallissa vastuuvelkaan vaikuttavat tapahtumat ovat $X_j(t)$ ja n olkoon sopimuksen päätehetki, jos sellainen on sovittu, muulloin n on ääretön. Tällöin prospektiivisesti laskettu vakuutusmaksuvastuu hetkellä 0 saadaan kaavasta,

$$V(0) = \sum_{j=2}^3 \int_0^n e^{-\int_0^s \delta(i) di} \cdot \bar{P}_{11}(0, s) \cdot \mu_{1j}(s) \cdot X_j(s) ds \\ + e^{-\int_0^n \delta(i) di} \cdot \bar{P}_{11}(0, n) \cdot X_1(n),$$

kun tulevia vakuutusmaksuja ei huomioida. Suure δ on diskonttaus korko, joka on määritelty kohdassa 4.2.5. Kaavoissa esiintyvät iäst x riippuvat suureet, kuten \bar{P}_{11} ja μ_{1j} on yksinkertaistettu jättämällä vakuutetun ikä x mainitsematta eksplisiittisesti. Täydellisyyden vuoksi tässä mainitaan lukuohje suurelle \bar{P}_{11} . Merkinnällä $\bar{P}_{11}(0, s)$ tarkoitetaan x ikäisen pysyvyyttä tilassa 1 alkuhetkestä 0 ajan hetkeen s . Vastaavasti x ikäisen vakuutetun kuolevuusintensiteettiä ajan s kulutta alkuhetkestä merkitään $\mu_{13}(s)$.

Monitilamallit soveltuvat hyvin prospektiivisen vastuuvelan laskentaan. Solvenssi II ja ennakoivan valvonnan vaatimuksissa tarkastellaan vakuutusyhtiön riskinkantokykyä, kun otetaan

huomioon tulevat tapahtumat. Tässä suhteessa valittu teoria soveltuu erinomaisesti mallintamaan ennakoivan valvonnan vaatimuksia.

Seuraavassa käsitellään Henkivakuutusyhtiö Duon säästövakuutusten markkinaehtoisen vastuuvelan teoriaa.

Henkivakuutusyhtiö Duo laskee säästötuotteiden vastuuvelan retrospektiivisesti, jolloin tase-eränä on aina vähintään erääntyvä vakuutussumma. Retrospektiivisen vastuuvälkalaskennan tekniikassa vastuuvälka muuttuu vakuutuksesta tehtävien veloitusten ja annettujen hyvitysten muutoksella huomioiden sijoitussidonnaisten sijoituskohteiden arvon muutokset.

Retrospektiivinen vastuuvälka saadaan muunnettua prospektiiviseksi (tulevaisuuteen suuntautuvaksi) ottamalla huomioon kaikki muut tulevat tilitapahtumat kuin vakuutussumman erääntymiset tai takaisinostot, koska näistä ei muodostu tulosvaikutteista erää muilta kuin maksatuspalkkioiden osalta. Tämän takia mallintamisessa riittää kiinnittää huomio yksinomaan tulevan yli/alijäämän käsittelyyn.

Retrospektiivisesti laskettua vakuutusmaksuvastuuta korjataan riski-, kustannus- ja korkoliikkeen odotettavissa olevien yli/alijäämien pääoma-arvolla lisättynä optioiden arvolla. Kustannusliikettä laskettaessa otetaan huomioon myös vakuutuskantaan kohdistuva myyntiyhteistyösopimuksen mukaan maksettavat myyntipalkkiot, sillä ne katsotaan kuuluvan yhtiön velvoitteisiin. Näin ollen markkinaehtoisen vastuuvelan kaava tulee muotoon $V^*(0) = V(0) - V^{RL}(0) - V^{LK}(0) - V^{KL}(0) + V^{opt}(0)$, missä V^{RL} on riskiliikkeen pääoma-arvo, V^{LK} on kustannusliikkeen pääoma-arvo, V^{KL} on korkoliikkeen pääoma-arvo ja viimeinen on optioiden yhteismäärä.

Laskennassa käytetään ikäänkuin eteenpäin siirrettyä retrospektiivista vastuuvälkaa

$$V(t) = V(t-1) + \Theta(t) - \Psi(t) - \Gamma^T(t) + o^T \cdot i \cdot V(t-1) + H(t)$$

missä o^T on laskuperustekorkoisen säästönosan osuus, i on kiinteä laskuperustekorko, Θ kuolevuushyvitys, Ψ on riskiveloitus, Γ on hoitopalkkio ja H on asiakashyvitys. Kaavassa ei ole huomioitu sijoitussidonnaiselle säästön osalle tuottokehitystä. Funktiot Θ , Ψ ja Γ on määritelty Duon vakuutusmaksuperusteissa. Suure V sisältää sekä sijoitussidonnaisen että korkotuottoisen vaihtoehdon. Laskennassa ei huomioida tulevia vakuutusmaksuja, koska CEIOPS:n teknisen ohjeistuksen QIS4 Technical Specifications (marraskuu 2007 päiväyksellä) mukaan niitä ei saa huomioida.

4.2.1. Riskiliike

Kuolevuudesta aiheutuva korjaustermi on

$$V^{RL}(0) = \int_0^{\min\{\infty, n\}} e^{-\int_0^s \delta(i) di} \cdot \bar{P}_{11}(0, s) \cdot (\Psi(s) - \Theta(s)) ds$$

$$+ \int_0^{\min\{\infty, n\}} e^{-\int_0^s \delta(i) di} \cdot \bar{P}_{11}(0, s) \cdot V(s) \cdot \mu_{13}(s) \cdot (1-p) ds,$$

missä p on vakuutus sopimuksessa sovittu kokonaiskuolemanvaraturva (-prosentti). Veloituksissa ja hyvityksissä (Θ , Ψ ja Γ) käytetään sopimuskohtaista kuolevuutta ja hinnastoa.

Siirtymätodennäköisyydet \bar{P}_{11} ja μ_{13} lasketaan markkinaehtoisesti tilastollisin menetelmin esimerkiksi käyttäen henkiyhtiöiden referenssikuolevuutta. Tilanteessa, jossa V^{RL} on positiivinen,

voidaan sanoa perusteiden olevan riskiliikkeen suhteen turvaavat. Jos V^{RL} on negatiivinen, markkinaehtoinen vastuovelka kasvaa ja varaudutaan jo ennalta perusteiden riittämättömyyteen. Tätä tilannetta voi verrata esimerkiksi perustekorkoisten vakuutusten osalta tehtyihin korkotäydennyksiin.

4.2.2. Kustannusliike

Kustannusliikkeen osalta vakuutusyhtiölain mukaista vastuovelkaa korjataan seuraavalla termillä

$$V^{LK}(0) = \int_0^{\min\{\infty, n\}} e^{-\int_0^s \delta(i) di} \cdot \bar{P}_{11}(0, s) \cdot (\Gamma(s) + \hbar(s) - f(s) - \pi(s)) ds,$$

missä Γ on hallinnointipalkkioksi kutsuttu kuormituserä, f on markkinaehtoinen sopimuskohtainen liikekulu, π on myyntiyhteistyösopimuksen mukaiset maksut myyntiyhteisölle ja \hbar on saatavat hallinnointipalkkioiden palautukset. Markkinaehtoisena liikekuluna voidaan käyttää joko vakuutusyhtiöiden tilastokirjoista laskettavaa keskimääräistä sopimuskohtaista liikekulua tai yhtiökohtaista sopimuskohtaista liikekulua. Korjausermi V^{LK} ilmaisee perusteiden mukaisen kustannusliikkeen turvaavuuden tai mahdollisesti sen riittämättömyyden.

4.2.3. Korkoliike

Henki-Duon valinnan mukaisesti korkoliike lasketaan luvatuista sitovista korkohyvityksistä (laskuperustekorko) huomioiden sijoitusjakaumasta laskettu tuottotavoite. Myönnettävät vuosikorot ja lisäkorot ovat luonteeltaan asiakashyvityksiä ja siten niitä ei voi huomioida perusvaatimuksen korkoliiketarkastelussa, mutta huomioidaan kuitenkin jatkuvuustestissä asiakashyvityksinä H . Vastuovelkaa korjataan korkoliikkeen osalta kaavalla

$$V^{KL}(0) = \int_0^{\min\{\infty, n\}} e^{-\int_0^s \delta(r) dr} \cdot \bar{P}_{11}(0, s) \cdot (\mathbf{o}^T \cdot (\delta^*(s) - \mathbf{i}) \cdot V^{VYL}(s) - H(s)) ds,$$

missä \mathbf{i} on vakuutusopimuksella sovittu laskuperustekorko, H on asiakashyvitykset ja δ^* on sijoitustoiminnan omaisuusjakaumasta laskettu tuottotavoite.

CEIOPS:n teknisen ohjeistuksen QIS4 Technical Specifications (marraskuu 2007 päiväyksellä) mukaan asiakashyvityksen on oltava yhdenmukainen sijoitustoiminnan tuottojen kanssa. Tämän takia, jos korkoliikkeen tarkastelussa valitaan sijoitusjakaumasta laskettu tuottotavoite, asiakashyvitystason H on realistisesti vastattava yhtiön toteuttamaa kohtuusperiaatteen mukaista ylijäämän jakoa tuottotavoitteesta δ^* laskettuna.

Korkoliikkeen tarkastelussa voidaan aivan perustellusti korostaa sellaista näkemystä, jossa sijoitustoiminnan tuottotavoite voi olla korkeintaan riskitön korko. Tällöin asiakashyvitystasoksi ei voida valita yhtiön mahdollisesti markkinainformaatioissa välittämää pitkänajan hyvitystasoa. Koska markkinaehtoisesta vastuvelan laskennassa asiakashyvityksen on oltava yhdenmukainen käytetyn sijoitustoiminnan tuottotavoitteen kanssa, rajoitetaan hyvitystaso vastaamaan tuottotavoitetta. Tällaisessa tilanteessa markkinaehtoisesta vastuvelan laskennassa käytetty asiakashyvitystaso poikkeaa yhtiön omasta tulevien asiakashyvitysten odotteesta.

4.2.4. Henkikuolevuudesta

Mika Mäkinen on tutkielmassaan (2004 ss. 23-26 ja liite 5) esittänyt kuinka populaatiokuolevuudesta voidaan johtaa henkikuolevuus. Toisaalta Tilastokeskuksen tehtäviin kuuluu väestöennusteiden laatiminen, jonka eräänä osa-alueena on tulevaisuuden kuolleisuuskertoimien ennustaminen.

Markkinaehtoisena kuolevuutena käytetään Tilastokeskuksen väestöennusteen mukaista kuolevuutta, joka on muunnettu henkikuolevuudeksi Mika Mäkisen (2004) muunnoskertoimilla. Väestöennuste antaa parhaan tiedossa olevan näkemyksen kuolevuuden kehityksestä tulevaisuudessa.

