

Lisäedut ja niiden vaimennusvaikutus Solvenssi II
-laskennassa

Leo Viherä
SHV-työ (suppea)

3. maaliskuuta 2024

Sisältö

1	Lisätujen jakaminen	1
1.1	Vakuutusyhtiöiden ylijäämän jakaminen	1
1.2	Lisäedut vakuutusyhtiölaissa	1
1.3	Lisäedut Solvenssi II -kehikossa	2
1.4	Lisätutavoitteet erällä vakuutusyhtiöllä	2
2	Lisätujen mallintaminen vakavaraisuuslaskennassa	3
2.1	Lähtökohtia lisätujen mallintamiseen	3
2.2	Lisäetuoption aika-arvo	4
2.3	Vaihtoehtoisia lähestymistapoja	4
2.3.1	Korkotasoon sidotut lisäedut	5
2.3.2	Tulokseen sidotut lisäedut	5
2.3.3	Varallisuuteen sidotut lisäedut	5
3	Lisätujen vaimennusvaikutus	6
3.1	Lisätujen vaimennusvaikutus vakuutusyhtiölaissa	7
3.2	Lisätujen vaimennusvaikutus Solvenssi II -direktiivissä	7
3.3	Esimerkki	8
4	Skenaariolaskelmia	8
4.1	Laskelmien oletukset	8
4.1.1	Yhtiön vakuutuskanta ja kannan ominaisuudet	8
4.1.2	Lisätumallit	9
4.2	Yhtiön SII-vastuovelka	10
4.2.1	Taattujen etujen vastuu ja tuloksen muodostuminen	10
4.2.2	Lisätujen vastuu	11
4.2.3	Vastuun herkkyystarkasteluja	12
4.3	Yhtiön vakavaraisuus	17
4.3.1	Perusvakavaraisuuspääomavaatimus	17
4.3.2	Nettomääräinen vakavaraisuuspääomavaatimus	18
5	Yhteenveto	20
	Liitteet	24

Abstract

Discretionary benefits are an important part of life insurance technical provisions. The modelling of discretionary benefits in the Solvency II calculations can be particularly different from modelling guaranteed benefits, as they are dependent on the decision making of the insurance undertaking.

In this report I will analyse the calculation requirements of discretionary benefits and their risk mitigating effect in the Solvency II calculations. The report considers only discretionary benefits distributed to policy holders as extra interest rate.

In the first chapter will be described what is meant by discretionary benefits and what the Finnish legislature and the delegated act mandates about them.

In the second chapter will be considered what requirements the legislature set for the calculation of discretionary benefits as part of Solvency II technical provisions. Some options for the drivers in modelling the calculations are introduced and their pros and cons are considered.

In the third chapter it is explained what is meant by the risk mitigating effect of discretionary benefits. The legislative basis and definition of the risk mitigating effect is presented and the different reasons for the mitigating effect are discussed.

Based on the earlier discussions some simplified scenario calculations will be made to investigate the dynamics of different models. A simple example company and insurance portfolio is given with certain assumptions. The behaviour of the guaranteed and discretionary benefits are analysed when the assumptions are changed. The composition of the solvency capital requirement is also analysed with a simplified standard formula in these models. Now also the sensitivity of the solvency capital requirement and ratio can be analysed.

The report concludes with a consideration and summary of the observations made. The method for modelling discretionary benefits might have significant effect on the amount of technical provisions and the solvency ratio of an insurance undertaking. Nevertheless the choice for the model should be based on what the insurance company considers realistic assumptions and what produces realistic outcomes.

Johdanto

Vakuutusyhtiön tulee arvioida tulevia velvoitteitaan, jotta se osaa varautua niihin. Yksi olennainen osa yhtiön velvoitteista on vastuovelka, joka koostuu taatuista eduista ja harkinnanvaraisista lisäeduista. Tässä SHV-harjoitustyössä käsitellään harkinnanvaraisten lisätujen vastuun laskentaa Solvenssi II -mukaisessa vakavaraisuuslaskennassa, sekä niihin liittyvän vaimennusvaikutuksen toimintaa pääomavaatimusten laskennassa.

Aluksi määritellään, mitä lisäeduilla tarkoitetaan ja mitä vakuutusyhtiölaki määrää lisätujen jakamisesta, erityisesti kohtuusperiaatteesta. Lisäksi kuvataan, mitä delegoitu asetus määrää lisäeduista vakavaraisuuslaskennassa. Harjoitustyössä rajaudutaan tutkimaan tarkemmin vain vakuutussäästöille hyvitetäviä lisäkorko -tyyppisiä lisätuja.

Taustojen esittelyn jälkeen pohditaan, mitä käytännön vaatimuksia lisätujen mallintamiselle määräytyy vakuutusyhtiölaista, yhtiöiden julkaistuista lisätutavoitteista, sekä käytännön johdon päätöksenteosta. Tässä esitetään muutama mahdollinen lähestymistapa lisätujen mallin periaatteeksi ja pohditaan niiden etuja ja heikkouksia.

Kun on käyty läpi, miten lisäedut vakavaraisuuslaskennan parhaan estimaatin laskennassa toimivat, kerrotaan mitä tarkoitetaan lisätujen vaimennusvaikutuksella vakavaraisuuspääomavaatimuksen laskennassa. Tässä esitetään perusdynamiikka vaimennusvaikutuksen toiminnasta periaatetasolla ja miten ja mistä syistä eri asetelmissa vaimennusvaikutusta voi syntyä.

Aiemmin esitettyjen mallien kautta tehdään muutamia yksinkertaistettuja skenaariolaskelmia, jotta voidaan vertailla eri mallien toimintaa. Tässä luodaan yksinkertainen esimerkkiyhtiö ja sille vakuutuskanta tietyin oletuksin. Tämän jälkeen tutkitaan, miten eri oletusten muuttaminen vaikuttaa lisätujen muodostumiseen kussakin mallissa. Lisäksi tutkitaan yhtiön vakavaraisuuspääomavaatimuksen muodostumista rajautuen osaan standardikaavan mukaisista riskeistä. Näin pystytään myös tutkimaan lisätujen vaimennusvaikutuksen muodostumista eri malleissa, sekä tutkimaan kuinka se muuttuu, mikäli lähtöoletuksia muutetaan.

Raportti päätetään yhteenvedoon, jossa käydään läpi tiivistetysti olennaiset havainnot ja pohdinnat lisätujen laskennan vaatimuksista ja mallin valinnasta ja sen merkityksestä.

1. Lisäetujen jakaminen

1.1 Vakuutusyhtiöiden ylijäämän jakaminen

Vakuuttaminen pohjautuu epävarmuuteen. Lisäksi erityisesti henkivakuuttaminen on pitkäaikaista toimintaa, jossa hinnat määrätään jopa vuosikymmeniksi etukäteen. Kuitenkin vakuutusyhtiölain 13 luvun 1§:n [6] mukaan henkivakuutusyhtiön tulee huolehtia, että se kykenee suurella todennäköisyydellä selviytymään tulevista velvoitteistaan. Tästä seuraa, että yleisesti vakuutusyhtiöiden tulee hinnoitella tuotteensa turvaavasti, josta syntyy ylijäämää. Ylijäämää voidaan käyttää joko yhtiön vakavaraisuuden kasvattamiseen, osingonjakoon omistajille tai ylijäämän jakoon vakuutetuille [8]. Käytetään tästä ylijäämän jaosta jatkossa termiä lisäedut.

Lisäetuja voidaan maksaa monessa muodossa. Näistä yleisimpiä ovat suoraan vakuutusmaksuista annettavat alennukset, vakuutustapahtuman sattuessa maksettavat lisäkorvaukset ja vakuutussäästölle hyvitetävät lisäkorot. Tässä harjoitustyössä keskitytään erityisesti lisäkorkoina maksettaviin lisäetuihin, sillä ne ovat erityisen kiinnostavia suhteessa korkotason muutoksiin.

Yhtiömuoto myös mahdollisesti vaikuttaa lisäetujen jakamiseen. Osakeyhtiöt jakavat osan voitoistaan osinkoina osakkeenomistajille, kun taas keskinäisillä vakuutusyhtiöillä kaikki yhtiön varallisuus kuuluu asiakkaille. Yhtiön, joka harjoittaa uusmyyntiä voisi myös kuvitella jakavan lisäetuja eritavalla verrattuna yhtiöön, jossa on vain sammuvaa kantaa. Tässä työssä ei kuitenkaan keskitytä pohtimaan näitä eroja.

1.2 Lisäedut vakuutusyhtiölaissa

Vakuutusyhtiölain 13 luvun 2§:ssä [6] määrätään lisäeduista, että vakuutusyhtiön on kohtuullisessa määrin jaettava muodostunutta ylijäämäänsä lisäetuina vakuutuksille, joilla on vakuutus sopimuksen mukainen oikeus voitonjakoon. Lisäetujen jakamisessa tulisi pyrkiä jatkuvuuteen, eli lisäetujen tason ei tulisi vaihdella liian paljon vuosittain. Lisäetujen jakaminen ei saa vaarantaa yhtiön vakavaraisuutta. Lisäksi määrätään, että vakuutusyhtiön on julkaistava tilinpäätöksessään ja internet-sivuillaan hallituksen hyväksymät lisäetutavoitteensa.

Vakuutusyhtiölain 10 luvun 2§:ssä [6] määrätään, että vakavaraisuutta laskettaessa täytyy vastuuvelan arvostamisessa ottaa huomioon tulevaisuudessa maksettavat lisäedut siitä riippumatta, onko niiden maksamisesta sovittu sitovasti.

1.3 Lisäedut Solvenssi II -kehikossa

Delegoidun asetuksen ensimmäisessä artiklassa tulevat harkinnanvaraiset lisäedut määrittellään ei indeksi- tai sijoitussidonnaisten vakuutus- tai jälleenvakuutussopimusten etuuksina, jotka voivat joko määräytyä lain perusteella tai sopimusperusteisesti, tai perustua yhtiön ilmoitukseen. Kun tulevat lisäedut perustuvat lakiin tai sopimukseen, tulee niiden määrän perustua esimerkiksi sopimuksen tuloksellisuuteen, vakuutusyrityksen omaisuuden tuottoon tai vakuutusyrityksen voittoon tai tappioon. Kun lisäedut perustuvat yrityksen ilmoitukseen, tulee niiden ajoitukseen tai määrään liittyä ainakin osittaista yrityksen harkinnanvaltaa [4].

Artiklassa 23 [4] määrätään tulevien johdon toimenpiteiden vaikutuksista parhaan estimaatin laskennassa. Koska lisäedut ovat luonteeltaan ainakin osittain harkinnanvaraisia, niin johdon päätökset vaikuttavat niiden määrään. Artiklassa määrätään muun muassa, että tulevien johdon toimenpiteiden tulee olla yhdenmukaisia yrityksen nykyisten liiketoimintakäytäntöjen kanssa ja että niiden tulee ottaa huomioon yrityksen julkisudessa esittämät viittaukset toimenpiteisiin, mitä se odottaa tekevänsä. Tällöin erityisesti internet-sivuilla julkaistut lisäetutavoitteet voidaan tulkita jälkimmäiseksi.

