

SUOMEN AKTUAARIYHDISTYS

THE ACTUARIAL SOCIETY OF FINLAND

WORKING PAPERS ISSN 0781- 4410

SUOMEN AKTUAARIYHDISTYS
The Actuarial Society of Finland

106
D'Ambrogi-Ola, Barbara

Kontrasyklisyyden vahvistaminen
työeläkevakuutusyhtiön vakavaraisuusrajaissa

(2011)

Kontrasyklisyyden vahvistaminen
työeläkevakuutusyhtiön vakavaraisuusrajaissa

Barbara D'Ambrogi-Ola

07.01.2011

Sisältö

Abstract	2
1 Johdanto	3
2 Työeläkevakuutusyhtiöiden vakavaraisuusmekanismi Suomessa	5
2.1 Vakavaraisuusrajan toimintamekanismi	5
2.2 Myötäsykliset ja kontrasykliset elementit suomalaisessa työeläkejärjestelmässä	9
3 Kansainvälisiä esimerkkejä	13
3.1 APRA:n menetelmä	13
3.2 Equity Dampener -menetelmä	17
4 Kontrasyklisyyden vahvistaminen työeläkevakuutusyhtiön vakavaraisuusrajassa	20
4.1 Ongelman rajaus ja tavoitteet	21
4.2 Vakavaraisuusrajan herkkyys kontrasyklisyydelle	24
4.3 Muutuskertoimen laskenta	28
5 FED-malli	30
5.1 Gordonin kasvumallista FED-malliin	30
5.2 FED-malli	31
5.3 FED-mallin soveltaminen vakavaraisuusrajan laskentaan	33
5.4 Esitettyjen menetelmien vertailua	36
6 Yhteenveto	37
Liite A: Jatkotutkimusehdotuksia	42

Abstract

Solvency requirements for a Finnish pension insurance company depend mostly on the risk level of its portfolio. The Finnish solvency scheme has been created to give to the pension insurance companies the possibility to achieve the maximum income rate for each fixed risk level without dependence on market cycles.

In this work we study the possibility to increase the contracyclicality of solvency requirements by modifying the existing Finnish solvency requirements. This is in line with the work of Finnish working groups, and contracyclical elements are also introduced in Solvency II (Equity Dampener). The initial motivation was given by the want to understand whether a method introduced in Australia (Resilience reserve), albeit for life insurance companies, could be modified to be useful for Finnish pension insurance companies.

In this work we describe both the actual Finnish solvency regulation, and after that the Australian resilience reserve and Solvency II Equity Dampener. We also model the Finnish solvency requirements and analyze their sensitivity to market conditions for a sample pension insurance company over a time period of 10 years.

We also propose a new way of calculating the solvency margin based on the FED-model. This method is applied to the same sample model pension insurance company as was used in analyzing the Finnish solvency requirements. Results are presented and the applicability to the Finnish pension system is commented.

The obtained results are promising; the proposed model raises the solvency requirements when the stock markets are strong so that the company cannot take too big risks. Conversely in the advent of an economic crisis the solvency requirement is lower. In the end of this work there are also presented themes for future studies to assure the compatibility of the proposed model with Finnish solvency regulations.

Luku 1

Johdanto

Työeläkeyhtiöiden vakavaraisuusvaatimukset perustuvat vakavaraisuusrajaan, joka määräytyy yhtiön sijoitusjakauman riskillisyyden perusteella. Vakavaraisuussäännösten kehittämisessä keskeistä on ollut se, että säännöt mahdollistavat työeläkelaitoksien harjoittaa mahdollisimman tuottavaa sijoitus-toimintaa valitulla turvaavuustasolla yli sijoitusmarkkinoiden ja talouden syklien. Tässä SHV-työssä on tarkoituksena tutkia mahdollisuutta muokata voimassa olevaa työeläkeyhtiöiden vakavaraisuusrajan kaavaa siten, että sen ohjausvaikutus muuttuisi nykyistä kontrasyklisemmäksi. Tällaisia mekanismeja on käytössä muualla maailmassa, mm. Australiassa. Lisäksi Solvenssi II-kehikkoon on kehitteillä tällaisia elementtejä. Tarve kehittää nykyistä työeläkelaitosten vakavaraisuuskehikkoa kontrasyklisempään suuntaan on tullut esille viimeaikaisissa asiantuntijaraporteissa.