4.2.5 Riskitön korko

Riskittömänä korkona δ käytetään Euroopan keskuspankin laskemaa nollakuponki-korkokäyrää. Korkokäyrän saa esimerkiksi internetistä osoitteesta

<http://www.ecb.eu/stats/money/yc/html/index.en.html>.

Liitteessä 1 on laskentaesimerkeissä käytetty korkokäyrä.

5. Optioista

5.1. Henkivakuutusopimuksien optiorakenteista

Julkaisuissa Gatzert (2007) sekä Gatzert ja Schmeiser (2006) on hyvät yleiskatsaukset henkivakuutusopimuksiin liittyvistä optioista. Lisäksi näissä julkaisuissa on kattavat kirjallisuuslähteet vakuutusopimusten optioiden tutkimuksiin.

Jatkossa termillä optio käsitetään sekä finanssoptiota että sopimusvapautta ja sopimukseen perustuvaa oikeutta. Kustakin tilanteesta käy lukijalle kuitenkin selväksi se, minkä laatusesta optiosta kulloinkin on kyse.

Mainittakoon tässä selkeyden vuoksi se, että sopimusvapauksien hinnoittelun osalta ei ollut löydettävissä selkeää ja koeteltua teoriaa, joka olisi ollut tieteellisen yhteisön kriittisessä tarkastelussa. Menetelmien olisi oltava myös sellaisia, että ne olisivat sovellettavissa vakuutuskohtaisesti ilman kohtuutonta vaivaa. Katsauksen perusteella voidaan aivan perustellusti todeta, että toistaiseksi käytössä ei ole ollut luotettavia menetelmiä kaikkien käytössä olevien optioiden hinnoittelulle.

5.2. Henkivakuutusosakeyhtiö Duon myöntämät henkivakuutuksien optiorakenteet

Uuden vakuutusyhtiölain mukaisesti yhtiön on tunnistettava sopimuksissaan olevat optiotyyppiset rakenteet, esitettävä arvio niiden merkityksestä ja suunnitelma niiden huomioon ottamisesta. Seuraavassa esitellään Duon käyttämät optio-tyyppiset rakenteet. Osa näistä vakuutuksenottajan oikeuksista on säädetty vakuutusopimuslailla ja niitä sovelletaan kuluttajan asemassa oleviin vakuutuksenottajiin pakottavasti. Toisin sanoen, osa henkivakuutusyhtiöiden myöntämistä sopimusoikeuksista ovat sellaisia joiden olemassaoloon yhtiö itse ei voi vaikuttaa.

5.2.1. Ylijäämään oikeuttavat vakuutukset

Vakuutusyhtiölain 13 luvun 3 momenttiin sisältyvällä kohtuusperiaatteella tarkoitetaan näistä vakuutuksista tulevan ylijäämän jakamista kohtuullisesti yhtiön omistajien ja (ylijäämään oikeuttavien) ylijäämän tuottaneiden vakuutusten kesken. Varsinaisesti voimassaoleva laki ei ota kantaa omistajille jaettavaan osaan, kuitenkin uudistuvassa vakuutusyhtiölaissa omistajan rooli ja oikeus on tuotu selkeämmin esille yksityiskohtaisissa perusteluissa.

Julkaisussa Baione et al (2006) todetaan (tarkastelluista optioista) voittoon oikeuttamisen -option olevan huomattavasti merkittävämpi kuin takaisinosto-option. Hallituksen esityksessä uudeksi vakuutusyhtiölaiksi mainitaan takaisinosto-option olevan käytännössä kaikkein merkittävin. Syytä tähän on vaikea arvailla, sillä tutkimustulokset viittaavat pikemminkin siihen suuntaan, että

takaisinosto-optio ei olisi kovinkaan merkittävä. Selvää on ainakin se, että takaisinosto-option arvo suhteessa ylijäämän oikeuttamiseen on häviävä. Yhtiön kannalta takaisinosto-option käyttäminen pikemminkin parantaa yhtiön vakavaraisuusasemaa, sillä tällöin takaisinostettuun vakuutus sopimukseen sitoutunut toimintapääoma vapautuu muiden sopimusten turvaksi.

Ylijäämään oikeuttavat vakuutukset otetaan huomioon laskennassa testaamalla annettavan asiakashyvityksen tason kestävyyttä.

5.2.2. Takaisinosto-oikeus

Vakuutus sopimuslain 13 § 1 ja 2 momentin mukaan takaisinosto-oikeudella tarkoitetaan henkilövakuutuksessa vakuutusnottajan oikeutta saada takaisinostoarvo vakuutuksen päättyessä. Toisaalta takaisinostoarvolla tarkoitetaan vakuutuksen säästöosuutta. Tavallisesti vakuutuksen säästöarvosta peritään ennen säästösumman maksua vakuutusyhtiön kulut, jotka voivat joissakin tilanteissa olla huomattavatkin. Julkaisussa Turtiainen et al (1982) todetaan, että takaisinostoarvo on määriteltävä ottaen huomioon kohtuusperiaate.

Koska vakuutus sopimuslaissa ei rajoiteta vakuutetun oikeutta esimerkiksi määrävälein olevaksi, vakuutusnottajalla on takaisinostomahdollisuus voimassa pysyvästi. Rahoitusteoriassa myyntioptiolla tarkoitetaan sopimusta, jossa on oikeus myydä kohde-etuus ennalta määrättyyn hintaan. Jos myyntioikeus on vain tietynä ennalta määrättyä hetkenä, optiota kutsutaan eurooppalaiseksi optioksi. Jos myyntioikeus on milloin tahansa ennen maturiteettipäivää, kyse on amerikkalaisesta optiosta. Henkilövakuutuksen takaisinosto-oikeus on näin ollen amerikkalainen myyntioptio vaihtuvalla myyntihinnalla.

Eurooppalaisille kiinteä arvoisille myyntioptioille tunnetaan Black-Scholesin kaavat, jotka antavat suljetussa muodossa option arvon. Amerikkalaisille myyntioptioille ei ole suljetussa muodossa esitettäviä kaavoja. Eurooppalaisen myyntioption arvo on aina korkeintaan yhtä suuri kuin amerikkalaisen myyntioption, jolloin voitaisiin ajatella käytettävän eurooppalaisen myyntioption arvoa eräänä alarajana.

Julkaisussa Gatzert (2007) pohdiskellaan, että takaisinosto-optio voi olla yhtiölle taloudellinen riski tilanteessa, jossa hyvin useat vakuutetut käyttävät yhtäaikaan takaisinosto-oikeutta samalla kun korot ovat jyrkässä nousussa. Muita konkreettisia tilanteita takaisinoston aiheuttamasta taloudellisesta riskistä ei tutkimuksissa ole käsitelty. Käytännössä takaisinostoon liittyvä riski on siis omaisuuden realisointiriskiä. Vastuuvelan kattamista suojataan toimintapääomalla, jossa on jo kertaalleen huomioitu omaisuusjakaumasta tuleva sijoitusriski (erityisesti Solvenssi II vaatimukset).

Julkaisussa Baione et al (2006) takaisinosto-optiolle saadaan arvoksi 2 prosentista 1 prosenttiin vastuuvelasta laskettuna maturiteetin kasvaessa 3 vuodesta 10 vuoteen. Keskimääräiseksi takaisinosto-option arvoksi julkaisussa saatiin 1,44 prosenttia. Julkaisussa Bacinello (2003) todetaan takaisinosto-option olevan herkkä laskuperustekorolle: laskuperustekorona laskiessa vähenee myös takaisinosto-option arvo. Samassa julkaisussa todetaan takaisinosto-option arvon vähenevän vakuutetun iän kasvaessa. Havainto on hyvin luonnollinen, sillä vakuutetun on oltava elossa käyttääkseen takaisinosto-oikeutta. Lisäksi takaisinostosanktiot vähentävät option arvoa tehokkaasti.

Duon uusmyynnissä olevien tuotteiden laskuperustekorko on nolla. Jos tutkimuskatsauksen tulokset yleistetään sellaisenaan Duon tuotteisiin, voidaan todeta takaisinosto-option arvon olevan vähäinen tai olematon. Näin ollen takaisinosto-optioiden arvo merkitään toistaiseksi nollassa. Aiheen osalta jatketaan kuitenkin tutkimustulosten seuraamista.

Jos takaisinosto-optiolle laskettaisiin vähimmäisarvo käyttämällä eurooppalaiselle myyntioptiolle olevia tunnettuja Black-Scholesin kaavoja, olisi tutkittava se missä määrin omaisuuden säilymisen riskiä on huomioitu vakavaraisuusvaatimuksissa ja tehtävä vastaava vähennys takaisinosto-option arvosta. Muuten saatetaan ajautua tarpeettomaan yliturvaavuuteen, päällekkäiseen optiohinnoitteluun.

5.2.3. Oikeus vapaakirjaan

Vakuutuslainsäädännön 13 § 1 momentin mukaan vakuutusnottajalla on oikeus keskeyttää vakuutusmaksujen maksaminen ja saada säästöosuutta vastaava maksuton vakuutus, jolle käytetään myös nimitystä vapaakirja. Vapaakirjaoikeus ei ole käsitteenä kovinkaan mielekäs käsiteltäessä joustavamaksuisia säästövakuutuksia. Sen sijaan esimerkiksi yrityksen ottamissa eläkevakuutuksissa vapaakirjalla on jo todellista merkitystä vakuutetun kannalta.

5.2.4. Takuutuotto

Perinteisissä laskuperustekorkoisissa tuotteissa vakuutusyhtiö kantaa riskin sijoitustoiminnan onnistumisesta ja hyvittää asiakasta taatulla laskuperustekorolla, lisätynä ylijäämästä muodostuvalla asiakashyvityksellä. Laskuperustekorolle on tässä käytetty termiä takuutuotto mukailien Vakuutusvalvontaviraston ohjeita- ja määräyksiä. Vakuutusnottajan pääoman turvana on koko vakuutusyhtiön kateomaisuus lisätynä toimintapääomalla. Ainoastaan konkurssitilanteessa laskuperustekorkoisten vakuutusten osalta voisi ajatella tapahtuvan pääoman menetyksiä.

Duon antamat laskuperustekorkolupaukset on otettu huomioon markkinaehtoista vastuuvulkaa laskettaessa hyvittämällä asiakkaille sovittua perustekorkoa koko sopimuksen voimassaoloajan. Perustestissä rajoitetaan vain korkolupaukseen, jatkuvuustestissä hyvitetään lisäksi suunniteltu asiakashyvitystaso. Markkinaehtoinen vastuuvulka sisältää siis annettujen korkolupausten pääoma-arvon.