Lisäksi delegoidun asetuksen 24. artiklan [4] mukaan kun tulevat lisäedut riippuvat yrityksen sijoituksista, niin laskennan on perustuttava yrityksen nykyisiin sijoitusjakaumiin, sekä oltava yhdenmukainen kyseisen hetken riskittömän korkokäyrän kanssa.

Näistä määräyksistä seurannee, että vakuutusyhtiön on laskettaessaan tulevien lisäetujen arvoa otettava huomioon vakuutusyhtiölain määräämät seikat. Kohtuullinen osuus yrityksen voitosta tulisi jakaa lisäetuina vakuutuksille ja lisäksi lisäetujen tason tulisi olla jatkuva, sekä pääsääntöisesti täyttää yhtiön hallituksen hyväksymät lisäetutavoitteet.

EIOPAn julkaisemassa vakuutusteknisen vastuuvelan arvostamista koskevien ohjeiden [5] kohdassa 53A ohjeistetaan, että vakuutusyhtiön tulisi arvioida, onko stokastisten menetelmien käyttö vastuuvelan arvostamisessa tarpeen. Deterministisellä lähestymistavalla ei usein pystytä arvioimaan lisäetuoption aika-arvoa johtuen sen asymmetrisyydestä, joskin joskus sekin on mahdollista. Tämän takia usein lisäetujen arvostamisessa joudutaan käyttämään stokastisia simulaatioon perustuvia menetelmiä.

1.4 Lisäetutavoitteet erällä vakuutusyhtiöllä

Konkretian vuoksi on hyvä nähdä, minkälaisia vakuutusyhtiöiden lisäetutavoitteet käytännössä ovat. Esitetään tässä eräiden suurimpien suomalaisten henkivakuutusyhtiöiden verkkosivuilla julkistettuja säästövakuutuksille myönnettävät lisäetutavoitteet. Alla esitetyt ovat lyhyitä lainauksia vähimmäislisäetutavoitteista. Kuitenkin verkkosivuilla julkaistaan myös muita lisäetujen jakamiseen vaikuttavia tekijöitä.

Mandatum Henkivakuutusosakeyhtiö: *"Toistaiseksi kuitenkin Mandatum Lifen tavoite-tasona on säästövakuutusten osalta 5 vuoden ja eläkevakuutusten osalta 10 vuoden Suomen valtion joukkovelkakirjalainan korkotasoa vastaava tuotto. Kokonaiшыvitys muodostuu laskuperustekorosta ja vuosittain määrättävistä lisäeduista."* [2]

OP-Henkivakuutus Oy: *"OP Tavoitteena on antaa vakuutussäästöille kokonaiшыvitys,*

joka vastaa pitkällä aikavälillä vähintään matalariskisimpinä pidettävien korkosijoitusten korkotasoa. Tällä hetkellä kokonaisyhityksen tavoitteena on säästöhenkivakuutuksilla ja kapitalisaatiosopimuksilla 12 kuukauden euribor-koron, yksilöllisillä eläkevakuutuksilla ja maksuperusteisilla ryhmäeläkevakuutuksilla 5 vuoden sekä etuusperusteisilla ryhmäeläkevakuutuksilla 10 vuoden Suomen valtion joukkovelkakirjalainojen korkotasoa." [3]

LähiTapiola Keskinäinen Henkivakuutusyhtiö "LähiTapiola Keskinäinen Henkivakuutusyhtiön tavoitteena on antaa ylijäämän jakoon oikeutetuille vakuutussäästöille pitkällä aikavälillä ennen kuluja ja veroja kokonaistuotto, joka eläkevakuutuksessa ylittää euroalueen valtioiden pitkien, vähintään 10-vuotisten joukkovelkakirjalainojen korkotason ja säästöhenkivakuutuksessa vastaavasti 5-vuotisten valtionlainojen korkotason." [1]

Kokonaisyhitys näyttäisi siis olevan usein sidottu joko Suomen, tai euroalueen valtion joukkovelkakirjoihin. Korkosijoituksen maturiteetti riippuu vakuutuslajista, pidempiaikaisille eläkevakuutuksille luvataan pidempien maturiteettien korkosijoitusten tuottotasoa.

2. Lisäetujen mallintaminen vakavaraisuuslaskennassa

Edellisessä luvussa käytiin läpi Suomen lainsäädännön asettamia vaatimuksia lisäetujen jakamisesta asiakkaille, sekä Solvenssi II -kehikon asettamia vaatimuksia niiden huomioimisesta osana vastuuvelan laskentaa. Tässä luvussa on tarkoitus pohtia tarkemmin, miten lisäetujen vastuun laskentaa voi lähestyä. Otetaan perusolettamaksi tässä työssä, että henkivakuutusyhtiön hallitus on linjannut pyrkivänsä jakamaan ylijäämäänsä vuosittain lisäetuina ottaen huomioon kohtuusperiaatteen, sekä muun lainsäädännön, määräykset ja ohjeet.

2.1 Lähtökohtia lisäetujen mallintamiseen

Koska yhtiö on sitoutunut jakamaan lisäetuja, seuraa siitä että lisäetuja mallinnettaessa on sen syytä ottaa huomioon seuraavat vakuutusyhtiölain asettamat velvoitteet:

- a) Kohtuullinen osa yhtiön tuloksesta tulee jakaa lisäetuina vakuutuksille.
- b) Lisäetujen tulee pääsääntöisesti täyttää yhtiön lisäetutavoitteet.
- c) Lisäetujen jakamisen tulisi olla turvaavaa, eli ne eivät saa vaarantaa yhtiön vakavaraisuutta.
- d) Lisäetujen tason tulisi pyrkiä jatkuvuuteen.

Mahdollisesti näistä ensimmäisestä kahdesta riittää täyttää yksi, jotta myös toinen täytyisi. Jos kohtuullinen osa tuloksesta jaetaan, todennäköisesti myös lisäetutavoitteen päästään. Toisaalta, jos jaetaan vähintään lisäetutavoitteen mukaisesti lisäetuja, voidaan tätä pitää kohtuullisena voitonjakona. Kuten edellä esitettiin, niin Suomessa henkivakuutusyhtiöiden lisäetutavoitteet on pääsääntöisesti sidottu korkotasoon. Täten

hyviä lähtökohtia lisäetujen mallintamiselle on jakaa lisäetuja esimerkiksi riippuen yhtiön tuloksesta, tai vallitsevasta korkotasosta.

Jotta vakavaraisuuteen liittyvä vaatimus täyttyisi, täytyy mallissa olla jokin leikkuri, joka estää liiallisen lisäetujen jakamisen yhtiön taloudellisen tilanteen ollessa heikko.

Lisäksi, jos lisäetujen tason halutaan olevan jatkuva, ei voida lisäetuja jakaa ainoastaan yhden vuoden tuloksen, tai markkinatilanteen mukaan. Jatkuvuutta voidaan luoda esimerkiksi tarkastelemalla useamman vuoden keskiarvoja tai jollain muulla tasoittavalla menetelmällä.

2.2 Lisäetuoption aika-arvo

Lisäetuihin liittyy huomattavaa epäsymmetriaa. Hyvinä vuosina, kun esimerkiksi sijoitustuotot ovat korkeita, voidaan lisäetuja jakaa huomattava määrä. Kuitenkaan, vaikka yhtiöllä menisi kuinka huonosti, ei lisäetuja voida jakaa negatiivista määrää. Lisäetujen dynamiikassa on siis tiettyjä yhtäläisyyksiä optioiden hinnoitteluun. Analyyttistä kaavaa on kuitenkin usein mahdotonta kehittää, sillä toisin kuin vaikka eurooppalaisen option hinnoittelussa (Black-Scholes malli), henkiyhtiön vastuuvelan laskennan aikahorisontti on pitkä. Lisäetujen lopulliseen arvoon vaikuttaa vuosien varrella tapahtuva rahaston kehitys, mihin myös useiden perättäisten vuosien lisäetupäätökset vaikuttavat. Tämän takia lisäetujen arvolle on usein mahdotonta kehittää analyttistä ratkaisua, vaan simulointi saattaa olla ainoa tapa laskea niitä.

Markkinakehityksen ei myöskään tarvitse olla ainoa stokastinen tekijä laskettaessa lisäetuja. Yhtäläillä mikäli lisäedut määrätään riippumaan esimerkiksi yhtiön tuloksesta, voi niihin vaikuttaa vaikkapa asiakaskäyttötymisen tai kuolevuuden vaihtelu. Lisäksi eri tekijät voivat olla korreloituneita keskenään, mikä saattaa edelleen lisätä lisäetujen kompleksisuutta.

Kuten optiolla, on lisäeduilla siis niin kutsuttu perusarvo, sekä aika-arvo. Perusarvo on lisäetujen arvo, kun sijoitusmarkkinat toteutuvat oletusten mukaisesti. Aika-arvo seuraa epävarmuudesta. Taulukko 2.1 kuvaa perus-arvon ja aika-arvon muodostumista yhden aika-astekeen mallissa.

$$\text{Lisäedut} = \text{Lisäetujen perusarvo} + \text{lisäetujen aika-arvo}.$$

2.3 Vaihtoehtoisia lähestymistapoja

Vakavaraisuuslaskennan lisäetujen jakamisen logiikan tulisi siis noudattaa jollakin asteella todellista johdon päätöksentekoa. Tätä on ilmeisen hankala mallintaa, joten täytyy tehdä valintaa siitä, mitä pidetään ensisijaisena ajurina jaettavien lisäetujen määrän määrittämisessä. Esitetään tässä kolme mahdollista lähestymistapaa mallinnukseen. Pohditaan vaihtoehtoisten mallien toimintaa aiemmin esitettyjen vaatimusten, eli kohtuusperiaatteen, lisäetutavoitteiden, turvaavuuden, sekä jatkuvuuden kannalta.

Skenaario	Todennäköisyys	Sijoitustuotto	Lisäedut
1	25%	10	8
2	25%	5	4
3	25%	0	0
4	25%	-5	0
Perusarvo	100%	2,5	2
Yhteensä	100%	3,75	3
Aika-arvo	100%	1,25	1

Taulukko 2.1: Yhden aika-askeleen malli, jossa lisäetuja jaetaan 80% sijoitustuotoista. Perusarvo muodostuu keskimääräisestä tapahtumakulusta, kun taas aika-arvoon tulee mukaan lisäetujen jakamisen epäsymmetrisyydestä johtuvaa option arvoa.