Työssä kuvataan aluksi Suomen työeläkelaitosten vakavaraisuuskehikko ja sen toimintamekanismi [2] [3] sekä siinä esiintyviä kontrasyklisyyden elementtejä ja pohditaan niiden vaikutusta vakavaraisuusrajaan.

Tässä tutkimuksessa esitellään myös APRA:n (Australian Prudential Regulation Authority) ratkaisu kontrasyklisyyteen henkivakuutusyhtiöiden solvenssivaatimuksissa. Standardin mukaan vakuutusyhtiöllä tulee olla ns. varmuusrahasto (resilience reserve), joka ottaa huomioon sijoitusmarkkinoiden suhdannevaiheen. Varmuusrahaston määrä riippuu mm. osakkeiden arvostustasosta, millä yritetään arvioida sijoitusmarkkinan suhdannetilaa. Korkean arvostustason oloissa varmuusrahaston tulee olla suurempi, koska markkinasyklin kehittyessä arvostustaso tulee todennäköisemmin laskemaan eli markkinoiden suhdannetilanne huononemaan. Tutkimuksessa kuvataan myös Solvenssi II:n yhteydessä ehdotettu Equity Dampener -malli.

Tutkimuksessa on tarkoitus selvittää esimerkeillä, miten nykyistä työeläkeyhtiön vakavaraisuusrajan kaavaa voisi kehittää reagoimaan paremmin markkinasykliin hyödyntäen em. Australian mallia. Tätä varten mallinnetaan

esimerkkiyhtiö ja tutkitaan nykyisen vakavaraisuusrajan ja muiden vakavaraisuuden tunnuslukujen korrelointia osakemarkkinoihin sekä vertaillaan erilaisten herkkyysslaskelmien tuloksia.

Edellä esitettyjä tuloksia hyödyntäen tutkimuksessa kehitetään uusi vakavaraisuusrajan laskentamalli, joka pohjautuu rahoitusteoriassa tunnetun Gordonin kasvumallin pohjalta kehitettyyn ns. FED-malliin [11] [12]. Tätä uutta mallia testataan esimerkkiyhtiöllä ja lopuksi arvioidaan menetelmän toimivuutta työeläkejärjestelmän tarpeisiin. Työn lopuksi esitetään jatko-tutkimusaiheita, jotka olisivat tärkeitä ehdotetun menetelmän toimivuuden testaamiseksi ja edelleen kehittämiseksi.

Luku 2

Työeläkevakuutusyhtiöiden vakavaraisuusmekanismi Suomessa

Työntekijän eläkelain (TyEL) mukaisten eläkkeiden rahoitus perustuu osittaiseen ennalta rahastointiin. Rahastoitava osuus eläkkeistä kirjataan vastuvelaksi, muu osa eläkkeistä rahoitetaan vuosittain perittävillä vakuutusmaksuilla.

Vastuuvelan osalta työeläkevakuutuslaitokset ovat sijoitusriskin ensisijaisina kantajina. Sijoitusriskin ottoa säädelään vakavaraisuusvaatimuksilla.

Työeläkeyhtiön toimintapääomalla tarkoitetaan määrää, jolla yhtiön varat ylittävät yhtiön velat [1]. Toimintapääoman tulee täyttää laissa esitetyt vähimmäis- ja muut vaatimukset.

Vakavaraisuussäännösten tärkein tehtävä on turvata vakuutettujen etu. Vakavaraisuuskehikko on yhteinen koko TyEL-eläkejärjestelmälle, mutta vakavaraisuusvaatimukset perustuvat kunkin eläkelaitoksen omaan riskiprofiiliin.

Vakavaraisuussääntöjen tarkoituksena on tukea valvovia viranomaisia estämään liiallinen riskinotto.

2.1 Vakavaraisuusrajan toimintamekanismi

Työeläkeyhtiöiden vakavaraisuussäännökset on säädetty laissa työeläkevakuutusyhtiöistä [2], jossa säädetään mm. luvussa 7 seuraavasti:

TVYL 17§: Työeläkevakuutusyhtiön toimintapääoman vähimmäismäärä on

kaksi kolmasosaa vakavaraisuusraja. Vakavaraisuusraja määritellään riskiteoreettisesti vastaamaan yhden vuoden toimintapääoman tarvetta ottaen huomioon sijoitusten jakautuminen eri omaisuuslajeihin.