5.2.5. Takuukuolevuus

Vakuutuslainsäädännön ei suoraan pakota vakuutusyhtiötä käyttämään taattua kuolevuutta (säästövakuutusten kuolevuushyvitysten ja riskiveloitusten laskennassa). Tilanteessa, jossa asiakkaalle luvataan tietyn hinnaston mukaiset vakuutusmaksut, taataan hinta. Näin ollen voidaan ainakin kuolemanvaravakuutusten osalta päätyä siihen päätelmään, että vakuutusyhtiö takaa sovitun laskuperustekuolevuuden.

Vakuutuslainsäädännön osalta on aikaisemmin tehty korkotäydennykset niiden sopimusten osalta, joille aikoinaan luvattu laskuperustekorko on ajan mukaan ylittänyt riskittömän koron tason. Korkotäydennyksellä on varauduttu siihen, että vakuutusyhtiö heikentyneessäkin taloudellisessa tilanteessa pystyy jatkamaan annetun korkohyvityksen antamista. Tilanne ei poikkea kovinkaan paljoa elämänvaravakuutusten osalta kiinnitetyillä kuolevuusmalleilla.

Markkinoilla myydään sellaisia elämänvaravakuutuksia, joissa asiakkaalle annettava kuolevuushyvitys kiinnitetään deterministiseen kaavaan. Eliniän odotteen kasvaessa saattaa käydä niin, että sopimuskohtainen kuolevuushyvitys tulee suuremmaksi kuin todellinen kuolevuuteena vapautuva vastuunmäärä, jolloin kuolevuuden suhteen sopimus muuttuu tappiolliseksi. Tämä tilanne on verrannollinen korkeiden laskuperustekorkojen kanssa.

Vakuutusyhtiöt ovat perinteisesti kiinnittäneet itsensä sovittuun muuttumattomaan kuolevuuteen muodostaen mahdollisesti tarpeettomasti liian suuren riskiposition. Elämänvaravakuutuksien kuolevuustekniikan voisi aivan hyvin järjestää poolaustekniikalla, jolloin vakuutusyhtiö voisi halutessaan eliminoida omalta osaltaan kuolevuusriskin eliniän odotteen kasvussa. Tätä ajatusta voi verrata nolla laskuperustekorkoisiin säästövakuutuksiin. Kysymys siitä, onko poolaustekniikalla järjestetty säästövakuutus vakuutus vaiko tonttiini, jää myöhemmin arvioitavaksi, kun sellaisia on markkinoilla. Ajatuksellisesti idea on tutkimisen arvoisen.

Duon käyttämässä markkinaehtoisen vastuuvulcan laskennassa huomioidaan sopimuskohtaisesti tehdyt kuolevuuslupaukset ja väestöennusteen mukainen kuolevuuden yleinen kehitys, jolloin kuolevuusliikkeen yli- tai alijäämän odotusarvo tulee huomioiduksi vastuuvullassa.

5.2.6. Takuuhinnasto

Vakuutusopimuslain 20 § 3 ja 4 momentin mukaan henkivakuutuksen (jollainen vakuutusopimuslain mukaan säästövakuutuskin on) vakuutusmaksua tai muita sopimusehtoja saa muuttaa vain edellyttäen, että muutokseen on erityistä syytä yleisen vahinkokehityksen tai korkotason muutoksen vuoksi, ja että vakuutusopimuksen sisältö ei muutu olennaisesti alkuperäiseen sopimukseen verrattuna. Lisäksi vakuutuksenantajalla on oikeus tehdä henkilövakuutuksen vakuutusehtoihin vähäisiä muutoksia, joilla ei ole vaikutusta vakuutusopimuksen keskeiseen sisältöön.

Vakuutusmaksua saa muuttaa vain erityisissä poikkeustilanteissa ja vain jos muutos ei ole oleellinen. Lisäksi vakuutusehtoja saa muuttaa tarvittaessa, mutta vain jos sopimuksen keskeinen sisältö ei muutu oleellisilta osilta. Keskeistä siis on, että tehtäessä muutoksia henkivakuutusopimukseen, oleellisia muutoksia ei saa tehdä.

Tästä johtuu se, että kerran sovittua hinnastoa ja veloituksia ei saa muuttaa sopimuksen voimassaollessa.

Kuinka vahva tällainen takuuhinnasto on? Voitaisiinko muutoksia hinnastoon tehdä irtisanomismenettelyllä? Henkilövakuutuksen irtisanomista koskee vakuutusopimuslain 17 §, jonka mukaan irtisanomisperusteena voi olla vain ja ainoastaan tiedonantovelvollisuuden laiminlyönti (VSL 25 §), vaaran lisääntyminen (VSL 26 §) tai suojeleuhjeen laiminlyönti (VSL 31 §). Näin ollen vakuutusyhtiö ei voi irtisanoa yksipuolisesti jotakin vakuutuskannan osaa uudelleen hinnoittelua varten.

Vakuutusopimuslailla on turvattu vakuutetun oikeus halutessaan säilyttää juuri hänelle tehty sopimus sen sisältöisenä kuin hän sen on tehnyt vakuutusyhtiön kanssa. Henkivakuutus otetaan hyvin pitkiksi ajoiksi ja muuttuneessa tilanteessa voisi käydä niin, että vakuutuksenottaja ei voisi saada heikentyneen terveydentilansa takia uutta henkivakuutusta.

Henkivakuutusosalalla on kuitenkin nähty poikkeamia muuttumattomiin hinnastoihin. Tällaisia ovat esimerkiksi ehdot, joiden mukaan vakuutusyhtiö voi tietyissä tilanteissa nostaa hoitopalkkiota ennalta sovitulle tasolle. Oli muuttumisväli kuinka pieni tahansa, kyse ei ole kiinteistä hinnoista.

Markkinaehtoinen vastuovelka lasketaan vakuutuskohtaisesti huomioiden vakuutusopimuksittain tehdyt kulurakenteet, jolloin jokainen takuuhinnasto on otettu huomioon markkinaehtoisessa vastuuvelassa.

5.2.7. Peruutusoikeus

Vakuutusopimuslain 13 a § mukaan vakuutuksenottajalla on oikeus peruuttaa eläke- tai säästöhenkivakuutus 30 päivän kuluessa vakuutuksen voimaantulosta. Yhtiön on maksettava vakuutusmaksut takaisin 30 päivän kuluessa peruutusilmoituksen saapumisesta. Yhtiö ei voi veloittaa liikekuluja peruutetusta vakuutuksesta. Mahdollinen kurssitappio jää asiakkaan maksettavaksi peruutusilmoituksen saapumispäivään saakka.

Peruutusoikeutta ei huomioida vastuuvelan laskennassa.

5.2.8. Joustava maksuohjelma

Säästö- ja eläkevakuutuksissa asiakkaalla on mahdollisuus valita itse vakuutusmaksun suuruus ja ajankohta. Asiakkaalle tarjotaan mahdollisuus maksuohjelman tekemiseen, mutta sen noudattaminen ei ole sitovaa. Markkinaehtoisen vastuuvelan laskennassa vastuuvelan määrä kasvaa sellaisten vakuutusten osalta joilla perittävä hoitopalkkio ei riitä kattamaan hoitokustannuksia. Koska markkinaehtoisen vastuuvelan laskennassa (säästövakuutuksissa) tulevia vakuutusmaksuja ei huomioida, voidaan sanoa, että joustavan maksuohjelman ja vapaakirjaoikeuden arvo on huomioitu vastuuvelassa.

5.2.9. Joustava päättymisaika

Määräaikaisten vakuutusten osalta vakuutusyhtiö voi halutessaan jatkaa sopimuksia entisin ehdoin. Koska kyse on vakuutusyhtiön valinnasta ja yhtiön oikeudesta, jatkuvaa päättymisaikaa käytetään silloin kun se ei ole yhtiölle tappiollista. Tätä ominaisuutta ei oteta huomioon markkinaehtoista vastuuelkaa laskettaessa.

5.2.10. Oikeus jatkovakuutukseen

Vakuutuslainsäädännön 14 § momentin mukaan takaisinostoon päättyvien vakuutuksenottajilla on oikeus saada henkivakuutus kuolemanvaralta ilman erillistä terveystarkastusta sellaisin muutoksin, jotka johtuvat takaisinostoarvon suorittamisesta. Käytännössä, jos vakuutus on ollut yksinomaan säästövakuutus ja se päättyy takaisinostoon, kuolemanvaraturva pienenee nollassa, joka on jatkovakuutuksen taso. Toisaalta jos säästövakuutuksessa on liitännäisvakuutuksena kiinteäsummainen riskihenkivakuutus, vakuutetulla on oikeus jatkaa liitännäisvakuutusta itsenäisenä vakuutuksena eikä yhtiöllä ole oikeutta uudelleen arvioida riskihenkivakuutuksen riskiä uudella terveystarkastuksella. Tämä on sinänsä johdonmukaista, sillä vakuutuksenottaja halusi päättää vain säästövakuutuksen ja mahdollisesti säilyttää riskihenkivakuutuksen.

Oikeus jatkovakuutukseen otetaan huomioon laskennassa siten, että takaisinostosta aiheutuva päättyvyys ei oteta huomioon riskihenkivakuutusten markkinaehtoista vastuuelkaa laskettaessa. Tällöin jatkovakuutusosoikeus huomioidaan ikään kuin kaikki käyttäisivät jatkovakuutusosoikeutta.

5.2.11. Uudelleen voimaansaattamisoikeus

Vakuutuslainsäädännön 43 § momentin mukaan henkilövakuutus, joka on päätynyt muun kuin ensimmäisen vakuutusmaksun suorittamatta jättämisen vuoksi, tulee uudelleen voimaan, jos vakuutuksenottaja maksaa suorittamatta jätetyn vakuutusmaksun kuuden kuukauden kuluessa vakuutuksen päättymisestä.

Säästövakuutusten osalta markkinaehtoista vastuuelkaa laskettaessa tulevia vakuutusmaksuja ei huomioida, jolloin tulevien vakuutusmaksujen käsittely koskee riskivakuutuksia. Riskivakuutusten laskennassa huomioidaan henkivakuutusalan yleinen vakuutuslainsäädännön päättyvyys.

Markkinaehtoista vastuuelkaa laskettaessa ei huomioida mahdollisuutta uudelleen saattaa vakuutusvoimaan, tältä osin markkinaehtoinen vastuuelka on turvaava sillä riskivakuutusten osalta uudet vakuutusmaksut lisäävät kertyvää ylijäämää.

6. Säästövakuutuksen markkinaehtoisen vastuuelan laskuperusteet

Säästövakuutuksen markkinaehtoisen vastuuelan paras arvio lasketaan vakuutuskohtaisesti tässä esitetyillä kaavoilla.