2.3.1 Korkotasoon sidotut lisäedut

Ehkä suoraviivaisin malli on sitoa jaettavat lisäedut suoraan kullakin laskentahetkellä vallitsevaan korkotasoon. Tämä on hyvin läpinäkyvä malli ja myös helppo perustella, sillä kuten aiemmin esitettiin, yhtiöiden lisäetutavoitteet ovat myöskin usein esitetty korkotasoon sidottuna. Vaikka lisäetutavoitteet täten täyttyvät, se ei vielä välttämättä tarkoita, että kohtuullinen osa ylijäämästä jaettaisiin. Mikäli yhtiön tulos muodostuu suuressa määrin muusta kun korkoliikkeestä, jää tällöin paljon ylijäämää yhtiölle. Toisaalta lisäetuja jaetaan riippumatta yhtiön kokonaistuloksen voitollisuudesta, eli lisäetuja jaetaan myös tappiollisina vuosina. Tämä saattaa johtaa siihen, ettei lisäetujen jakaminen ole turvaavaa. Vaikka tässä mallissa ei suoraan ole mitään lisäetujen määrän jatkuvuutta takaavaa mekaniikkaa, niin lähtöhetkellä yleensä korkokäyrä on suhteellisen jatkuva. Deterministisesti laskettaessa lisäetujen määrässä ei tapahdu suurta heiluntaa, mutta mikäli lasketaan stokastiikkaa apuna käyttäen, niin satunnaisuus aiheuttanee heittelyä.

2.3.2 Tulokseen sidotut lisäedut

Lisäetupäätös voidaan sitoa yhtiön tulokseen siten, että kunkin vuoden toteutuneesta tuloksesta jaetaan esimerkiksi jokin prosentuaalinen osuus lisäetuihin. Tässä mallissa lisäetutavoitteiden toteutuminen ei ole varmaa, mutta toisaalta kohtuullinen osa yhtiön tuloksesta voitaneen olettaa jaettavaksi, kun laskennan pohjana nimenomaan on yhtiön ylijäämäisyys. Lisäetujen määrä myöskään tuskin vaarantaa yhtiön vakavaraisuutta, koska tappiollisessa tilanteessa niitä ei jaeta, ja voitollisessakin tilanteessa osa ylijäämästä jää yhtiölle. Jatkuvuuteen vaikuttaa nyt se, tapahtuuko yhtiön tuloksessa vuosittain kuinka paljon heiluntaa. Erityisesti jälleen, mikäli laskennassa käytetään stokastisia menetelmiä, saattaa se aiheuttaa suurtakin vaihtelevuutta lisäetujen vuosittaisessa määrässä.

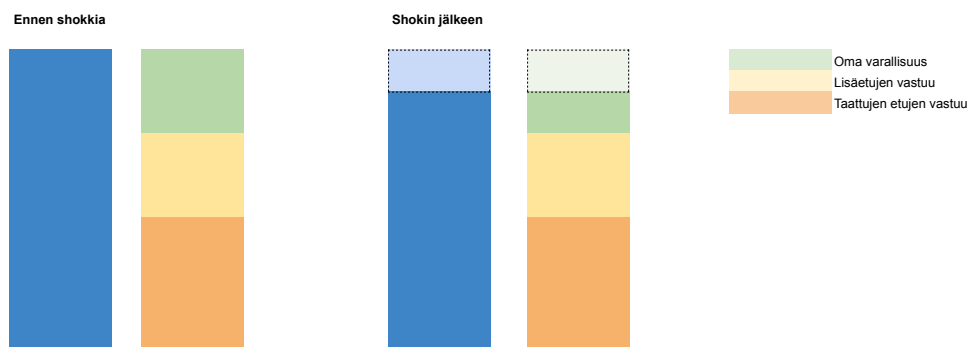
2.3.3 Varallisuuteen sidotut lisäedut

Lisäetuja voidaan jakaa myös perustuen yhtiön varallisuustasoon. Tietty osa yhtiön omasta varallisuudesta voidaan asettaa jaettavaksi lisäetuina. Lisäetutavoitteiden toteutumiseen ei malli edelleenkään ota kantaa, mutta jälleen voidaan tulkita, että kohtuullinen

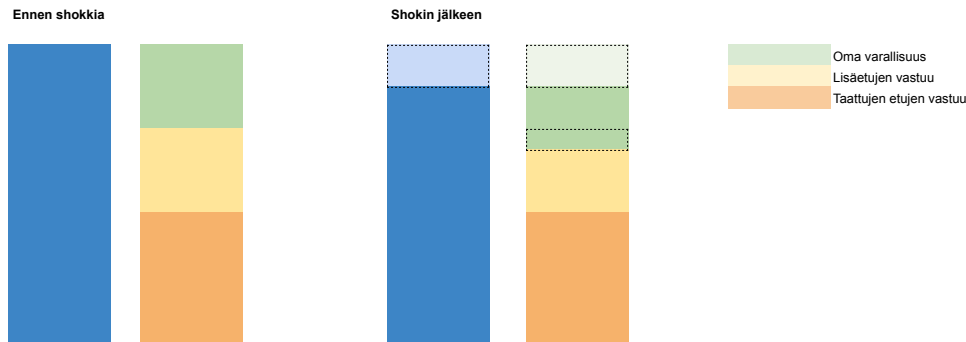
osa yhtiön ylijäämästä jaetaan tällöin asiakkaille. Nyt ylijäämä ei vain ole vuosittaisen ylijäämän määrä, vaan pidemmällä aikavälillä yhtiöön ylijäämänä kertyneen varallisuuden määrä. Myöskään tämä ei todennäköisesti vaaranna yhtiön vakavaraisuutta, kunhan huolehditaan, ettei osuus mitä jaetaan ole liian suuri. Tässä mallissa on myös jotenkuten sisäänrakennettu jatkuvuus lisäeduissa. Samoin kuin ylijäämää kertyy hitaasti vuosi vuodelta yhtiölle, se ei myöskään katoa nopeasti, pois lukien selkeät shokkitilanteet. Näissä tapauksissa luultavasti onkin syytä olla jakamatta lisäetuja, jottei vakavaraisuus vaarannu.

3. Lisäetujen vaimennusvaikutus

Jotta vakuutusyhtiö olisi vakavarainen, täytyy sillä olla riittävästi omaa pääomaa suhteessa vakavaraisuuspääomavaateeseen. Oma pääoma saadaan, kun kaikesta varallisuudesta vähennetään yhtiön vastuut. Merkittävän osan yhtiön vastuista muodostaa vastuuvetka, johon sisältyy edellä kuvatut lisäedut. Pääomavaatimuksen laskennassa yhtiön varoja ja vastuita stressataan eri riskeillä. Riskit voivat muuttaa varojen, vastuiden, tai kummankin arvoa. Muutos omassa pääomassa on kyseisen riskin perusvakavaraisuuspääomavaatimus, kun lisäetujen ei anneta muuttua. Jos kyseisen riskin vaikutusta laskettaessa lisäedut pienenisivät, lasketaan tämä lisäetujen muutos mukaan laskettaessa nettomääräistä vakavaraisuuspääomavaatimusta. Lisäetujen muutoksen määrä siis vähentää vastuuvetkaa ja siten lisää saman verran kyseisen riskin omia varoja. Kuvissa 3.1 ja 3.2 on esitetty taseen muutos, kun lisäetujen jousto ei oteta huomioon ja kun se otetaan huomioon. Vakavaraisuuspääomavaatimus kokonaisuudessaan muodostetaan eri riskien pääomavaatimuksista korrelaatiomatriisin avulla. Tarkemmin vakavaraisuuspääomavaatimuksen laskenta on kuvattu esimerkiksi kirjassa Vakuutustalous [7] tai delegoidussa asetuksessa [4].



Kuva 3.1: Riskin vaikutus, kun lisäetujen jousto ei oteta huomioon. Tässä kuvattuna riski, joka vaikuttaa vain varoihin. Riskin vaikutuksesta varat vähenevät kaksi yksikköä, joka aiheuttaa myös suoraan oman varallisuuden vähenemisen kahdella yksiköllä. Riskin perusvakavaraisuusvaatimus on siis kaksi yksikköä.



Kuva 3.2: Riskin vaikutus, kun lisätujen jousto otetaan huomioon. Edellisen kaltaisessa shokissa, joka vaikuttaa suoraan vain varoihin, nyt myös lisätujen vastuu pienenee yhden yksikön verran. Täten siis kun varat vähenevät kahdella yksiköllä, ja velat yhdellä yksiköllä, vähentyvät omat varat nyt vain yhdellä yksiköllä. Riskin nettomääräinen vakavaraisuusvaatimus on siis yksi yksikkö.

3.1 Lisätujen vaimennusvaikutus vakuutusyhtiölaissa

Vakuutusyhtiölain 11 luvun 15 §:ssä [6] määritetään vakavaraisuuslaskennan vaimennusvaikutus laskennassa huomioon otettujen odottamattomien tappioiden korvautumisella samanaikaisesti joko vastuuvelan tai verovelkojen vähenemisellä. Tulevien lisätujen riskiä vähentävä vaikutus saadaan ottaa huomioon vain siltä osin kuin yhtiö voi osoittaa, että tappiota voidaan kattaa niiden pienentämisellä. Tulevien lisätujen vaimennusvaikutus ei saa olla suurempi kuin niihin liittyvän parhaan estimaatin vastuuvelan ja laskennallisten verovelkojen summa.

3.2 Lisätujen vaimennusvaikutus Solvenssi II -direktiivissä

Delegoidun asetuksen artiklassa 206 [4] lisätujen vaimennusvaikutus määritellään erotuksena perusvakavaraisuuspääomavaatimuksesta ja nettomääräisestä vakavaraisuuspääomavaatimuksesta. Kunkin riskin osalta vaimennusvaikutus on vähintään nolla ja enintään tulevien lisätujen pääoma-arvo.

$$ADJ_{TP} = - \max \left(\min(BSCR - nBSCR, FDB), 0 \right),$$

missä ADJ_{TP} on lisätujen vaimennusvaikutus, $BSCR$ on riskin peruspääomavaatimus jossa vaimennusvaikutusta ei olla huomioitu, $nBSCR$ on nettomääräinen pääomavaatimus, missä vaimennusvaikutus on huomioitu ja FDB on lisätujen pääoma-arvo.

Nettomääräinen perusvakavaraisuusvaatimus lasketaan kuten peruspääomavaatimus, mutta eri shokkeja laskettaessa otetaan huomioon skenaarion vaikutus tuleviin lisäetuihin.

3.3 Esimerkki

Olkoon esimerkkinä malli, jossa lisäedut on suoraan sidottu korkotilanteeseen. Tällöin korot alas -riskissä lisäedut vähentyvät korkokäyrän muutoksen mukaisesti. Korot alas -riskin nettopääomavaade on kyseisen riskin pääomavaade, josta vähennetään lisätujen pienentyminen. Samoin lasketaan muutkin riskit, josta korrelaatiomatriisin kautta voidaan laskea nyt nettomääräinen vakavaraisuusvaatimus.

Lisätujen vaimennusvaikutuksen dynamiikka riippuu vahvasti valitusta lisäetumallista. Korkoihin sidottu lisäetumalli johtaa vahvaan vaimennukseen korot alas -riskissä, mutta toisaalta ei reagoi paljoa muihin shokkeihin.