TVYL 19§: Työeläkevakuutusyhtiön toimintapääoma, jälleenvakuutus ja muut yhtiön vakavaraisuuteen vaikuttavat seikat on järjestettävä vakuutetun edut turvaavalla tavalla ottaen huomioon tuottojen ja kulujen todennäköinen vaihtelu sekä arvioitavissa olevat muut epävarmuustekijät.

Vakavaraisuusraja on perussuure, johon toimintapääoman vähimmäismäärä ja muut valvontarajat on suhteutettu. Vakavaraisuusraja on eläkelaitoksen sijoituskannan riskipitoisuuden ja vastuvelan määrän perusteella laskettu vakavaraisuuden valvontaan liittyvä raja. Laissa eläkelaitoksen vakavaraisuusrajan laskemisesta ja vastuvelan kattamisesta [3] on säädetty vakavaraisuusvaatimusten laskentamenetelmät ja siihen tarvittavat parametrit. Toimintapääoman vähimmäismäärä on kaksi kolmasosaa vakavaraisuusrajasta. Vakavaraisuusrajan teoreettinen perusta on mitoitettu siten, että 97,5 prosentin todennäköisyydellä yhtiön toimintapääoma riittää kattamaan yhden vuoden sijoitustoiminnan tappion ml. vastuvelan tuottovaatimus. Sijoitusriskin riskimittana käytetään keskihajontaa. Vakavaraisuusraja lasketaan seuraavassa kuvattavalla tavalla. Se on kuitenkin aina vähintään 5 % vakavaraisuuslaskennassa käytettävästä vastuuvelasta.

Laskentaa varten omaisuus jaetaan viiteen riskiryhmään ja näiden puitteissa yhteensä kahteenkymmeneen alaryhmään:

- I Rahamarkkinavälineet (mukaan lukien käteinen ja alle vuoden pituiset lainat)
- II Joukkovelkakirjalainat ja velkasitoumukset (mm. TyEL- ja pitempiaikaiset lainat)
- III Kiinteistöt (ml. kiinteistörahastot)
- IV Osakkeet (ml. osakerahastot)
- V Muut sijoitukset (mm. muut kuin euromääräiset joukkovelkakirjat ja valuuttasijoitukset)

Vakavaraisuuslaskelmassa kaikki sijoitukset arvostetaan käypään arvoon. Mikäli sijoituksen todellinen riski poikkeaa oikeudellisen muodon mukaisesta riskistä, on se luokiteltava riskiä parhaiten vastaavaan luokkaan.

Vakavaraisuusraja lasketaan prosenttiosuutena vastuuvelasta. Vakavaraisuusraja saadaan kertomalla laskennan perusteena oleva vastuuvetka seuraavasta kaavasta saatavalla arvolla:

$$p = \max\left(0, 05; \frac{-(\sum_i \beta_i m_i - t) + a\sqrt{(\sum_{i,j} \beta_i \beta_j s_i s_j r_{ij} + \lambda^2 S^2)}}{100}\right), \quad (2.1)$$

missä

β_i = sijoitusryhmään i kuuluvien sijoitusten osuus eläkelaitoksen sijoitusten yhteismäärästä (kuitenkin sijoitusryhmän IV osuudesta vähennetään luku λ)

m_i = sijoitusryhmän i tuoton odotusarvo, joka saadaan alaryhmien tuottojen arvoista alaryhmiin luokiteltujen sijoitusten osuuksilla painotettuna keskiarvona

s_i = sijoitusryhmän i tuoton hajonta, joka saadaan alaryhmien hajontojen arvoista alaryhmiin luokiteltujen sijoitusten osuuksilla painotettuna keskiarvona

t = laskentahetkeä seuraavana päivänä voimassa oleva työntekijän eläkelain 171 §:n 1 momentissa tarkoitettu eläkevastuun täydennyskerroin lisättynä vastuuvelan laskemisessa käytettävällä diskonttauskorolla

λ = vastuuvelan osaketuottosidonnaisuuden aste, arvo = 0, 1

S = eläkelaitoksen osaketuottojen poikkeama eläkelaitosten osaketuottojen keskimäärästä, arvo = 4, 5

a = valittuun riskitasoon perustuva kerroin, arvo = 1,96. Kerroin vastaa 97,5 % turvaavuustasoa oletuksella, että tuotot ovat multinormaali-jakautuneita satunnaislukuja

Vakavaraisuusraja-%:n laskentakaava koostuu siten kahdesta osiosta:

- ylituotto suhteessa tuottovaatimukseen
- riskitermi, joka kuvaa sijoituskohteiden luokittelun perusteella laskettavaa salkkuvolatiliteettia kerrottuna kertoimella 1,96.