6.1. Oletukset

Tilastokuolevuutena käytetään Tilastokeskuksen väestöennusteen mukaista kuolevuutta muunnettuna Mika Mäkisen (2004) muunnoskertoimilla. Riskittömänä korkokäyränä käytetään Euroopan keskuspankin laskemaa nollakuponkikäyriä. Säästövakuutusten takaisinostointensiteettinä käytetään 3,6 prosenttia, joka vastaa henkivakuutusyhtiöiden takaisinostojen määrää suhteessa vakuutusmaksuvastuuseen keskiarvona vuosilta 2004-2006. Henkivakuutusyhtiöiden keskimääräinen vakuutettukohtainen yhdistetty hoito- ja hallintokulu on 34 euroa vuodessa tai 0,2 prosenttia säästön määrästä, jos se on kiinteätä kuluu suurempi (vakuutusyhtiöiden tilastot vv. 2004-2006). Inflaationa käytetään Euroopan keskuspankin 2 prosentin inflaatiotavoitteen ylärajaa.

6.2. Vastuuvelka

Markkinaehtoinen vakuutusmaksuvastuu hetkellä 0 saadaan kaavasta $V^*(0) = V(0) - V^{RL}(0) - V^{LK}(0) - V^{KL}(0) + V^{opt}(0)$, jossa V on VYL:n mukainen vakuutusmaksuvastuu, V^{RL} on esitelty kappaleessa 4.2.1. riskiliike, V^{LK} on määritelty kappaleessa 4.2.2. kustannusliike, V^{KL} on esitetty kappaleessa 4.2.3. korkoliike ja V^{opt} on optioiden arvo.

Säästövakuutuksissa ei ole pitkäkestoisia korvauksia, jolloin markkinaehtoiseksi korvausvastuuksi asetetaan VYL:n mukainen korvausvastuu. Tuntemattomien varaus on nolla, samoin kuin optioiden arvo. Tasoitusmäärä on nolla.

6.3. Esimerkkejä

Esimerkki 1. Tarkastellaan 35 -vuotiaan naisen ottamaa sijoitussidonnaista säästövakuutusta, johon vakuutuksenottaja on sijoittanut 20.000 euroa ja kuolemanvaraturvaksi on valittu 95 prosentin taso. Vakuutus ei ole ylijäämään oikeuttava.

Vuosittaisena hallinnointipalkkiona peritään 0,5 prosenttia säästöistä, josta yhtiöön jäävä osuus on 50 prosenttia. Oletetaan lisäksi, että varat on sijoitettu kokonaisuudessaan sijoitussidonnaiseen osaan sekä hallinnointipalkkion palautuksen olevan 1 prosentti, joka palautetaan myyntikanavalle. Vakuutusyhtiön oletetaan käyttävän K87 kuolevuutta. Oletetaan vielä, että yhtiöllä ei ole kohdistamattomia asiakashyvityksiä toimintapääomassa.

Jatkuvuustestin ja perusvaatimustestin mukaiset markkinaehtoisien vastuuvelan määrät ovat samat, koska vakuutuksenottaja ei ole oikeutettu kertyvään ylijäämään. Laskennasta on esimerkkitulosteet liitteissä (liite 3), joiden mukaan markkinaehtoiseksi vastuuvelaksi saadaan 19.894. Yksityiskohtaisemmissa tuloksissa havaitaan riskiliikkeen olevan tappiollinen ja kustannusliikkeen olevan voitollinen. Korkoliike on täsmälleen nolla, koska vakuutukseen ei liity yhtiön omaa sijoitustoimintaa.

| | |
|--|--------|
| Markkinaehtoinen vastuuvelka | 19.894 |
| + Tulevan ylijäämän pääoma - arvo | 106 |
| = Vakuutusyhtiölain mukainen vastuuvelka | 20.000 |

Laskuperusteiden turvaavuustekijäksi saadaan perus- ja jatkuvuustestissä $V - V^* = R = 106$. Maksuperusteylijäämä riittää kattamaan $53 \left(= \frac{106}{1\% \cdot 20.000} \right)$ prosenttisesti vakavaraisuusvaatimuksen minimirajaan saakka.

Esimerkki 2. Jatketaan esimerkin 1 tarkastelua muuttaen kuolevuusmalli Mikä Mäkisen (2004) tukielmassa esitettyyn henkikuolevuuteen. Vakuutukselle saadaan kaavio

| | |
|--|--------|
| Markkinaehtoinen vastuuvelka | 19.881 |
| + Tulevan ylijäämän pääoma - arvo | 119 |
| = Vakuutusyhtiölain mukainen vastuuvelka | 20.000 |

Muutoksen jälkeen myös riskiliike on voitollinen mikä näkyy maksuperusteiden turvaavuuden kasvuna. Kertyvän ylijäämän suhde vakavaraisuusrajan alarajaan kasvaa $60 \left(= \frac{119}{1\% \cdot 20.000} \right)$ prosenttiin aikaisemmasta 53 prosentista.

Esimerkki 3. Oletukset ovat kuten esimerkissä 2. Vakuutusyhtiön toimitusjohtaja pohtii keinoja varautua maailmanlaajuisesti kiristyneeseen taloustilanteeseen. Pohdinnan jälkeen aktuaariosasto suosittelee seuraavia vaihtoehtoja: myyntiyhteistyösopimusten uudelleen neuvottelua tai hinnan nostoa.

1) Myyntiyhteisölle maksettavien palkkioiden 10 prosenttiyksikön pienennys lisää (esimerkkisopimuksella) yhtiön tulosta 95 prosenttia. Kertyvän ylijäämän suhde vakavaraisuusrajan alarajaan kasvaa 117 prosenttiin aikaisemmasta 60 prosentista.

2) Yhtiöön jätetään 5 prosenttiyksikköä hallinnointipalkkioiden palautuksista, jolloin tulos paranee 95 prosenttia. Kertyvän ylijäämän suhde vakavaraisuusrajan alarajaan kasvaa 116 prosenttiin aikaisemmasta 60 prosentista.

3) Hoitopalkkiotason 0,1 prosenttiyksikön tasonmuutos lisää (esimerkkisopimuksella) yhtiön tulosta 92 prosenttia. Kertyvän ylijäämän suhde vakavaraisuusrajan alarajaan kasvaa 115 prosenttiin aikaisemmasta 60 prosentista.

Suosituksista kaksi ensimmäistä vaikuttavat koko vakuutuskantaan. Kolmas suositus koskee vain uusmyyntiä.

Esimerkki 2 jatkuu. Oletetaan aikaisemmasta poiketen, että vakuutuksenottaja sijoittaa 10 prosenttia säästöistä laskuperustekorkoiseen osaan. Oletetaan lisäksi, että yhtiön laskuperustekorko on nolla, asiakashyvityksen jatkuvuuden taso on 4,5 prosenttia ja sijoitustoiminnan tuottotavoite on 5,15 prosenttia.

Vakuutukselle saadaan perusvaatimustestinä kaavio

| | |
|--|--------|
| Markkinaehtoinen vastuuvelka | 18.705 |
| + Tulevan ylijäämän pääoma - arvo | 1.295 |
| = Vakuutusyhtiölain mukainen vastuuvelka | 20.000 |

Tulevan ylijäämän kasvu on varsin luonnollista sillä siirryttäessä perustekorkoiseen tuotteisiin vakuutusyhtiön riskit kasvavat oleellisesti kuten myös pääomavaatimukset. On huomattava, että perusvaatimustestissä vakuutusta hyvitetään laskuperustekorolla, joka on oletuksen mukaan nolla. Tällöin perustekorkoisesta osasta saadaan diskonttauksen kautta sijoitustoiminnan tuotto-odote korkoliikkeen perusteylijäämäksi.

Jatkuvuustestissä vakuutuksen perustekorkoista osaa hyvitetään valitulla hyvitystasolla, joka oletuksen mukaan on 4,50 prosenttia. Tuloksena saadaan taulukko

| | |
|--|--------|
| Markkinaehtoinen vastuuvelka | 19.717 |
| + Tulevan ylijäämän pääoma - arvo | 283 |
| = Vakuutusyhtiölain mukainen vastuuvelka | 20.000 |

Tulosten mukaan yhtiön kaavaileman hyvityspolitiikan toteuttamiseen riittää maksuperusteylijäämä ja sijoitustoiminnan tuotto-odote. Vakuutuksenottajien osallistumisaste syntyneisiin ylijäämiin on $(19.717-18.705)/1.295 = 78$ prosenttia.

7. Eläkevakuutuksen markkinaehtoisen vastuuvelan laskuperusteet

Eläkevakuutuksen markkinaehtoisen vastuuvelan paras arvio lasketaan vakuutuskohtaisesti tässä esitetyillä kaavoilla.

7.1. Oletukset

Tilastokuolevuutena käytetään Tilastokeskuksen väestöennusteen mukaista kuolevuutta muunnettuna Mika Mäkisen (2004) muunnoskertoimilla. Riskittömänä korkokäyränä käytetään Euroopan keskuspankin laskemaa nollakuponkikäyrää. Eläkevakuutusten takaisinostointensiteettinä käytetään 0,2 prosenttia, joka vastaa henkivakuutusyhtiöiden takaisinostojen määrää suhteessa vakuutusmaksuvastuuseen keskiarvona vuosilta 2004-2006. Henkivakuutusyhtiöiden keskimääräinen vakuutettukohtainen yhdistetty hoito- ja hallintokulu on 34 euroa vuodessa tai 0,2 prosenttia säästön määrästä, jos se on kiinteätä kuluu suurempi; Keskimääräisenä korvauskuluna käytetään 0,8 prosenttia maksettavasta korvauksesta laskettuna (vakuutusyhtiöiden tilastot vv. 2004-2006). Inflaationa käytetään Euroopan keskuspankin 2 prosentin inflaatiotavoitteen ylärajaa.

7.2. Vastuuvelka

Säästövakuutuksen kaavoja käytetään eläkkeen alkamiseen saakka. Eläkeajalle käytetään tässä esitettyjä kaavoja. Eläke-eristä laskettu markkinaehtoinen vastuuvelka luetaan vakuutusmaksuvastuuseen, jos eläke ei ole alkanut, ja muulloin korvausvastuuseen.

Markkinaehtoinen vakuutusmaksuvastuu hetkellä 0 saadaan kaavasta $V^*(0) = V(0) - V^{RL}(0) - V^{LK}(0) - V^{KL}(0) + V^{opt}(0)$, jossa V on VYL:n mukainen vakuutusmaksuvastuu, V^{RL} on esitelty kappaleessa 4.2.1. riskiliike, V^{LK} on määritelty tässä kappaleessa, V^{KL} on esitetty kappaleessa 4.2.3. korkoliike ja V^{opt} on optioiden arvo.