Lisäedut voivat asetelmasta riippuen vähentyä esimerkiksi seuraavista syistä:

- a) Sijoitustuotot ovat pienemmät markkinatilanteen tai korkotason muutoksen johdosta, erityisesti korot alas -riskissä.
- b) Sijoitustuotot vähentyvät sijoitusomaisuuden muutoksesta johtuen, esimerkiksi osake- tai kiinteistöshokissa.
- c) Yhtiön vakuutustoiminnan tulos heikentyy, esimerkiksi kuolevuuden tai kulujen kasvun myötä.
- d) Lisäetuja jaetaan vähemmän, koska yhtiön vakavaraisuus heikentyy varojen vähentymisen tai vastuiden kasvun myötä.
- e) Lisäetuja jaetaan vähemmän, koska yhtiön vakuutuskanta pienentyy esimerkiksi raukeavuuden kasvun takia.

4. Skenaariolaskelmia

Esitetään tässä laskelmia kuvitteellisen yhtiön vastuvelan ja lisätetujen laskennasta. Lisäetuja mallinnetaan kolmella eri mallilla. Todellisuudessa näiden laskenta on hyvinkin monimutkaista. Tässä on tarkoitus tutkia yksinkertaisen esimerkkiyhtiön avulla lisätujen dynamiikkaa erilaisissa tilanteissa. Kaikin osin siis asetelma ei ole realistinen, eikä ole tarkoitus asettaa eri lisäetumalleja paremmuusjärjestykseen. Lasketaan tässä myös lisäedut täysin deterministisin skenaarioin, toisin sanoen sivuutetaan lisätujen aika-arvo, sillä se monimutkaistaisi laskentaa liian paljon.

4.1 Laskelmien oletukset

4.1.1 Yhtiön vakuutuskanta ja kannan ominaisuudet

Tehdään tarvittavat oletukset, jotta voidaan simuloida erään vakuutusyhtiön kannan kehitystä ajassa. Nämä edustavat laskelmien perusoletuksia, joiden herkkyyttä voidaan myöhemmin tutkia.

- a) Yhtiö on sitoutunut jakamaan ylijäämäänsä asiakkailleen lisäetuina kohtuusperiaate huomioiden.
- b) Yhtiön kannassa on tuhat vakuutus sopimusta, joissa on laskennan aloitushetkellä 1000 euroa rahastossa per sopimus. Uusia sopimuksia ei myydä, eikä yhtiöllä ole vastuvelan lisäksi muita velkoja.
- c) Kaikki sopimukset erääntyvät 20 vuoden päästä, jolloin jäljellä oleva rahasto maksetaan vakuutetuille takaisin.
- d) Vakuutetut maksavat 100 euroa vakuutukseen vuodessa.
- e) Sopimuksissa on 5% vuosittainen takaisinostoprosentti.
- f) Sopimuksien säästölle hyvitetty perustekorko on 2%.
- g) Sopimuksista perittävä vuosittainen kuormitusmaksu on 0,0%.
- h) Sopimuksissa on 10 000 euron kuolemanvaraturva ja rahastoon sidottua kuolemanvaraturvaa ei ole.
- i) Vakuutetut maksavat kuolemanvaraturvasta 1,5% riskimaksua suhteessa vakuutusmäärään.
- j) Vakuutettujen kuolevuus oletetaan vakioksi 1%.
- k) Yhtiön liikekulut ovat vuosittain 2% vakuutettujen rahaston määrästä ja lisäksi kiinteät 10 000 euroa.
- l) Yhtiöllä on taseessa vastaavaa 1,5 miljoonaa euroa. Näistä 50% on sijoitettu osakkeisiin ja loput kiinteistöihin. Osakesijoitukset oletetaan kaikki tyyppin 1 strategisiksi sijoituksiksi.
- m) Yhtiön vuosittaiset sijoitustuotot määräytyvät riskittömän korkokäyrän mukaisesti riippumatta sijoitusluokasta. Riskitön korkokäyrä on laskennan alussa 2% ja nousee loppuun mennessä 5%:iin.

Oletus, ettei uusmyyntiä ole, tarkoittaa että laskennan lopuksi yhtiön taseeseen jää vain oma varallisuus. Todellisella yhtiöllä luultavimmin olisi myös jotain uusmyyntiä, muttei tässä luoda sitä sen tuoman ylimääräisen monimutkaisuuden vuoksi.

4.1.2 Lisäetumallit

Esitetään tässä kolme erilaista lisäetumallia, joiden ominaisuuksia vertaillaan toisiinsa. Pidetään mallit hyvin yksinkertaisina, ja sivuutetaan esimerkiksi yhtiön vakavaraisuutta ja lisäetujen jatkuvuutta koskevat vaatimukset.

- a) Korkotasoon sidotut lisäedut: Vakuutuksille hyvitetty kokonaiskorko (perustekoron ja lisäkoron summa) on aina 5 vuoden termiinikoron suuruinen.
- b) Kirjanpidolliseen tulokseen sidotut lisäedut: Vakuutuksille hyvitetty lisäedut ovat aina 80% vuoden kirjanpidollisesta tuloksesta. Korkoliikkeessä otetaan vain vastuvelan katteen tuotto huomioon.

- c) Varallisuuteen sidotut lisäedut: Vakuutuksille hyvitetään vuosittain lisäetuja 1,25% yhtiön omasta varallisuudesta.

On hyvä huomata, että näistä malleista vain ensimmäisessä lasketaan lisäedut suoraan vakuutus-sopimustasolla. Kahdessa muussa lasketaan ensin jokin yhtiötasoinen tunnusluku, josta jaettava lisäetussumma saadaan ja sen jälkeen tämä jaetaan vakuutuksille. Vakuutus-sopimustasolla tapahtuva laskenta reagoi suoraan siis myös vakuutuskannan muutoksiin. Vakuutuskannan väheneminen vaikuttaa siis suoraan myös lisäetujen määrään. Muissakin malleissa vaikutus saattaa kuitenkin tulla välillisesti.

4.2 Yhtiön SII-vastuuvelka

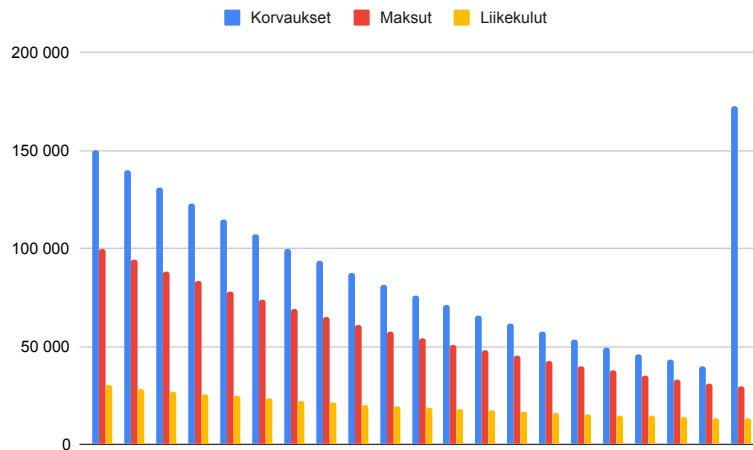
Tutkitaan aluksi yhtiön SII-vastuuvelan muodostumista. Yhtiön vastuuvelka muodostuu tulevien ulosmenevien kassavirtojen, eli korvausten ja liikekulujen pääoma-arvosta vähennettynä tulevien sissäntulevien kassavirtojen, eli maksujen pääoma-arvolla. Tässä lisäedut kasvattavat korvausten pääoma-arvoa, jolloin korvaukset jakaantuvat tuleviin taattuihin ja harkinnanvaraisiin etuuksiin. Esitetään siis aluksi taattujen etujen vastuun muodostuminen, johon ei valittu lisäetumalli vaikuta.

4.2.1 Taattujen etujen vastuu ja tuloksen muodostuminen

Yhtiöön tulee maksuja voimassaolevien sopimuskappaleiden mukaan alussa 100 000 vuodessa ja tämä hiipuu sopimusten poistuman mukaan laskennan loppuun saakka. Korvaukset koostuvat poistuman myötä tapahtuvista takaisinostokorvauksista ja kuolevuuden myötä tapahtuvista kuolemantapauskorvauksista. Laskennan alussa nämä ovat 50 000 edellisen ja 100 000 jälkimmäisen osalta ja nämäkin hiipuvat kannan mukana. Lopussa vastuu purkautuu takaisinostokorvauksina. Liikekulut koostuvat kiinteästä 10 000 osuudesta, joka siis pysyy vakiona koko laskennan ajan, sekä kannan koosta riippuvasta osasta, joka laskennan alussa on 20 000. Tämä esitetty kuvassa 4.1.

Yhtiön tulos muodostuu riskiliikkeestä, kustannusliikkeestä ja korkoliikkeestä. Tässä tapauksessa riskiliikkeen tulot muodostuvat kuolemanvaraturvan riskimaksuista ja kuolemantapauskorvauksista vapautuvista säästöistä ja menot muodostuvat kuolemantapauskorvauksista, sekä kuolevuushyvityksistä. Kustannusliike muodostuu vain liikekuluista, sillä kuormitustuloa ei ole. Korkoliikkeen tulot ovat sijoitustuotot ja menot ovat laskupestekulut. Korkoliikettä voidaan tarkastella joko ottamalla huomioon koko omaisuuden tuoton tai sitten vain vastuun katteen tuoton. Kuvassa 4.2 on esitetty tuloksen kehitys. Riskiliike on vahvasti positiivinen, kun taas kustannusliike on negatiivinen. Riskiliike hiipuu kustannusliikettä nopeammin. Tarkasteltaessa korkoliikettä koko taseen osalta lähtee se vahvasti nousuun loppua päin. Vain vastuun katteen osalta katsottuna taas korkoliike pysyy maltillisena koko laskennan ajan.

Kuvassa 4.10 on esitetty yhtiön vakuutus-sopimusten rahastovastuun kehitys verrattuna yhtiön sijoitusomaisuuden kehitykseen. Vastuu sammuu laskennan aikana, kun taas sijoitusomaisuus lähtee laskennan loppupuolella kasvamaan.



Kuva 4.1: Yhtiön kassavirrat.