Vakavaraisuusrajan laskentaan tarvittavat parametrit r_{ij} ovat [3]:

	I	II	III	IV	V
I	1	0,3	0	0	0,2
II	0,3	1	0	0	0,2
III	0	0	1	0,4	0
IV	0	0	0,4	1	0
V	0,2	0,2	0	0	1

ja parametrit m_i ja s_i ovat:

		m_i	s_i
I	1)	3	0,8
	2)	3,5	1,5
	3)	4,0	2,5
	4)	3,5	3,0
II	1)	4,5	2,0
	2)	5,0	5,0
	3)	6,0	6,0
	4)	6,0	6,0
	5)	7,0	9,0
III	1)	6,0	7,0
	2)	7,0	10,0
	3)	7,0	11,0
	4)	8,5	15,0
IV	1)	8,0	18,0
	2)	10,0	24,0
	3)	11,0	28,0
V	1)	4,0	4,5
	2)	6,5	7,5
	3)	8,0	20,0
	4)	12,0	34,0

Vakavaraisuussääntöjen nojalla työeläkelaitoksella on oltava sitä enemmän vakavaraisuutta, mitä enemmän sen sijoitukset painottuvat riskillisiin sijoituksiin. Edellä sanotuista pääryhmistä I luokka on vähäriskillisin ja V pääosin riskillisin. Vakavaraisuussäännöt pitävät myös osittain huolta sijoitusten hajautuksesta: esim. osakkeiden osalta, jos sijoitus yksittäiseen kohteeseen ylittää viisi prosenttia kyseisen sijoitusryhmän kaikkien sijoitusten arvosta, sijoituksen hajontaa kasvatetaan luvulla, joka lasketaan kaavalla

$$\frac{(\text{sijoituksen prosenttiosuus} - 5) \times \text{kohdan hajonta}}{100}.$$

Eläkelaitoksen toimintapääoman määrä suhteessa vakavaraisuusrajaan vaikuttaa mm. eläkelaitoksen mahdollisuuteen jakaa asiakashyvityksiä ja velvollisuuteen ryhtyä toimenpiteisiin vakavaraisuuden heikentyessä. Siirtyvän omaisuuden perusteella laskettu vakavaraisuusrajan kaksinkertainen määrä on vakuutustoiminnan luovutuksissa siirtyvän toimintapääoman vähimmäismäärä. Valvontaviranomaisen kannalta vakavaraisuusraja vaikuttaa erilaisten eläkelaitoskohtaisten valvontatoimenpiteiden suorittamiseen. Lisäksi eläkelaitosten

yhteenlasketun vakavaraisuuden perusteella voidaan tarkastella eläkejärjestelmän kollektiivista riskinkantokykyä.

Nykyinen mekanismi on osoittautunut kohtuullisen toimivaksi työeläkelaitosten selväpiirteisten suorien sijoitusten riskien mittaamisessa. Näin on etenkin sellaisten sijoitusten osalta, joille nykyisessä vakavaraisuuskehikossa on olemassa oikeudellisen muodon mukaisesti määräytyvä luokka. Työeläkelaitosten vakavaraisuuskehikon kehittämistä selvittäneen työryhmän raportissa [4] on kuitenkin ehdotettu, että voitaisiin pohtia, voisiko vakavaraisuusmekanismiin sisällyttää rahoitusmarkkinoiden sykleistä riippuvia elementtejä niin, että vakavaraisuusvaatimus joustaa alaspäin laskusuhdanteessa ja ylöspäin noususuhdanteessa. Tavoitteena olisi tukea tuottavaa ja turvaavaa sijoitustoimintaa pitkällä ajanjaksolla sijoitusmarkkinoiden syklit huomioon ottaen.