Eläkevakuutuksissa eläkkeet maksetaan yleensä kertakorvauksia pidempi aikaisempina suorituksina vakuutetulle. Lisätään monitilamalliin tila '4': vakuutettu elossa ja saa eläkettä'. Merkitään maksettavan eläkkeen määrä symbolilla E_j ja olkoon h eläkkeen alkamishetki ja n eläkkeen päättehki, jos sellainen on sovittu. VYL:n mukaisen vastuuvelan kaavaa muutetaan seuraavasti

$$V(t) = V(t-1) + \Theta(t) - \Psi(t) - \Gamma^T(t) + \sigma^T \cdot V(t-1) \cdot i + H(t) - E_j(t).$$

Riski- ja korkoliikkeen kaavat säilyvät ennallaan. Kustannusliikkeen osalta kaavaan lisätään eläkkeen maksatuksesta aiheutuvat kulut f ja maksatuspalkkiot ϵ

$$V^{LK}(0) = \int_0^{\min\{\infty, n\}} e^{-\int_0^s \delta(i) di} \cdot \bar{P}_{11}(0, s) \cdot (\Gamma(s) + \hat{h}(s) + \epsilon(s) - f(s) - \pi(s)) ds$$

missä suureessa f huomioidaan eläkkeen maksatuksesta aiheutuva kulu ja ϵ on perittävä maksatuspalkkio.

Tuntemattomien varaus on nolla, samoin kuin optioiden aika-arvo.

7.3. Esimerkkejä

Esimerkki 1. Tarkastellaan 30 -vuotiaan miehen ottamaa sijoitussidonnaista eläkevakuutusta, jossa vakuutussäästöjen määrä tarkasteluhetkellä on 14.250 euroa. Kuolemanvaraturvaksi on valittu säästö- ja eläkeaikana 100 prosentin taso. Vakuutus ei ole ylijäämään oikeuttava.

Vuosittaisena hallinnointipalkkiona peritään 0,5 prosenttia säästöstä, josta yhtiöön jäävä osuus on 50 prosenttia. Oletetaan lisäksi, että varat on sijoitettu kokonaisuudessaan sijoitussidonnaiseen osaan, hallinnointipalkkion palautuksen oletetaan olevan 1 prosentti, joka palautetaan myyntikanavalle. Vakuutusyhtiön oletetaan käyttävän K87 kuolevuutta. Oletetaan vielä, että yhtiöllä ei ole kohdistamattomia asiakashyvityksiä toimintapääomassa.

Koska vakuutus ei ole oikeutettu kertyvään ylijäämään, jatkuvuustestin ja perusvaatimustestin

mukaiset markkinaehtoisen vastuuvelan määrät ovat samat. Vastuuvellalle pätee kaavio

| | |
|--|--------|
| Markkinaehtoinen vastuovelka | 14.264 |
| + Tulevan ylijäämän pääoma - arvo | 4 |
| = Vakuutusyhtiölain mukainen vastuovelka | 14.250 |

Tuloksen mukaan sopimus jää lievästi voitolliseksi. Karkeasti ottaen voidaan sanoa, että tehdyillä sopimuksilla ja markkinaehtoisella kulurakenteella kaikki säästöiltään alle 14.250 euron eläkesopimukset ovat yhtiölle tappiollisia ja sitä suuremmat ovat voitollisia, jos vakuutukseen ei jatkossa makseta vakuutusmaksuja. Vuonna 2006 henkivakuutusyhtiöiden keskimääräinen eläkesäästö määrä oli arviolta 12.800 euroa.

Auttavatko tulevat vakuutusmaksut tilannetta? Jos yhtiö on tarjonnut vapaan maksusuunnitelman, kuten Duo tekee, tulevia vakuutusmaksuja ei saa ottaa huomioon laskettaessa markkinaehtoista vastuuvellaa (CEIOPS:n 2007 marraskuun kanta). Jos yhtiö on laskenut tuotteidensa kannattavuuden tulevien maksujen varaan, yhtiöllä on voimakas riski maksujen jatkumisen suhteen. Vakuutettujen etujen turvaamisen kannalta (turvaavuusperiaate) yhtiön on varauduttava mahdolliseen maksujen keskeytymiseen korkeammalla toimintapääomalla, jota voidaan purkaa riskien realisoituessa ja välttää mahdollinen selvitystila. Vakuutusmaksut saattavat keskeytyä yhtiöstä riippumattomista syistä, joita voivat olla lainsäädännölliset muutokset tai yleinen taloudellinen kehitys.

Esimerkistä on liitteissä havainnollistava kuva, jossa esitetään ylijäämien (diskonttaamaton) jaksottaminen. Kuvasta nähdään ylijäämän epäsuhtainen kohdistuminen tuleville vuosille. Lisäksi siitä havaitaan se, että yhtiön on tultava toimeen lievällä tappiolla arviolta 30 vuotta. Sopimus tulee ylijäämäiseksi vasta loppukaudellaan ylijäämäisellä riskiliikkeellä. Ennusteessa on otettu huomioon väestöennusteen trendikehitys. Todellinen väestökuolevuus voi kehittyä sopimuksen kannalta vielä epäsuotuisammin jättäen sopimuksen kokonaisuudessaan tappiolliseksi. Sopimus ei pääomita toimintapääoman vähimmäismäärää eikä jätä omistajille jaettavaksi osinkoja.

Tämä esimerkki osoittaa markkinaehtoisen laskennan tehokkuuden tuotesuunnittelussa. Esimerkissä kuvatta yhtiö joutuisi Solvenssi II kehikossa miettimään tuotteen uudelleen hinnoittelua.

Jos esimerkissä olisi valittu eläkeajan kuolemanvaraturvaksi 80 prosenttia, sopimus olisi jäänyt arviolta 0,3 prosenttia tappiolliseksi. Nollatuloksen saavuttamiseksi alemman kuolemanvaraturvan vakuutuskannan keskisäästöjen olisi oltava 1.250 euroa suuremmat kuin 100 prosentin kuolemanvaraturvasta lasketulla vakuutuskannalla.

8. Riskivakuutusten markkinaehtoisen vastuuvelan laskuperusteet

Riskivakuutusten markkinaehtoisen vastuuvelan paras arvio lasketaan vakuutuskohtaisesti tässä esitetyillä kaavoilla.

8.1. Vastuovelka

Merkitään riskivakuutuksen VYL:n mukaista vastuuvellaa $V(0)$. Markkinaehtoinen vastuovelka saadaan kaavasta $V^*(0) = V(0) - V^{RL}(0) - V^{LK}(0) - V^{KL}(0) + V^{opt}(0)$, jossa V^{RL} on riskiliikkeen odotusarvo, V^{LK} on kustannusliikkeen odotusarvo ja V^{KL} on korkoliikkeen odotusarvo. Optioiden aika-arvo V^{opt} on toistaiseksi nolla.

8.1.1 Oletukset

Tilastokeskuksen väestöennusteen mukaista kuolevuutta muunnettuna Mika Mäkisen (2004) muunnoskertoimilla. Riskittömänä korkokäyränä käytetään Euroopan keskuspankin laskemaa nollakuponkikäyrää. Vakuutusten päättävyytenä käytetään 10 prosenttia. Riskivakuutusten päättävyydestä ei ollut saatavilla henkivakuutusalan yleisiä tilastoja, jolloin esitetty arvio päättävyydestä on tehty kokeneiden vakuutusalan ammattilaisten arviona. Henkivakuutusyhtiöiden keskimääräinen vakuutettukohtainen yhdistetty hoito- ja hallintokulu on 34 euroa vuodessa ja keskimääräisenä korvauskuluna käytetään 200 euroa maksettavaa korvausta kohden (vakuutusyhtiöiden tilastot vv. 2004-2006). Inflaationa käytetään Euroopan keskuspankin 2 prosentin inflaatiotavoitteen ylärajaa.

8.1.2. Riskiliike

Riskiosasta aiheutuva korjaustermi on

$$V^{RL}(0) = \int_0^{\min\{\infty, n\}} e^{-\int_0^s \delta(i) di} \cdot \bar{P}_{11}(0, s) \cdot P(s) ds$$

$$- \int_0^{\min\{\infty, n\}} e^{-\int_0^s \delta(i) di} \cdot \bar{P}_{11}(0, s) \cdot RS(s) \cdot \mu_{13}(s) ds,$$

missä termit δ ja \bar{P}_{11} ovat ennalta tunnettuja. Symbolilla RS tarkoitetaan riskisummaa, termi μ_{13} yleistetään käsittämään vakuutettua riskiä (kuolevuutta tai pysyvää työkyvyttömyyttä) ja P on riskivakuutusmaksu. Tarkemmin sanottuna μ_{13} on x ikäisen elossa olevan intensiteettifunktio ajanhetken s päästä vakuutuslajista riippuen, missä intensiteetti valitaan vakuutuslajin mukaan. Kuolemanvaravakuutukseen valitaan kuolevuusintensiteetti jne.

8.1.3. Kustannusliike

Kustannusliikkeen osalta vakuutusyhtiölain mukaista vastuovelkaa korjataan seuraavalla termillä

$$V^{LK}(0) = \int_0^{\min\{\infty, n\}} e^{-\int_0^s \delta(i) di} \cdot \bar{P}_{11}(0, s) \cdot ((B(s) - P(s)) - f(s) - \pi(s)) ds,$$

missä f on markkinaehtoinen sopimuskohtainen liikekulu, π on myyntipalkkiosopimuksen mukaiset maksut ja B on kuormitettu vakuutusmaksu. Markkinaehtoisena liikekuluna voidaan käyttää joko vakuutusyhtiöiden tilastokirjoista laskettavaa keskimääräistä sopimuskohtaista hoito- ja hallinnointikulua lisättyä riskin intensiteetillä painotettua korvauskulua. Tehdyistä oletuksista saadaan $f(s) = 34 \cdot (1 + I)^s + \mu_{13}(s) \cdot 200 \cdot (1 + I)^s$, jolloin vahinkotapahtumien osalta otetaan korvauskulut huomioon odotusarvona ja kiinteämääräiset liikekulut huomioidaan inflaatiolla, I , korjattuna.

8.1.4. Korkoliike

Jatkuvamaksuisten riskivakuutusten osalta korkoliike asetetaan nolaksi. Teoreettisesti tarkastellen näistä koostuisi maksujaksojen pituisilta aikaväleiltä riskittömän koron suuruinen erä. Suureen vähäisen arvon vuoksi sitä ei toistaiseksi huomioida. Merkitään kertamaksuisen riskivakuutuksen vastuovelkaa $V(s)$. Tällöin korkoliikkeeksi saadaan kertamaksuisten riskivakuutusten osalta

$$V^{KL}(0) = \int_0^{\min\{\infty, n\}} e^{-\int_0^s \delta(i) di} \cdot \bar{P}_{11}(0, s) \cdot (\delta^*(s) - d(s)) \cdot V(s) ds,$$

missä d on vastuovelkaa laskettaessa käytetty diskonttauskorko.

8.2. Esimerkkejä

Esimerkki 5. Tarkastellaan 30 -vuotiaan miehen ottamaa riskihenkivakuutusta, jossa vakuutussummaksi on sovittu 80.000 euroa. Vakuutus on ylijäämään oikeuttava.