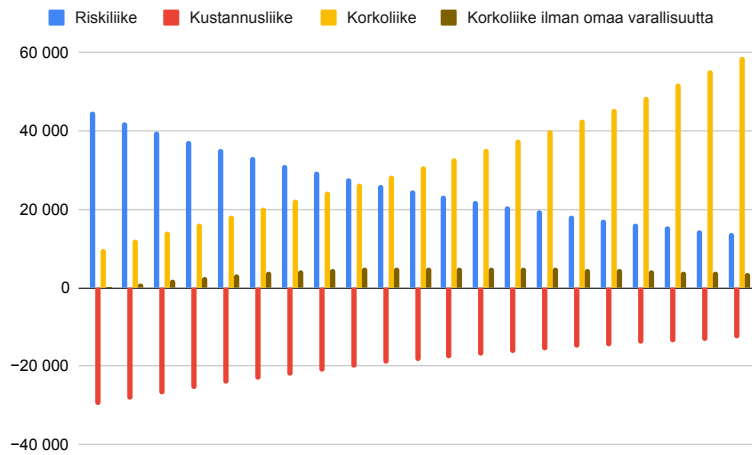
Pääoma-arvo	
Korvaukset	1 499 409
Maksut	- 997 555
Liikekulut	333 255
Vastuu	835 109

Taulukko 4.1: Yhtiön taattujen etujen vastuun muodostuminen. Tulevien korvauksien ja liikekulujen pääoma-arvosta vähennetään tulevien maksujen pääoma-arvot.

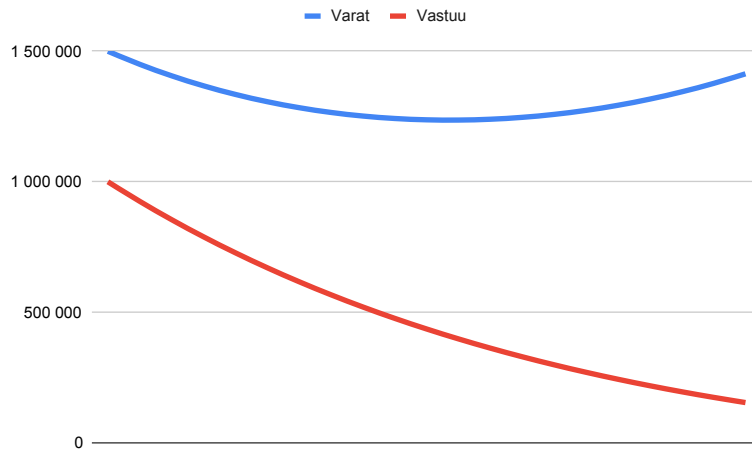
4.2.2 Lisätujen vastuu

Kuvassa 4.4 on esitetty valitun kolmen eri lisäetumallin jakamien lisätujen määrä laskennan aikana. Nähdään, että näiden profiilit ovat selvästi erilaiset. Terminiikorkoihin perustuvassa mallissa tässä tapauksessa prosentuaalisesti lisätujen määrä kasvaa laskennan aikana, kun korkokäyrä on nouseva. Mutta koska vakuutuskanta vähentyy ajan kuluessa, kokonaisuudessaan jaettujen lisätujen taso pysyy suhteellisen vakaana. Tulokseen perustuvassa laskennassa jaettujen lisätujen määrä laskee nopeasti, johtuen vakuutuskannan sammumisesta, sillä tulokseen vaikuttavat tekijät riippuvat suoraan vakuutuskannan koosta. Varallisuuteen sidotut lisäedut puolestaan kasvavat, kun laskennan aikana yhtiölle kerääntyy varoja voitollisesta toiminnasta.

Kokonaisuudessaan vastuvelan paras estimaatti saadaan laskemalla vastuu maksutulojen, korvauksien ja liikekulujen pääoma-arvoista kuten taattujenkin etujen kohdalla, mutta ottamalla nyt esitetyt lisähyvitykset huomioon. Tästä vähentämällä aimmin lasketut taatut edut saadaan lisätujen vastuun osa. Nämä on esitetty taulussa 4.2. Kokonaisuudessaan lisätujen määrät ovat samaa suuruusluokkaa, mutta niiden ajallinen sijoittuminen siis eroaa.



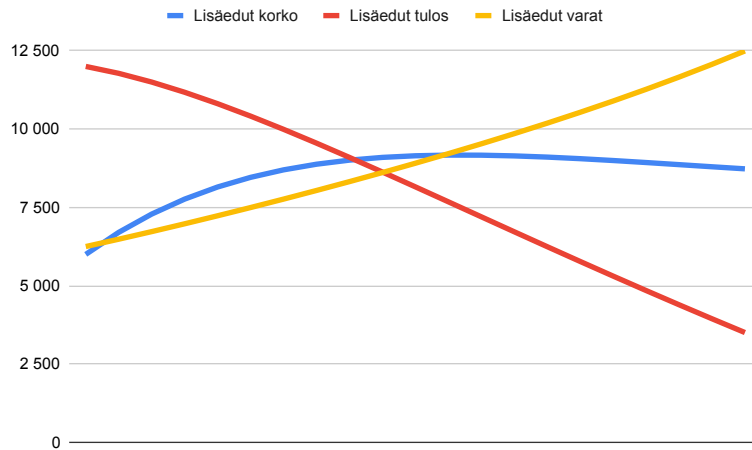
Kuva 4.2: Yhtiön tuloksen muodostuminen.



Kuva 4.3: Yhtiön vastuuvelan ja varojen kehitys.

4.2.3 Vastuun herkkyystarkasteluja

Eri lisäetumallit reagoivat eri tavalla laskennan parametrien muuttamiselle. Korkoihin perustuvat lisäedut ovat luonnollisesti erityisen herkkiä korkokäyrän muutokselle ja toisaalta laskuperustekoron muutokselle. Myös muutokset, jotka vaikuttavat vakuutuskannan kokoon, vaikuttavat lisäetujen määrään. Toisaalta yhtiöön kohdistuvat muutokset, kuten yhtiön varallisuuden tai liikekulojen muutokset eivät vaikuta lisäetuihin. Tulokseen perustuvassa mallissa lähes kaikki muutokset vaikuttavat jollain tavalla lisäetuihin. Osa vaikutuksista tulee hyvin suoraan, kuten riskimaksujen ja kuolevuuden tai liikekulojen ja vakuutusten kulujen muutokset. Osa muutoksista vaikuttaa välillisemmin vakuutus-



Kuva 4.4: Eri lisäetumallien jakamat lisäedut laskennan aikana.

	Taattujen etujen pääoma-arvo	Lisäetujen pääoma-arvo	Vastuun parhaan arvion pääoma-arvo
Lisäedut korko	835 109	140 605	975 713
Lisäedut tulos	835 109	148 639	983 747
Lisäedut varat	835 109	142 978	978 087

Taulukko 4.2: Yhtiön lisäetujen vastuu eri malleissa. Parhaan arvion mukainen vastuuvelka saadaan laskemalla vastuu niin, että lisäedut huomioidaan. Lisäetujen vastuuvelka on erotus parhaan arvion ja taattujen etujen mukaisista vastuista.

kannan muutoksen kautta. Kuitenkaan yhtiön varojen muutos ei vaikuta lisäetuihin, sillä korkoliikkeen tulos lasketaan käyttäen vakuutusten katteen tuottoja. Varallisuuteen perustuvassa mallissa kaikki parametrit vaikuttavat lisäetujen määrään. Kuitenkin vaikutukset ovat epäsuorempia kuin kahdessa muussa mallissa johtuen erityisesti siitä, että varallisuus kumuloituu laskennan aikana, kun korkoihin ja tulokseen perustuvat lisäetupäätökset ovat luonteeltaan pistemäisiä.

Taulussa 4.3 on esitetty vastuun herkkyyks korkotason muutokselle. Yhden prosenttiyksikön vaikutus taattujen etujen vastuuseen on noin 7% - 8% tällä alueella. Herkkyyks kasvaa mitä pienemmäksi korot menevät. Lisäetujen osalta nähdään, että malleilla on hyvin erilainen herkkyyks korkotasoon. Korkotasoon sidotut lisäedut luonnollisesti reagoivat vahvasti korkotason kasvattamiseen. Varallisuuteen sidotut lisäedut toisaalta eivät reagoi juuri ollenkaan. Tässä annetut lisäetupäätökset kyllä muuttuvat, mutta muuttuva diskonttokorko käytännössä negatoid tämän muutoksen. Tulokseen sidotut lisäedut taas ovat tältä väliltä, kasvava korkoliikkeen tulos kasvattaa annettavia lisäetuja. Sopimuksille hyvitetävän laskuperustekoron muuttamisella on päinvastainen vaikutus korkotasoon nähden. Mitä pienempi laskuperustekorko, sitä enemmän lisäetuja jaetaan. Nyt korkoihin ja tulokseen sidotut lisäedut reagoivat lähes yhtä voimakkaasti. Korkoihin sidotussa

	-2%-yks.	-1%-yks.	+0%-yks.	+1%-yks.	+2%-yks.
Taatut edut	980 788	902 828	835 109	776 017	724 220
Lisäedut korko	7 602	46 008	140 605	234 773	318 722
Lisäedut tulos	24 997	87 203	148 639	200 831	245 265
Lisäedut varat	135 191	140 000	142 978	144 531	144 978

Taulukko 4.3: Eri lisäetumallien herkkyys korkotason paralleelimuutokselle. Sarake +0% edustaa perustasoa, jossa korkotaso nousee 2%:sta 5%:iin kahdessakymmenessä vuodessa. Korkotason muutos vaikuttaa taattuuihin etuihin diskonttokoron kautta. Lisäetuihin muutos vaikuttaa joko suoraan lisäetupäätöksessä käytettävän koron kautta tai tuloksen muodostumisen kautta.

mallissa herkkyys on hieman pienempi, kuin korkotason osalta. Toisaalta taattujen etujen vastuu on tässä herkempi. Varallisuuteen sidotut lisäedut eivät tässäkään juuri muutu. Tämä on esitetty taulukossa 4.4.

	-2%-yks.	-1%-yks.	+0%-yks.	+1%-yks.	+2%-yks.
Taatut edut	674 866	747 972	835 109	939 078	1 063 222
Lisäedut korko	297 781	226 209	140 605	49 712	9 781
Lisäedut tulos	268 091	138 266	148 639	66 240	0
Lisäedut varat	148 537	146 608	142 978	137 230	128 864

Taulukko 4.4: Eri lisäetumallien herkkyys, kun sopimusten laskuperustekorkoa muutetaan. Sarake +0% edustaa perustasoa, eli 2% laskuperustekorkoa.

Taulukossa 4.5 on esitetty vaikutus taattuuihin ja lisäetuihin, kun vakuutettujen kuolevuusolettamaa muutetaan. Nähdään, että jo 0,25% kasvu kuolevuusolettamassa aiheuttaa noin 25% kasvun taatuissa eduissa. Lisäetujen vastuussa tällä on erityisen suuri vaikutus tulokseen perustuvaan lisäetumalliin, koska kuten aiemmin todettu, yhtiön tuloksesta huomattava osa koostuu riskiliikkeen tuloksesta. Myös varallisuuteen perustuvat lisäedut muuttuvat huomattavasti, mutta maltillisemmin kuin tulokseen perustuvassa mallissa. Korkoihin perustuvassa mallissa vaikutukset tulevat ainoastaan välillisesti kannan koon muutoksen kautta, koska kun kuolevuus on suurempi, on vähemmän kantaa jolle lisäetuja jaetaan. Riskimaksujen suuruuden muutos (taulukko jätetään esittämättä) vaikuttaa samalla tavalla riskiliikettä kasvattavasti. Mitä suuremmat riskimaksut, sitä suurempi ylijäämä. Vaikutus lisäetuihin on sekä tulokseen ja varallisuuteen perustuvissa malleissa suunnilleen saman suuruinen, joskin eri suuntainen, kun kuolevuuden muutoksessa. Korkoihin perustuvassa mallissa vaikutus on saman suuntainenkin kun kuolevuuden muutoksessa. Tämä johtuu siitä, että ainoa vaikuttava tekijä on jälleen kannan koko, joka pienenee sitä nopeammin, mitä suuremmat riskimaksut ovat. Myös kuolemanvaraturvan suuruudella (taulukko jätetään esittämättä) on huomattava vaikutus. Turvan suuruuden kasvattaminen toisaalta pienentää kannan kokoa ja toisaalta lisää tulosta riskimaksujen kautta.