Oletetaan, että yhtiö noudattaa K87 kuolevuutta lisättynä 0,1 prosentin vakuutussummaan verrannollisena kuormituksena ja 50 prosentin vakuutusmaksuun verrannollisena kuormituksena. Oletetaan lisäksi, että kuormitustulosta kuluu myyntipalkkioihin 50 prosenttia, ja että asiakashyvitystasona yhtiö pitää 50 prosentin vakuutussumman maksutonta korotusta. Tuntemattomien varauksena yhtiö tekee 12 prosentin varauksen vuosittaisesta riskimaksutulosta. Oletetaan vielä, että vakuutuskausi on vaihtumassa ja että vakuutuksenottaja ei ole ehtinyt maksamaan vakuutusmaksua (jolloin VYL:n mukainen vakuutusmaksuvastuu on nolla).

Vakuutusyhtiön VYL:n mukainen vastuvelka koostuu tuntemattomien varauksesta, joka esimerkin tapauksessa on 6. Toimintapääoman vähimmäismäärä on 0,3 prosenttia vakuutussummasta eli 240.

Perusvaatimustestin mukaiselle markkinaehtoiselle vastuovelalle pätee kaavio

| | |
|---|--------|
| Markkinaehtoinen vastuvelka | -1.148 |
| + Tulevan ylijäämän pääoma - arvo | 1.148 |
| = Vakuutusyhtiölain mukainen vastuvelka | 0 |

Perusvaatimustestissä ylijäämä jakautuu riskiliikkeen ja kustannusliikkeen kesken siten, että riskiliike on 468 ja kustannusliike on 680. Jatkuvuustestin mukaiselle markkinaehtoiselle vastuovelalle pätee kaavio

| | |
|---|------|
| Markkinaehtoinen vastuvelka | -968 |
| + Tulevan ylijäämän pääoma - arvo | 968 |
| = Vakuutusyhtiölain mukainen vastuvelka | 0 |

Perusteiden mukaisena ylijäämänä on perusvaatimustestissä 1.148 ja jatkuvuustestissä 968 euroa. Yhtiön vakuutusmaksujen laskuperusteet ovat siten turvaavat ja valittu asiakashyvitystaso ei vaaranna yhtiön vakavaraisuutta. Jatkuvuustestin mukaisen ylijäämän suhde toimintapääoman vähimmäismäärään on $403 \left(= \frac{968}{0,3\% \cdot 80.000} \right)$ prosenttia.

Pandemian kohdatessa (kuolevuus kohoaa kaksinkertaiseksi) perusvaatimustestin ylijäämä on 762, josta riskiliikkeen osuus 97 kustannusliikkeen osuus on 665.

Maksuperusteiden turvaavuudesta laskettu tuleva ylijäämä parantaa yhtiön riskinkantokykyä ennakoivan valvonnan mukaisessa tarkastelussa.

Kirjallisuusluettelo

Julkaisuja ja kirjallisuutta

- Baccinello, A. R., *Fair Valuation of a Guaranteed Life Insurance Participating Contract Embedding a Surrender Option*, Journal of Risk and Insurance, 70(3), 461–487, 2003
- Baione, F., Angelis, P. D., Fortunati, A., *On a fair value model for participating life insurance policies*, Investment management and financial innovations, volume 3, issue 2, 2006
- Ballota, L., Haberman, S., Wang, N., *Guarantees in with-Profit and unitized with-profit life insurance contracts: fair valuation problem in presence of default option*, Journal of risk and insurance, 73(1), 97-121, 2006
- Bauer, D., Kiesel, R., Kling, A., Ruß, J., *Risk Neutral Valuation of With-Profits Life Insurance Contracts*, University of Ulm, 2006.
- Gatzert, N., *The Impact of implicit options in life insurance contracts: systematization and overview*, Working Papers on Risk Management and Insurance No. 33, University of St. Gallen, 2007
- Gatzert, N., Schmeiser, H., *Assessing the risk potential of premium payment options in participating life insurance contracts*, Working Papers on Risk Management and Insurance No. 22, University of St. Gallen, 2006
- Gatzert, N., Schmeiser, H., *Implicit options in life insurance: valuation and risk management*, Working Paper Series in Finance No. 32, University of St. Gallen, 2006
- Hoppu, E., Hemmo, M., *Vakuutuslaitos*, WSOY, 2006
- Jensen, B., Jørgensen, P., Grosen, A., *A Finite Difference Approach to the Valuation of Path Dependent Life Insurance Liabilities*, The Geneva Papers on Risk and Insurance Theory, Volume 26, Number 1, June 2001 , pp. 57-84(28)
- Kling, A., Richter, A., Ruß, J., *The impact of surplus distribution on the risk exposure of with profit life insurance policies including interest rate guarantees*, Discussion Paper, Ludwig-Maximilians-Universität München, 2006.
- Mäkinen, M., *Referenssiarvo henkivakuutusyhtiöille*, Suomen Aktuaariyhdistys, Working Papers, 2004
- Møller, T., Steffensen, M., *Market-Valuation Methods in Life and Pension Insurance*, Cambridge University Press, 2007
- Savolainen, Onerva, *Laskuperuste SHV-tutkimusta varten - henkivakuutus rekursiivisella tekniikalla*, Suomen Aktuaariyhdistys, 2005
- Roman, S., *Introduction to the mathematics of finance - from risk management to option pricing*, Springer, 2004
- Sandström, A., *Solvency, Models, Assessment and Regulation*, Chapman & Hall/CRC, 2005
- Shreve, S., *Stochastic Calculus for Finance I - the binomial asset pricing model*, Springer, 2004
- Tanskanen, A. J., Lukkarinen, J., *Fair valuation of path-dependent participating life insurance contracts*, Insurance: Mathematics and Economics 33(3), 569-609, 2003
- Turtiainen, Y., et al, *Henki- ja eläkevakuutuksen vakuutustekniikkaa*, SHY, 1982.

Lainsäädäntöä, määräyksiä ja muita vastaavia

- CEIOPS, *QIS 4 Technical Specifications*, December 2007
- CEIOPS, *QIS 3 Technical Specifications - Annexes, Annex C*, pp. 7-42, 2007
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (ehdotus) vakuutus- ja jälleenvakuutustoiminnan aloittamisesta ja harjoittamisesta, 10.7.2007 / 2007/0143 (COD), *Solvenssi II*

Hallituksen esitys eduskunnalle uudeksi vakuutusyhtiölaiksi ja eräksi siihen liittyviksi laeiksi, HE 13/2008 vp
Vakuutuslainsäädännön muuttaminen, 28.6.1994 / 543

Vakuutusvalvontavirasto, *Rahoituksen teoriaa ja sovelluksia aktuaareille*, Vakuutusvalvontaviraston
julkaisusarja monisteen 2007:3

Vakuutusvalvontavirasto, *Vakuutusyhtiön vakavaraisuusaseman ennakkoiva valonta*, Ohjeluonnos, 19.9.2007

Vakuutusvalvontavirasto, *Vakuutusyhtiöt 2004*, Vakuutusvalvontaviraston julkaisusarja TILASTOT 2005:3

Vakuutusvalvontavirasto, *Vakuutusyhtiöt 2005*, Vakuutusvalvontaviraston julkaisusarja TILASTOT 2006:4

Vakuutusvalvontavirasto, *Vakuutusyhtiöt 2006*, Vakuutusvalvontaviraston julkaisusarja TILASTOT 2007:4

Liitteet

Liite 1. Euroopan keskuspankki, riskitön korko.

Liite 2. Väestöennusteen 2007 kuolevuus ja henkikuolevuus.

Liite 3. Säästövakuutuksen markkinaehtoisen vastuuvelan esimerkkilaskelma.

Liite 4. Havainnollistava kuva 1. Diskonttaamattomat vastuuvelan korjaustekijät.



Euro area yield curve

- [Data](#)
- [Background](#)
- [Disclaimer](#)

AAA-rated euro area central government bonds. Updated every TARGET business day at noon ECB time (CET/CEST)

A yield curve is a representation of the relationship between market remuneration rates and the remaining time to maturity of debt securities, also known as the term structure of interest rates. The ECB publishes several yield curves as shown below.

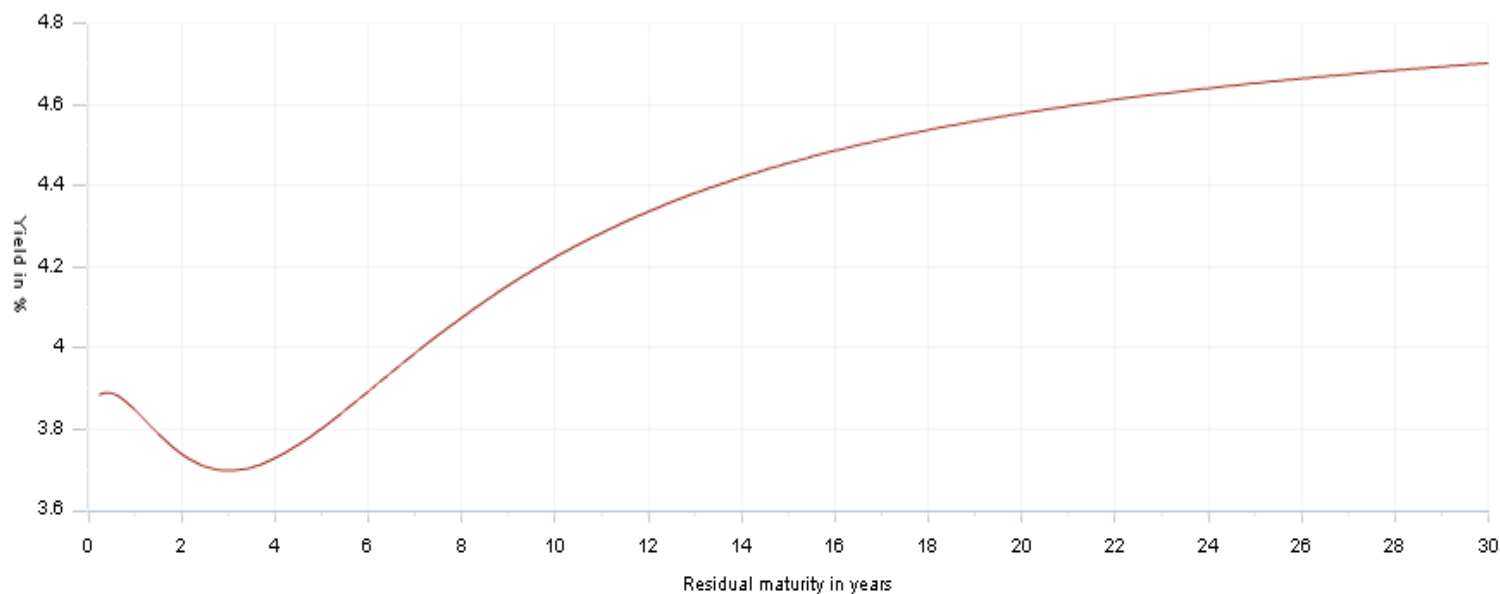
Select curves: Spot rate Instantaneous forward Par yield

Compare with previous dates

Compare with all euro area central government bonds

See animation since

Select maturity range: All 0 to 5 years 5 to 10 years 10 to 15 years



9 May 2008

Source: ECB. Underlying data provided by EuroMTS, ratings provided by Fitch Ratings.

© European Central Bank

Yields Parameters

| Maturities | 9 May 2008 |
|------------|------------|
| 3M | 3.886 |
| 6M | 3.889 |
| 9M | 3.874 |
| 1Y | 3.848 |
| 2Y | 3.740 |
| 3Y | 3.698 |
| 4Y | 3.729 |
| 5Y | 3.803 |
| 6Y | 3.894 |
| 7Y | 3.987 |
| 8Y | 4.075 |
| 9Y | 4.154 |
| 10Y | 4.224 |
| 11Y | 4.284 |
| 12Y | 4.336 |
| 13Y | 4.382 |
| 14Y | 4.421 |

Background

General description of ECB yield curves methodology

A yield curve (which is known as the term structure of interest rates) represents the relationship between market remuneration (interest) rates and the remaining time to maturity of debt securities. The information content of a yield curve reflects the asset pricing process on financial markets. When buying and selling bonds, investors include their expectations of future inflation, real interest rates and their assessment of risks. An investor calculates the price of a bond by discounting the expected future cash flows.

The ECB estimates zero-coupon yield curves for the euro area and derives forward and par yield curves. A zero coupon bond is a bond that pays no coupon and is sold at a discount from its face value. The zero coupon curve represents the yield to maturity of hypothetical zero coupon bonds, since they are not directly observable in the market for a wide range of maturities. They must therefore be estimated from existing zero coupon bonds and fixed coupon bond prices or yields. The forward curve shows the short-term (instantaneous) interest rate for future periods implied in the yield curve. The par yield reflects hypothetical yields, namely the interest rates the bonds would have yielded had they been priced at par (i.e. at 100).

Data availability

Daily yield curves are available from 29 December 2006, the last trading day in 2006, and are calculated and released on a daily basis according to the TARGET calendar.

Data source

- The bond and price information are provided by [EuroMTS Ltd.](#)
- The ratings are provided by [Fitch Rating](#).

Selection of bonds

The following criteria are applied when selecting bonds:

- Only bonds issued in euro by euro area central government (European System of Accounts 1995: sector code 'S.1311') are selected.
- Only bonds with an outstanding amount of at least € 5 billion are included.
- Bonds with special features, including ones with specific institutional arrangements, are excluded.
- Only fixed coupon bonds with a finite maturity and zero coupon bonds are selected, including STRIPS. Variable coupon bonds, including inflation-linked bonds, and perpetual bonds, are not included.
- Only actively traded central government bonds with a maximum bid-ask spread per quote of three basis points are selected. The prices/yields are those at close of market on the reference day.
- In order to reflect a sufficient market depth, the residual maturity brackets have been fixed as ranging from three months up to and including 30 years of residual maturity.

An outlier removal mechanism is applied to bonds that have passed the above selection criteria. Bonds are removed if their yields deviate by more than twice the standard deviation from the average yield in the same maturity bracket. Afterwards, the same procedure is repeated.

Two credit risk yield curves

The spot, forward and par yield curves, and their corresponding time series, are calculated using two different datasets reflecting different credit default risks.

- One sample contains "AAA-rated" euro area central government bonds, i.e. debt securities with the most favourable credit risk assessment.
- The second dataset contains (AAA-rated and other) euro area central government bonds.

Please refer to the yield curve ["technical notes"](#) (42.6 kB) file for further technical details, attached as a PDF file on this webpage.

Disclaimer and limitation of liability

The content of this site, including yields, prices, data and any other information, is released by the ECB for public information purposes only and is not intended for any other purposes including, without limitation, price/yield quotations, indications of trading opportunities and/or

any other forms of advice regarding financial assets' pricing and investments opportunities.

The ECB shall not be liable for any errors, inaccuracies or delays in the content of this site or for any actions taken in reliance thereon including, without limitation, any references made in contractual agreements, investment decisions or the results of any investments made by site users. The ECB expressly disclaims all warranties, expressed or implied, as to the accuracy of any of the content provided or as to the merchantability or fitness of the content provided for any purpose.

The ECB does not endorse or take any responsibility for the content of any other site(s) of relevance to the contents of this site that this site may point to or to any replication of its contents on other sites or any other forms of redistributions.

This disclaimer is an enforcement of the [general disclaimer and copyright](#) of the ECB.

Tilastokeskus - Väestöennuste 2007

Kuolleisuuskertoimet o/oo ja kuolleisuuden vuotuisen muutoksen kertoimet

Kuolleisuuskertoimet on laskettu vuosien 2002-2006 perusteella (näin ollen kuolleisuuden lähtötaso vuoden 2004 taso)

(Ikäryhmien 99-104 kertoimet estimoitu)

Kuolleisuuden vuotuiset muunnoskertoimet laskettu vuosien 1987-1991 ja 2002-2006 kuolleisuuden perusteella

Kuolleisuuden muunnoskertoimia tasoitettu, yhdenkään ikäryhmän kuolleisuuden muunnoskerroin ei ole yli 1

(t:nnen ennustevuoden kuolleisuuskerroin = vuoden 2004 kerroin kertaa muunnoskerroin potenssiin t-1)

Vuoden 2007 kertoimet olisivat oheiset kertoimet kertaa muunnoskerroin potenssiin 4-1.

(v.2007 on neljäs ennustevuosi, jos 2004 on ensimmäinen)

| Ikä vuoden alussa | Kuolleisuuskertoimet vuoden 2004 taso | | Vuotuiset muunnoskertoimet | | Henkivakuutuksen muunnoskertoimet (Mäkinen, 2004) | |
|-------------------|---------------------------------------|--------|----------------------------|--------|---|--------|
| | Miehet | Naiset | Miehet | Naiset | Miehet | Naiset |
| -1 | 2,996 | 2,451 | 0,9600 | 0,9560 | 1,00 | 1,00 |
| 0 | 0,489 | 0,331 | 0,9580 | 0,9450 | 1,00 | 1,00 |
| 1 | 0,289 | 0,202 | 0,9650 | 0,9560 | 1,00 | 1,00 |
| 2 | 0,261 | 0,137 | 0,9691 | 0,9613 | 1,00 | 1,00 |
| 3 | 0,213 | 0,122 | 0,9719 | 0,9677 | 1,00 | 1,00 |
| 4 | 0,210 | 0,113 | 0,9720 | 0,9728 | 1,00 | 1,00 |
| 5 | 0,174 | 0,160 | 0,9706 | 0,9765 | 1,00 | 1,00 |
| 6 | 0,079 | 0,150 | 0,9689 | 0,9784 | 1,00 | 1,00 |
| 7 | 0,102 | 0,139 | 0,9679 | 0,9789 | 1,00 | 1,00 |
| 8 | 0,174 | 0,110 | 0,9681 | 0,9784 | 1,00 | 1,00 |
| 9 | 0,140 | 0,107 | 0,9692 | 0,9781 | 1,00 | 1,00 |
| 10 | 0,120 | 0,074 | 0,9702 | 0,9780 | 1,00 | 1,00 |
| 11 | 0,130 | 0,086 | 0,9705 | 0,9782 | 1,00 | 1,00 |
| 12 | 0,136 | 0,130 | 0,9699 | 0,9784 | 1,00 | 1,00 |
| 13 | 0,214 | 0,074 | 0,9688 | 0,9785 | 1,00 | 1,00 |
| 14 | 0,272 | 0,195 | 0,9677 | 0,9786 | 1,00 | 1,00 |
| 15 | 0,317 | 0,204 | 0,9675 | 0,9789 | 1,00 | 1,00 |
| 16 | 0,535 | 0,251 | 0,9682 | 0,9796 | 1,00 | 1,00 |
| 17 | 0,715 | 0,319 | 0,9700 | 0,9807 | 1,00 | 1,00 |
| 18 | 1,026 | 0,284 | 0,9724 | 0,9822 | 1,00 | 1,00 |
| 19 | 0,846 | 0,347 | 0,9750 | 0,9837 | 1,00 | 1,00 |
| 20 | 0,974 | 0,374 | 0,9774 | 0,9848 | 0,95 | 0,95 |
| 21 | 1,124 | 0,411 | 0,9792 | 0,9853 | 0,89 | 0,89 |
| 22 | 1,066 | 0,307 | 0,9802 | 0,9852 | 0,83 | 0,83 |
| 23 | 1,199 | 0,304 | 0,9804 | 0,9847 | 0,77 | 0,78 |
| 24 | 0,971 | 0,248 | 0,9798 | 0,9840 | 0,70 | 0,74 |
| 25 | 0,952 | 0,321 | 0,9786 | 0,9833 | 0,64 | 0,70 |
| 26 | 1,007 | 0,333 | 0,9771 | 0,9828 | 0,58 | 0,66 |
| 27 | 0,976 | 0,372 | 0,9755 | 0,9824 | 0,52 | 0,62 |
| 28 | 1,066 | 0,236 | 0,9738 | 0,9820 | 0,50 | 0,59 |
| 29 | 1,107 | 0,438 | 0,9720 | 0,9817 | 0,48 | 0,55 |
| 30 | 1,224 | 0,411 | 0,9703 | 0,9815 | 0,47 | 0,53 |
| 31 | 1,279 | 0,413 | 0,9687 | 0,9814 | 0,46 | 0,50 |
| 32 | 1,210 | 0,443 | 0,9674 | 0,9815 | 0,45 | 0,47 |
| 33 | 1,133 | 0,505 | 0,9667 | 0,9819 | 0,43 | 0,48 |
| 34 | 1,428 | 0,641 | 0,9665 | 0,9822 | 0,41 | 0,50 |
| 35 | 1,576 | 0,678 | 0,9670 | 0,9822 | 0,39 | 0,53 |
| 36 | 1,731 | 0,716 | 0,9677 | 0,9820 | 0,37 | 0,56 |
| 37 | 1,771 | 0,757 | 0,9686 | 0,9817 | 0,35 | 0,59 |
| 38 | 2,042 | 0,735 | 0,9696 | 0,9818 | 0,36 | 0,60 |