Poistuvuuden muutos on esitetty taulukossa 4.6. Poistuvuuden kasvu johtaa vastuuvellan kasvamiseen, koska kyseessä on voitollinen kanta. Nyt lisäedut pienenevät korkoihin perustuvassa mallissa, koska kannan koko pienenee. Tulokseen ja varallisuuteen perustu-

	-0,5%-yks.	-0,25%-yks.	+0%-yks.	+0,25%-yks.	+0,5%-yks.
Taatut edut	349 242	596 362	835 109	1 065 798	1 288 733
Lisäedut korko	153 044	146 686	140 605	134 787	129 221
Lisäedut tulos	542 545	341 382	148 639	0	0
Lisäedut varat	216 220	178 727	142 978	108 900	76 422

Taulukko 4.5: Eri lisäetumallien herkkyys, kun kuolevuutta muutetaan. Sarake +0% edustaa perustasoa, eli 1% kuolevuutta.

vissa malleissa niin ikään lisäedut pienenevät, mutta tulevien voittojen pienentymisen takia. Varallisuuteen perustuvassa mallissa jälleen herkkyys on pienempi, koska muutokset iskevät varallisuuteen hitaammin. Taulukossa 4.7 on esitetty, miten tulevien maksujen kasvu vaikuttaa vastuuseen ja lisäetuihin. Tarkastellaan tässä vain maksujen kasvua, sillä pienentyvät maksut johtaisivat säästöjen loppumiseen ja siten vakuutusten raukeamiseen. Vaikka kanta onkin voitollinen, niin silti tulevien maksujen kasvu pienentää tulosta. Tämä johtuu siitä, että tässä kasvatetaan vain vakuutussäästöjen osuutta. Riskiliike pysyy ennallaan. Tällöin koska laskuperustekorkokulut sekä liikekulut kasvavat säästöjen suhteessa, muuttuu yhtiön toiminta vähemmän kannattavaksi. Nyt korkoihin sidotussa mallissa jälleen lisäedut kasvavat, sillä kantaa on enemmän ja muissa kahdessa mallissa lisäedut pienenevät pienentyvän tuloksen takia.

	-5%-yks.	-2,5%-yks.	+0%-yks.	+2,5%-yks.	+5%-yks.
Taatut edut	639 361	751 733	835 109	897 543	944 796
Lisäedut korko	234 081	180 178	140 605	111 371	89 611
Lisäedut tulos	296 474	212 105	148 639	101 097	72 963
Lisäedut varat	159 416	150 372	142 978	136 895	131 857

Taulukko 4.6: Eri lisäetumallien herkkyys, kun poistuvuutta muutetaan. Sarake +0% edustaa perustasoa, eli 5%:n poistuvuutta.

	+0	+25	+50	+75	+100
Taatut edut	835 109	859 128	883 147	907 166	931 185
Lisäedut korko	140 605	187 978	235 352	282 726	330 099
Lisäedut tulos	148 639	129 249	109 860	90 471	71 081
Lisäedut varat	142 978	140 145	137 311	134 478	131 644

Taulukko 4.7: Eri lisäetumallien herkkyys, kun tulevia maksuja muutetaan. Sarake +0 edustaa perustasoa, eli 100 yksikön vuosimaksua.

Taulukossa 4.8 on esitetty vastuun muutos, kun kiinteiden liikekulujen määrää muutetaan. Korkoihin perustuviin lisäetuihin ei tällä ole mitään vaikutusta, koska muutos tapahtuu kokonaan irrallaan vakuutuskannasta. Tulokseen liikekuluilla on jälleen selvä vaikutus. Samoin vaikutusta on varallisuuteen, joskin ei yhtä paljon. Saman tyyppiset vaikutukset saadaan muuttamalla prosentuaalisia lisäetuja (taulukko jätetään esittämättä). Tällöin kuitenkin korkoihinkin perustuvassa mallissa lisäetujen vastuu kasvaa, mitä

suuremmaksi liikekulut asetetaan. Vaikka itse hyvitetävät lisäedut ovat yhtäsuuret, vastuu josta liikekulut lasketaan on suurempi, kun lisäedut huomioidaan, jolloin päädytään suurempaan vastuuvelan parhaaseen arvioon. Myös mikäli vakuutuksille asetettaisiin säästöistä perittäviä kuormituksia päästäisiin saman tyyppisiin muutoksiin. Tällöin mitä suuremmat kuormitukset, sitä suuremmaksi tulos ja varallisuus muodostuvat. Toisaalta korkoihin perustuvissa lisäeduissa suuremmat kulut aiheuttavat kannan pienentymisen, joten myös lisäetujen määrä pienenee.

	-5000	-2500	+0	+2500	+5000
Taatut edut	754 563	794 836	835 109	875 382	915 655
Lisäedut korko	140 605	140 605	140 605	140 605	140 605
Lisäedut tulos	211 930	180 284	148 639	116 993	85 348
Lisäedut varat	152 498	147 738	142 978	138 218	133 458

Taulukko 4.8: Eri lisäetumallien herkkyys, kun kiinteitä liikekuluja muutetaan. Sarake +0 edustaa perustasoa, eli 10 000 yksikön vuosittaisia liikekuluja.

Taulukoissa 4.9 ja 4.10 on esitetty taattujen ja lisäetujen vastuun muutokset, kun yhtiön alkuvarallisuutta ja vastuuta muutetaan. Alkuvarallisuuden muutos vaikuttaa ainoastaan varallisuuden perusteella jaettavaan lisäetuihin. Mitä enemmän varallisuutta, sitä enemmän lisäetuja jaetaan. Tulokseen varallisuudella ei ole vaikutusta, sillä korkoliikkeen tuloksen laskentaan käytetään vain vastuuvelan katteen sijoitustuottoja. Alkuvastuun muutos on tehty muuttamalla alussa olevien sopimuskappaleiden määrää. Nyt koska oman varallisuuden osuus pienenee, niin varallisuuteen perustuvat lisäedut pienenevät, kun sopimuskappaleita lisätään. Korkoihin perustuvassa mallissa ja tulokseen perustuvassa mallissa lisäedut kasvava, kun kanta kasvaa ja siten myös tulos kasvaa.

	-500 000	-250 000	+0	+250 000	+500 000
Taatut edut	835 109	835 109	835 109	835 109	835 109
Lisäedut korko	140 605	140 605	140 605	140 605	140 605
Lisäedut tulos	148 639	148 639	148 639	148 639	148 639
Lisäedut varat	25 374	84 176	142 978	201 780	260 582

Taulukko 4.9: Eri lisäetumallien herkkyys, kun yhtiön alkuvaroja muutetaan. Sarake +0 edustaa perustasoa, eli 1 500 000 yksikön varoja.

	-500	-250	+0	+250	+500
Taatut edut	498 101	666 605	835 109	1 003 613	1 172 117
Lisäedut korko	70 302	105 453	140 605	175 756	210 907
Lisäedut tulos	15 810	79 834	148 639	217 444	286 249
Lisäedut varat	238 375	190 677	142 978	95 280	47 581

Taulukko 4.10: Eri lisäetumallien herkkyys, kun yhtiön alkuvastuuta muutetaan. Tässä siis lisäetty alussa olevien sopimusten määrää. Sarake +0 edustaa perustasoa, eli 1000 sopimuskappaletta.

Laskennan herkkyyteen vaikuttaa tässä olennaisesti se, että tutkittava kanta on

vahvasti homogeenistä. Todellisemmassa tilanteessa yhtiöllä olisi hoidettavanaan usean erityyppin sopimuksia, jotka osittain luultavasti reagoisivat eri suuntiin eri muutoksille. Näin ollen vaikutukset myös pehmentyisivät. Toisaalta myös tässä käytetty laskennan pituus on vain 20 vuotta, kun todellisuudessa henkivakuutuksen kassavirrat ovat olennaisesti pidemmät. Tällöin erityisesti varallisuuteen perustuvassa mallissa muutokset olisivat luultavasti suhteellisesti selvästi suuremmat, koska pitkällä aikavälillä kumuloiva vaikutus olisi suurempi. Siispä tässä esitettyjen herkkyyksien suuruudet eivät ole olennaisin asia, vaan ennemminkin eri parametreihin tehtävien muutosten suunnat ja dynamiikat. Kaikki tapahtuvat muutokset eivät ole heti intuitiivisia, kun vaikutukset ovat välillisiä.

Lisäksi tietysti olennaisia parametreja, mitä tässä ei ole käsitelty ovat itse lisäetumalleja ohjaavat parametrit. Korkeiden osalta lisäedut on sidottu 5 vuoden termiinikorkoa vastaavaan tuottoon, mikä on luonnollinen valinta ottaen huomioon luvussa 1 esitetyt suomalaisten yhtiöiden lisäetutavoitteet. Tuloksen osalta lisäedut on sidottu 80% tuloksesta, mikä myös tuntuu suhteellisen luontevalta, sillä on luonnollista että osa voitosta jätetään vielä yhtiölle tai mahdollisesti osinkoina jaettavaksi. Varallisuuden osalta onkin oma kysymyksensä, mikä olisi kohtuullinen osuus varallisuudesta jaettavaksi. Tässä lisäedut on sidottu 1,25% omasta varallisuudesta lähinnä, jotta lisäetujen perustaso olisi lähellä toisiaan eri malleissa, jolloin vertailu on mielekkäämpää.

4.3 Yhtiön vakavaraisuus

4.3.1 Perusvakavaraisuuspääomavaatimus

Yhtiön pääomavaatimus saadaan stressaamalla parhaan arvion mukaista laskentaa Solvenssi II -laskennan mukaisilla shokeilla. Näistä saadaan kunkin riskin pääomavaatimukset, jonka jälkeen lopullinen pääomavaatimus saadaan liitteen 1 mukaisesta standardikaavasta. Lasketaan seuraavat pääomavaatimukset

1. Henkivakuutusriskin pääomavaatimus:
 - 1 a) Kuolevuuden kasvun riski: pysyvä 15% kasvu käytettävässä kuolevuusoletuksessa.
 - 1 b) Kulujen kasvun riski: 10% kasvu liikekulujen määrässä ja lisäksi 1 prosenttiyksikön kasvu inflaatio-oletuksessa.
 - 1 c) Massaraukeamisriski: 40% vakuutuksista irtisanotaan laskennan alussa.
2. Markkinariskin pääomavaatimus:
 - 2 a) Korkokäyrien laskun riski: Liitteen 2 mukainen lasku korkokäyrissä.
 - 2 b) Standardiosakeriski: 22% lasku osakkeiden arvossa (osakesijoitukset ovat strategisia).
 - 2 c) Kiinteistöriski: 25% lasku kiinteistöjen arvossa.

Muut pääomavaatimukset, mukaanlukien operatiivisen riskin pääomavaatimus oletetaan yksinkertaisuuden vuoksi nolliksi. Lisäksi oletetaan, että yhtiöllä ei ole verovelkoja

eikä huomioida riskimarginaalia. Oletetaan myös, että korkojen muutos ei vaikuta sijoitusomaisuuden arvoon.

Lisäksi yhtiöllä on varallisuutta 1 500 000 ja velkoja on taulukon 4.2 mukaisesti, eli omia varoja on hieman yli 500 000, riippuen minkä mallin mukaan lisäedut jaetaan. Näillä oletuksilla saadaan laskettua yhtiön peruspääomavaatimus. Eri lisäetumallien osalta peruspääomavaatimukset ovat samat, mutta koska oman varallisuuden määrä hieman eroaa, päädytään hiukan eri vakavaraisuussuhteeseen. Taulukossa 4.11 on esitetty vakavaraisuusvaatimuksen muodostuminen ja laskettu siitä yhtiön vakavaraisuussuhde. Markkinariskin osalta osakkeiden ja kiinteistöjen shokit pienentävät suoraan varoja ja aiheuttavat valtaosan pääomavaateesta, kun taas korot alas -riskin pääomavaade aiheutuu vastuuvelan kasvamisesta. Henkivakuutusriskin osalta kuolevuusriski on suurin riski ja raukeavuusriski on lähes samalla tasolla.

	BSCR
SCR	486 314
Markkina	375 953
Osake	165 000
Korko	75 975
Kiinteistö	187 500
Henkivakuutus	228 493
Kuolevuus	139 360
Raukeavuus	116 596
Kulut	61 982
Omat varat	524 287
SCR%	108%

Taulukko 4.11: Yhtiön perusvakavaraisuusvaatimuksen muodostuminen. Vakavaraisuussuhde saadaan jakamalla laskettu yhtiön omat varat (tässä käytetty korkoihinperustuvien lisäetujen laskentaa) pääomavaatimuksella.

4.3.2 Nettomääräinen vakavaraisuuspääomavaatimus

Nettovakavaraisuusvaatimus saadaan nyt laskettua kuten bruttomääräinenkin vakavaraisuusvaatimus, mutta ottamalla huomioon tulevien lisäetujen vaimennusvaikutus eri riskien osalta. Vaimennusvaikutus parantaa selvästi yhtiön vakavaraisuusasemaa. Korkoihin perustuvassa mallissa vaimennusvaikutus koostuu suureksi osaksi korot alas -riskin ja massaraukeamisriskin pääomavaatimuksesta. Korot alas -riskin osalta erityisesti pääomavaatimus tippuu kokonaan nolllaksi, kun taattujen etujen vastuun kasvu mitätöityy kokonaan lisäetujen pienenemisellä. Tulokseen perustuvassa mallissa myös korot alas -riski mitätöityy melkein kokonaan. Suurempi vaikutus tulee kuitenkin henkivakuutusriskin alaasioista, joissa kaikissa tapahtuu suurta joustoa. Varallisuuteen perustuvassa mallissa henkivakuutusriskin komponentit eivät jousta kovin vahvasti, joskin kaikissa joustoa tapahtuu. Sen sijaan nyt markkinariskiä vaimentaa kahta edellistä mallia paremmin sijoitusomaisuuteen kohdistuvien shokkien aiheuttama lisäetujen tason pienentyminen.

	BSCR	SCR korot	SCR tulos	SCR varat
SCR	486 314	418 183	346 552	396 873
Markkina	375 953	329 830	331 578	295 746
Osake	165 000	165 000	165 000	126 191
Korko	75 975	0	3 252	70 156
Kiinteistö	187 500	187 500	187 500	143 398
Henkivakuutus	228 493	187 522	47 586	200 852
Kuolevuus	139 360	135 839	27 616	118 717
Raukeavuus	116 596	65 775	24 411	102 500
Kulut	61 982	61 982	14 586	59 584
Omat varat		524 287	516 253	521 913
BSCR%		108%	106%	107%
SCR%		125%	149%	132%

Taulukko 4.12: Eri lisäetumallien nettovakavaraisuuspääomavaatimuksen muodostuminen. Tässä BSCR on pääomavaatimus, jossa lisäetujen vaimennusvaikutusta ei ole huomioitu ja SCR pääomavaatimus, jossa vaimennusvaikutus on huomioitu.

Kokonaisuudessaan tulokseen perustuvassa lisäetumallissa muodostuu suurin vaimennusvaikutus, jonka johdosta tässä on myös korkein vakavaraisuusasema. Kuitenkaan kuten edellä todettu, ei tästä voi vetää syvempiä johtopäätöksiä, sillä laskennan lähtöoletuksilla on hyvin suuri vaikutus kunkin mallin toimintaan. Erilaisessa asetelmassa voisi jostain muusta päätyä suurempaan vakavaraisuusasteeseen. Kuitenkin tässä nähdään, että vaimennusvaikutus muodostuu hyvin erilailla eri malleissa näinkin yksinkertaisessa asetelmassa.

Nyt voidaan myös tutkia koko vakavaraisuusaseman herkkyyttä eri parametrien muutoksille, kuten aiemmin tutkittiin vastuvelan herkkyyttä. Kun aiemmin esimerkiksi tutkittiin kysymystä, paljonko parhaan arvion vastuovelka muuttuu, kun korkotaso laskee yhden prosenttiyksikön, niin voidaan nyt tutkia kysymystä, paljonko yhtiön vakavaraisuusasema muuttuu, kun korkotaso laskee yhden prosenttiyksikön.

Korkojen nostamisen ja laskemisen vaikutusta on esitetty taulukossa 4.13. Nyt eri mallien bruttomääräinen perusvakavaraisuusasemakin muuttuu, kun sekä BSCR, sekä jokaisen asetelman varat lasketaan eri korolla. Kun korkoja lasketaan, kasvaa korkoihin perustuvan mallin oma varallisuus, kun lisäetujen taso laskee enemmän kun taattujen etujen vastuu kasvaa. Samalla kuitenkin lisäetujen vaimennusvaikutus pienenee huomattavasti. Lisäetujen vastuuta ei juuri ole, joten ne eivät voi paljoa joutaakaan. Kokonaisuudessaan nettomääräinen vakavaraisuusasema pysyy samana. Kun korkoja kasvatetaan on vaikutus luonnollisesti toiseen suuntaan, eli omat varat pienenevät, mutta toisaalta lisäetujen vaimennusvaikutus kasvaa, jolloin nettomääräinen vakavaraisuusasema ei muutu paljoa.

Tulokseen perustuvassa mallissa varallisuus pienenee hiukan, kun korkotasoa lasketaan, johtuen taattujen etujen vastuun kasvusta. Markkinariski pysyy tässä nettomääräisesti suhteellisen vakaana sekä korkoja nostettaessa, että laskiessa, mutta henkivakuutusriski kasvaa korkoja laskiessa erityisesti johtuen lisäetujen tason pienentymisestä, jolloin vaimennusvaikutuskin pienentyy. Kokonaisuudessaan vakavaraisuusasema kasvaa korkotason kasvaessa. Oma varallisuus kasvaa, mutta nettomääräinen vakavaraisuuspääomavaatimus ei kasva yhtä paljoa.

Korkotasoa -1%-yks.	BSCR	SCR korot	SCR tulos	SCR varat
SCR	469 211	439 971	359 176	376 427
Markkina	361 208	338 909	333 363	277 155
Osake	165 000	165 000	165 000	123 417
Korko	53 419	16 456	6 528	50 734
Kiinteistö	187 500	187 500	187 500	140 247
Henkivakuutus	222 496	208 350	74 209	194 687
Kuolevuus	148 505	147 179	61 302	125 696
Raukeavuus	95 777	77 897	21 784	84 482
Kulut	68 124	68 124	16 039	64 723
Omat varat		551 164	509 970	457 173
BSCR%		117%	109%	97%
SCR%		125%	142%	121%

Korkotasoa +1%-yks.	BSCR	SCR korot	SCR tulos	SCR varat
SCR	501 236	405 783	348 194	415 129
Markkina	388 167	329 830	331 639	311 676
Osake	165 000	165 000	165 000	128 667
Korko	93 843	0	3 364	85 898
Kiinteistö	187 500	187 500	187 500	146 212
Henkivakuutus	234 592	167 885	51 733	207 145
Kuolevuus	131 187	125 589	27 649	112 452
Raukeavuus	134 723	53 298	29 341	118 498
Kulut	56 630	56 630	14 665	55 072
Omat varat		489 210	523 153	579 453
BSCR%		98%	104%	116%
SCR%		121%	150%	140%

Taulukko 4.13: Eri lisäetumallien nettovakavaraisuuspääomavaatimuksen muodostuminen, kun riskittämiä korkokäyriä lasketaan yhden prosenttiyksikön verran (ylempi taulukko) tai lasketaan yhden prosenttiyksikön verran (alempi taulukko). Tässä BSCR on pääomavaatimus, jossa lisätujen vaimennusvaikutusta ei ole huomioitu ja SCR pääomavaatimus, jossa vaimennusvaikutus on huomioitu.

Eniten korkotason muutokseen vakavaraisuusaseman kannalta reagoi varallisuuteen perustuva lisäetumalli, jossa korkotasoa laskiessa taatut edut kasvavat, kuten muissakin malleissa, mutta lisäedut eivät muutu kovin paljoa. Vaikka vakavaraisuusvaatimus pienentyikin korkoja laskiessa, niin varallisuuden vähentyminen on suhteessa suurempaa. Samoin korkotasoa kasvattaessa vakavaraisuusasema kasvaa eniten malleista.

5. Yhteenveto

Euroopan ja Suomen lainsäädäntö asettaa tiettyjä vaatimuksia tulevien lisätujen vastuun määrän määrittämiseen henkivakuutusyhtiöiden vakavaraisuuslaskennassa. Vaikkakin yhtiön johdon tekemiä todellisia lisäetupäätöksiä voi olla hankala mallintaa, vakavaraisuuslaskennan lisätujen jakamisen tulisi jollain asteella olla yhdenmukaista yhtiön toiminnan kanssa. Kohtuusperiaatteen mukaan yhtiön tulisi jakaa kohtuullisessa määrin

ylijäämäänsä vakuutuskannalleen, joka on siihen oikeutettu. Lisätujen jakamisessa tulisi pyrkiä jatkuvuuteen ja lisäksi yhtiöiden on julkistettava lisätutavoitteensa. Tyypillisesti suomalaisten henkivakuutusyhtiöiden lisätutavoitteet säästövakuutusten osalta ovat sidottuja vallitsevaan korkotasoon.