| | | | | | | |
|-----|---------|---------|--------|--------|------|------|
| 39 | 2,053 | 0,815 | 0,9706 | 0,9824 | 0,37 | 0,61 |
| 40 | 2,261 | 1,036 | 0,9719 | 0,9838 | 0,39 | 0,62 |
| 41 | 2,434 | 1,143 | 0,9735 | 0,9855 | 0,40 | 0,63 |
| 42 | 2,714 | 1,180 | 0,9752 | 0,9871 | 0,42 | 0,64 |
| 43 | 3,037 | 1,490 | 0,9770 | 0,9884 | 0,43 | 0,64 |
| 44 | 3,686 | 1,329 | 0,9787 | 0,9892 | 0,44 | 0,64 |
| 45 | 3,863 | 1,730 | 0,9801 | 0,9897 | 0,44 | 0,63 |
| 46 | 4,051 | 1,673 | 0,9813 | 0,9901 | 0,45 | 0,62 |
| 47 | 4,382 | 2,126 | 0,9818 | 0,9905 | 0,46 | 0,61 |
| 48 | 4,826 | 2,068 | 0,9822 | 0,9909 | 0,46 | 0,62 |
| 49 | 5,332 | 2,454 | 0,9827 | 0,9913 | 0,47 | 0,64 |
| 50 | 5,658 | 2,704 | 0,9830 | 0,9920 | 0,46 | 0,66 |
| 51 | 6,321 | 3,114 | 0,9833 | 0,9918 | 0,46 | 0,67 |
| 52 | 6,890 | 2,926 | 0,9832 | 0,9910 | 0,46 | 0,69 |
| 53 | 7,364 | 3,082 | 0,9826 | 0,9902 | 0,47 | 0,71 |
| 54 | 8,199 | 3,298 | 0,9816 | 0,9898 | 0,49 | 0,72 |
| 55 | 8,464 | 3,535 | 0,9803 | 0,9897 | 0,50 | 0,74 |
| 56 | 9,104 | 4,082 | 0,9788 | 0,9898 | 0,51 | 0,75 |
| 57 | 9,871 | 4,373 | 0,9774 | 0,9893 | 0,53 | 0,77 |
| 58 | 10,815 | 5,023 | 0,9760 | 0,9879 | 0,54 | 0,77 |
| 59 | 11,883 | 4,855 | 0,9746 | 0,9856 | 0,55 | 0,77 |
| 60 | 12,484 | 5,236 | 0,9731 | 0,9829 | 0,55 | 0,77 |
| 61 | 13,112 | 5,552 | 0,9716 | 0,9802 | 0,56 | 0,77 |
| 62 | 14,223 | 6,422 | 0,9703 | 0,9778 | 0,57 | 0,77 |
| 63 | 15,342 | 6,395 | 0,9692 | 0,9756 | 0,57 | 0,78 |
| 64 | 16,981 | 6,987 | 0,9684 | 0,9736 | 0,58 | 0,80 |
| 65 | 17,727 | 7,802 | 0,9679 | 0,9718 | 0,58 | 0,82 |
| 66 | 19,073 | 8,770 | 0,9677 | 0,9703 | 0,59 | 0,84 |
| 67 | 21,438 | 8,841 | 0,9680 | 0,9690 | 0,59 | 0,87 |
| 68 | 23,417 | 10,456 | 0,9686 | 0,9681 | 0,62 | 0,89 |
| 69 | 25,724 | 11,402 | 0,9694 | 0,9676 | 0,66 | 0,91 |
| 70 | 29,407 | 13,360 | 0,9703 | 0,9674 | 0,69 | 0,94 |
| 71 | 30,891 | 14,446 | 0,9711 | 0,9674 | 0,73 | 0,96 |
| 72 | 35,004 | 17,022 | 0,9718 | 0,9675 | 0,77 | 0,99 |
| 73 | 38,864 | 18,850 | 0,9725 | 0,9677 | 0,81 | 1,00 |
| 74 | 41,992 | 20,939 | 0,9733 | 0,9680 | 0,85 | 1,00 |
| 75 | 47,322 | 23,825 | 0,9742 | 0,9685 | 0,90 | 1,00 |
| 76 | 51,776 | 27,032 | 0,9753 | 0,9692 | 0,94 | 1,00 |
| 77 | 58,427 | 32,147 | 0,9765 | 0,9703 | 0,98 | 1,00 |
| 78 | 64,739 | 36,109 | 0,9777 | 0,9715 | 0,99 | 1,00 |
| 79 | 70,488 | 42,210 | 0,9788 | 0,9727 | 1,00 | 1,00 |
| 80 | 79,928 | 47,506 | 0,9799 | 0,9739 | 1,00 | 1,00 |
| 81 | 86,211 | 55,693 | 0,9808 | 0,9751 | 1,00 | 1,00 |
| 82 | 96,591 | 63,038 | 0,9817 | 0,9763 | 1,00 | 1,00 |
| 83 | 103,710 | 72,463 | 0,9825 | 0,9776 | 1,00 | 1,00 |
| 84 | 117,637 | 80,965 | 0,9833 | 0,9792 | 1,00 | 1,00 |
| 85 | 128,586 | 93,937 | 0,9844 | 0,9809 | 1,00 | 1,00 |
| 86 | 138,167 | 106,793 | 0,9857 | 0,9828 | 1,00 | 1,00 |
| 87 | 154,803 | 120,182 | 0,9874 | 0,9847 | 1,00 | 1,00 |
| 88 | 169,927 | 138,687 | 0,9892 | 0,9865 | 1,00 | 1,00 |
| 89 | 194,654 | 149,974 | 0,9910 | 0,9883 | 1,00 | 1,00 |
| 90 | 203,130 | 172,354 | 0,9925 | 0,9898 | 1,00 | 1,00 |
| 91 | 231,460 | 187,237 | 0,9935 | 0,9911 | 1,00 | 1,00 |
| 92 | 246,098 | 212,120 | 0,9942 | 0,9919 | 1,00 | 1,00 |
| 93 | 274,510 | 228,893 | 0,9947 | 0,9926 | 1,00 | 1,00 |
| 94 | 294,278 | 237,090 | 0,9953 | 0,9933 | 1,00 | 1,00 |
| 95 | 323,407 | 262,539 | 0,9960 | 0,9944 | 1,00 | 1,00 |
| 96 | 317,339 | 298,112 | 0,9966 | 0,9957 | 1,00 | 1,00 |
| 97 | 375,215 | 320,852 | 0,9973 | 0,9970 | 1,00 | 1,00 |
| 98 | 340,694 | 328,806 | 0,9978 | 0,9982 | 1,00 | 1,00 |
| 99 | 455,598 | 374,644 | 0,9982 | 0,9990 | 1,00 | 1,00 |
| 100 | 501,873 | 410,807 | 0,9990 | 0,9990 | 1,00 | 1,00 |
| 101 | 537,477 | 431,373 | 0,9990 | 0,9990 | 1,00 | 1,00 |
| 102 | 589,065 | 481,973 | 0,9990 | 0,9990 | 1,00 | 1,00 |
| 103 | 620,690 | 534,799 | 0,9990 | 0,9990 | 1,00 | 1,00 |
| 104 | 655,462 | 596,491 | 0,9990 | 0,9990 | 1,00 | 1,00 |

Markkinaehtoisen vastuuelan laskenta

Säästövakuutukset

Vastuuerät per 31.12.2008

Käytetyt oletukset

Laskuperusteet

Keskimääräinen laskuperustekorko : 0 %

Kuolevuus : K87

Palkkiot : 0,5 prosenttia säästöstä

Päättvyys : 3,60 %

Myyntiyhteistyösopimukset : 50 prosenttia hoitopalkkiosta
myyntikanavalle

Hallinnointipalkkion palautus : myyntikanavalle palautetaan 100 %
: keskimääräinen hp-taso 1,00 %

Sijoitustoiminnan tuottotavoite : 5,15 %

Diskonttokorko : 12.5.2008 riskitön korkokäyrä
<http://www.ecb.eu/stats/money/yc/html/index.en.html>

Tilastokuolevuus: Tilastokeskuksen 2007 väestötutkimus
muunnettuna henkikuolevuudeksi Mika
Mäkisen kaavalla

Keskimääräinen liikekulu max{34 euroa vuodessa, 0,2 % säästöstä}

Tässä esitetyt luvut ovat kuvitteellisia

Markkinaehtoisen vastuun laskenta

Vastuuerät per 31.12.2008

Säästövakuutukset

K-turva: 95

Perusvaatimustestin mukainen markkinaehtoinen vastuunvelka

| | | |
|-------------------------------|---|--------|
| VYL:n mukainen vastuunvelka | | 20 000 |
| Riskiliike | | 7 |
| miehet | 0 | |
| naiset | 7 | |
| Kustannusliike | | -114 |
| Korkoliike | | 0 |
| Optiot | | 0 |
| Markkinaehtoinen vastuunvelka | | 19 894 |

Sijoitustoiminnan ylituotto 0

Jatkuvuustestin mukainen markkinaehtoinen vastuunvelka

Asiakshyvitystaso 4,50 %

K-turva: 95

| | | |
|-------------------------------|---|--------|
| VYL:n mukainen vastuunvelka | | 20 000 |
| Riskiliike | | 7 |
| miehet | 0 | |
| naiset | 7 | |
| Kustannusliike | | -114 |
| Korkoliike | | 0 |
| Optiot | | 0 |
| Markkinaehtoinen vastuunvelka | | 19 894 |

Sijoitustoiminnan ylituotto 0

Markkinaehtoisen vastuvelan laskenta

Vastuuerät per 31.12.2008

Säästövakuutukset

K-turva: 95

Jatkuvuustestin tulokset

| | | %-osuus tuloista |
|--|--------|---------------------|
| Menot | | |
| Asiakashyvitysten pääoma-arvo | 0 | 0 % |
| Yhtiön välittömät liikekulut | 458 | 13 % |
| Myyntipalkkiosopimukset | 2 850 | 83 % |
| Yhteensä | 3 308 | 97 % |
| Tulot | | |
| Sijoitustoiminnan tuotot | 0 | 0 % |
| Yhtiön saama kuormitustulo | 1 142 | 33 % |
| Hallinnointipalkkion palautukset | 2 279 | 67 % |
| Yhteensä | 3 421 | 100 % |
| Riskiliike | -7 | 0 % |
| Tulos yhteensä | 106 | 3 % |
| Perusvaatimustestin mukaisen markkinaehtoisen vastuvelan suhde taseeseen | 99,5 % | |
| Jatkuvuustestin mukaisen markkinaehtoisen vastuvelan suhde taseeseen | 99,5 % | |
| VYL:n mukaisen toimintapääoman minimivaade | 200 | |
| Vakavaraisuusaste (suhde toimintapääoman minimiin) | | |
| Perusvaatimustesti | 53 % | |
| Jatkuvuustesti | 53 % | |
| Vakavaraisuusaste yhdistettynä sijoitustoiminnan ylituottoon | | |
| Perusvaatimustesti | 53 % | |
| Jatkuvuustesti | 53 % | |

Esimerkki 4. Havainnollistava kuva 1. Diskonttaamattomat vastuuvelan korjaustekijät

punainen tappiota / sininen voitto