Lisätujen mallintamisessa joudutaan välttämättä tekemään joitain yksinkertaistuksia ja valintoja. Mallia rakentaessa vakuutusyhtiölaista suorimmin ohjaavat ehkäpä yhtiön julkistamat lisätutavoitteet eli käytännössä korkotaso, tai vaatimus kohtuullisesta ylijäämän jaosta. Ylijäämäksi voidaan esimerkiksi tulkita yhtiön vuosittaisen tuloksen mukainen ylijäämä, tai pidempiaikainen varallisuuden kertyminen yhtiöön.

Lisätujen laskenta vaikuttaa yhtiön vakavaraisuuteen kahdella merkittävällä tavalla. Ensinnäkin tulevien lisätujen vastuu kasvattaa vakuutusteknistä vastuuvalkaa, joka puolestaan siis pienentää vakavaraisuuspääomaa. Toisaalta vakavaraisuuspääomavaatimusta laskettaessa otetaan huomioon lisätujen harkinnanvaraisuudesta johtuva vaimennusvaikutus. Koska lisäedut ovat luonteeltaan harkinnanvaraisia, saa eri riskien pääomavaatimusta laskettaessa ottaa huomioon riskin aiheuttaman tappion vaikutuksen lisätujen määrään. Lisätujen vaimennusvaikutus siis pienentää pääomavaatimusta.

Skenaariopohjaisista laskelmista havaitaan, että lisätumallin valinnalla voi olla huomattava vaikutus sekä yhtiön vastuuvalkaan, että vakavaraisuusasemaan. Erilaiset mallit myös reagoivat eri tavalla lähtöoletusten muutoksiin. Mikäli lisäedut ovat sidottu vallitsevaan korkotasoon, on malli luonnollisesti erityisesti herkkä korkotason muutoksille. Toisaalta myös tarkasteltavan vakuutuskannan muutokset saattavat vaikuttaa vahvasti lisätujen määrään, sillä mikäli sopimusten saama kokonaiskorkoa tarkastellaan suoraan, niin sopimusten määrä vaikuttaa suoraan lisätujen määrään. Mikäli lisätujen määrä on sidottu vuosittaiseen tulokseen, niin herkkyys eri lähtöoletuksille riippuu vahvasti siitä, miten yhtiön tulos muodostuu. Tarkasteltaessa yhtiötä, jonka kyseenomaisessa vakuutuskannassa on sekä korkoliikettä perustekorona ja sijoitustuottojen kautta, aitoa kuolevuusliikettä (eli muutakin kun rahastonpalautusta), sekä kustannusliikettä liikekulojen ja mahdollisten kuormitusten kautta, vaikuttavat suuri osa lähtöoletuksiin tehtävistä muutoksista lisätujen määrään. Varallisuuteen perustuvissa lisäeduissa lähtöoletusten muutokset voivat vaikuttaa hieman muita malleja vähemmän lisätuihin, sillä varallisuuden muutokset kohdistuvat hitaammin ja kumuloituen laskennan aikana, kun muissa malleissa vaikutukset tapahtuvat välittömämmin. Kuitenkin tässä mallissa erityisesti varoihin kohdistuvat muutokset vaikuttavat vahvasti lisätujen määrään.

Vakavaraisuuspääomavaatimuksen muodostumisessa mallien erilaisella käyttäytymisellä on vaikutusta lisätujen vaimennusvaikutuksen muodostumisessa ja siten lopullisen vakavaraisuusaseman muodostumisessa.

On kuitenkin syytä painottaa tässä esitettyjen laskentojen yksinkertaisuutta. Valitut lähtöoletukset vaikuttavat vahvasti lisätujen muodostumiseen. Yhtiön vakuutuskanta on tässä esitetty täysin homogeenisenä, jolloin kaikki muutokset vaikuttavat kokonaan saman suuntaisesti. Usein yhtiöillä olisi useaa erilaista tuotetta kannassaan, jolloin vaikutukset pehmentävät mahdollisesti toisiaan. Vakavaraisuuspääomavaatimuksen muodostumisessa käytettiin myös yksinkertaisempaa laskentaa, missä jätettiin osat riskeistä pois. Lisätumallit itsessään ovat tässä hyvin yksinkertaisia. Todellisuudessa

näihin voi liittyä enemmän logiikkaa ja näitä voidaan myös yhdistellä. Lisäksi esitetyissä skenaarioissa on sivuutettu markkinoiden stokastisuus kokonaan, joka itsessään jo luo monimuotoista dynamiikkaa laskentaan.

Oleennaista yhtiön lisäetumallin valinnassa ei tulisi olla se, että millä mallilla saadaan paras vakavaraisuusasema, vaan mikä malli kuvastaa parhaiten yhtiön todellisia käytäntöjä ja johtaa realistisiin lisäetuihin eri tilanteissa. Se, että onko laskennassa jaettavat lisäedut realistisia saattaa itsessäänkin olla hankala analysoida, sillä todellisiin liiketoimintapäätöksiin saattaa liittyä vielä esimerkiksi sopimusten tulevan yli- tai alijäämäisyyden lisäksi historiallinenkin yli- tai alijäämäisyys.

Kirjallisuutta

- [1] Kohtuusperiaatteen soveltaminen LähiTapiola Keskinäisessä Henkivakuutusyhtiössä.
<https://www.lahitapiola.fi/henkilo/sijoitukset-ja-varainhoito/kokemus-nakemys-menestys/vakuutussaastajalle/kohtuusperiaatteen-soveltaminen-ja-lisaetutavoitteet>.
- [2] Kohtuusperiaatteen soveltaminen Mandatum Henkivakuutusosakeyhtiössä.
<https://www.mandatum.fi/footer/kohtuusperiaate/>.
- [3] Kohtuusperiaatteen soveltaminen OP-Henkivakuutus Oy:ssä.
<https://www.op.fi/henkiloasiakkaat/saastot-ja-sijoitukset/vakuutussaastaminen/kohtuusperiaate-ja-lisaedut>.
- [4] Komission delegoitu asetus (eu) 2015/35.
https://eurlex.europa.eu/eli/reg_del/2015/35/oj?locale=fi.
- [5] Revised guidelines on valuation of technical provisions.
<https://www.eiopa.europa.eu/publications/revised-guidelines-valuation-technical-provi-en>.
- [6] Vakuutusyhtiölaki 521/2008.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2008/20080521>.
- [7] Marja-Liisa Kahola Esko Kivisaari. *Vakuutustalous*. FINVA, 2017.
- [8] Esko Kivisaari Jukka Rantala. *Vakuutusoppi*. FINVA, 2020.

Liitteet

Solvenssi II -standardikaava tarvittavilta osin

Esitetään tässä delegoidun asetuksen [4] mukainen vakavaraisuuspääomavaatimuksen laskennassa käytettävä standardikaava. Esitetään laskenta, sekä siihen liittyvä korrelaatiomatriisit vain tarvittavin osin.

Perusvakavaraisuusvaatimus lasketaan käyttäen kaavaa

$$\text{BSCR} = \sqrt{\sum_{i,j} \text{Corr}_{i,j} \cdot \text{SCR}_i \cdot \text{SCR}_j} + \text{SCR}_{\text{intangibles}},$$

jossa summauksessa käydään läpi kaikki moduulien kombinaatiot. Tässä alamoduuleina on henkivakuutus- ja markkinariskit. Corr viittaa taulukossa 3 esitettyyn korrelaatiomatriisiin. $\text{SCR}_{\text{intangibles}}$ viittaa aineettomien riskien pääomavaatimukseen.

	Henkivakuutus	Markkina
Henkivakuutus	1	0,25
Markkina	0,25	1

Taulukko 1: Standardikaavan mukainen korrelaatiomatriisi. Tässä kiinnostus kohdistuu vain henkivakuutus- ja markkinariskiin, joten vain ne esitettyinä.

Henkivakuutusriskin osalta pääomavaatimus lasketaan käyttäen seuraavaa kaavaa

$$\text{SCR}_{\text{life}} = \sqrt{\sum_{i,j} \text{CorrL}_{i,j} \cdot \text{SCR}_i \cdot \text{SCR}_j},$$

jossa summauksessa käydään läpi kaikki alaosioiden kombinaatiot. Tässä alaosiaina on kuolevuuden kasvun riski, liikekulujen kasvun riski, sekä massaraukeamisriski. CorrL viittaa taulukossa 2 esitettyyn korrelaatiomatriisiin.

	Kuolevuus	Kulujen kasvu	Raukeaminen
Kuolevuus	1	0,25	0
Kulujen kasvu	0,25	1	0,5
Raukeaminen	0	0,5	1

Taulukko 2: Henkivakuutusriskin korrelaatiomatriisi. Kiinnostus kohdistuu vain kuolevuus-, kulujen kasvun ja massaraukeamisriskiin, joten vain ne esitettyinä.

Markkinariskin osalta pääomavaatimus lasketaan käyttäen seuraavaa kaavaa

$$SCR_{\text{market}} = \sqrt{\sum_{i,j} \text{CorrM}_{i,j} \cdot SCR_i \cdot SCR_j},$$

jossa summauksessa käydään läpi kaikki alaosioiden kombinaatiot. Tässä alaosiaina on korot alas -riski, sekä kiinteistöjen ja osakkeiden arvonalentumisen riski. CorrM viittaa taulukossa 2 esitettyyn korrelaatiomatriisiin.

	Korot	Osakkeet	Kiinteistöt
Korot alas	1	0,5	0,5
Osakkeet	0,5	1	0,75
Kiinteistöt	0,5	0,75	1

Taulukko 3: Markkinariskin korrelaatiomatriisi. Kiinnostus kohdistuu vain korot alas-, osake ja kiinteistöriskeihin, joten vain ne esitettyinä.

Tarkemmin vakavaraisuuspääomavaatimuksen laskenta on määritelty delegoidussa asetuksessa [4].

Korkojen laskun riski

Korkokäyrien laskun osalta pääomavaatimus on määritelty siksi oman varallisuuden tappioksi, mikä koituisi riskittömien peruskorkojen laskusta eri maturiteeteilla taulukon 4 mukaisesti. Tarkemmin korkojen laskun riskistä delegoidussa asetuksessa [4].

Maturiteetti (vuosia)	Lasku
1	75%
2	65%
3	56%
4	50%
5	46%
6	42%
7	39%
8	36%
9	33%
10	31%
11	30%
12	29%
13	28%
14	28%
15	27%
16	28%
17	28%
18	28%
19	29%
20	29%
90	20%

Taulukko 4: Korkojen laskun riskin mukaiset korkokäyrään kohdistuvat muutokset.