2.2 Myötäsykliset ja kontrasykliset elementit suomalaisessa työeläkejärjestelmässä

Eläkevakuutusyhtiön tuloksen muodostus riippuu monista tekijöistä: tulot muodostuvat eläkevakuutusmaksuista ja sijoitustoiminnasta, kulut taas korvauksista (eläkkeistä) ja hoitokustannuksista [5]. Tuotot ja kulut eivät ole tarkasti ennustettavissa, vaan ne muuttuvat sattumanvaraisesti vuodesta toiseen. Vakuutusliikkeen heilahtelu voi olla sekä puhtaasti satunnaista että kausiluonteista (ns. huojunta). Tarkasteltaessa vakuutusliikkeen tuloksen muodostumista huomataan usein satunnaisen vaihtelun eliminoinnin jälkeen jaksottaista käyttäytymistä. Tämä syklinen vaihtelu on yleensä samanlaista kaikille toimijoille. Vastaavasti tarkasteltaessa eläkelaitoksen varallisuutta nähdään yhtiön toimintapääoman olevan suurempi silloin, kun markkinasykli on huipussaan ja alempi syklin pohjalla. Tämä johtuu erityisesti siitä, että sijoitukset arvostetaan käyvin arvoihin, joten toimintapääoman määrä luonnollisesti vaihtelee sijoituskohteiden hintojen mukana.

Näin ollen on selvää, että markkinasyklin vaihe ja eläkelaitosten vakavaraisuus korreloivat vahvasti keskenään. Toisaalta tulevan syklin pituutta on miltei mahdotonta päätellä historiasta, joten vaikkapa talouskriisin ennustaminen on vaikeaa.

Tuoreessa Euroopan Unionin Neuvoston lehdistötiedotteessa (neuvoston 2954. istunto, Bryssel 7.7.2009) myötäsyklisyys määritellään seuraavasti: *”Myötäsyklisyys on epävakailta rahoitusmarkkinoilla tapahtuvien heilahtelujen voimistumiselle annettu nimitys.”* Kontrasyklisyys on myötäsyklisyyden vastakohta.

Tässä työssä pohditaan kontrasyklisyyden merkitystä työeläkelaitoksen vakavaraisuusvaatimuksissa. Tällä tarkoitetaan vakavaraisuusvaatimusten kovenemista (helpottumista) sijoitusmarkkinoiden arvostustasojen noustessa (laskiessa).

Jos vakavaraisuussäännökset ovat myötäsykliset, pitkän ajan tarkastelussa työeläkelaitos joutuu sovittamaan sijoitusten riskitason markkinatilanteen mukaan. Toisin sanoen vähentämällä vakavaraisuuskehikon myötäsyklisyyttä tavoitellaan parempia pitkän aikavälin tuottoja.

On kuitenkin hyvä pitää mielessä, että kontrasyklisyyden lisäämisellä ei alenneta vakavaraisuusvaatimuksia niin paljon, että konkurssiriski kasvaa liikaa.

Nykyisessä vakavaraisuuskehikossa on jo nyt tunnistettavissa monia elementtejä, jotka alentavat vakavaraisuusvaatimusta tai vähentävät vakavaraisuusrajan myötäsyklisyyttä. Näitä ovat esimerkiksi:

- Osaketuottosidonnainen lisävakuutusvastuu
 - Osa osakeriskistä on siirretty järjestelmän kannettavaksi, määrä vastaa 10 % vastuuvastausta. Näiden sijoitusten osalta eläkeyhtiöille jää poikkeamariski eli riski siitä, että oma osaketuotto jää alle keskituoton.
- Keskihajontaparametrit (s) eivät riipu markkinatilanteesta
 - Huonossa markkinatilanteessa volatilitetti kasvaa. Jos parametreja muutettaisiin markkinatilannetta vastaavaksi, myös vakavaraisuusraja nousisi. Näin ei tehdä, joten vakavaraisuusraja ei nouse.
- Osuudet β_i muuttuvat markkinatilanteen mukaan
 - Luvut β_i :t kuvaavat sijoitusten osuuksia eläkelaitoksen sijoitusomaisuudesta (ns. allokaatio). Koska sijoitukset arvostetaan käypään arvoon, huonossa markkinatilanteessa esim. osakkeiden arvo laskee, joten samanaikaisesti niiden paino sijoitusjakaumassa pienenee ja vakavaraisuusraja alenee.
- Täydennyskertoimen määrätymisperiaate
 - Tällä hetkellä täydennyskerroin määrätään työeläkelaitosten keskimääräisen vakavaraisuuden perustella. Huonossa markkinatilanteessa järjestelmän keskimääräinen toimintapääoma alenee. Tällöin vastaavasti myös tuottovaatimus alenee. Tämä tapahtuu kuitenkin viiveellä.

- Täydennyskertoimen huomioon ottaminen vakavaraisuusrajan kaavassa
 - Vakavaraisuusrajan kaavassa vähennetään täydennyskertoimen yli menevä 'sijoitusjakauman tuoton odotusarvo'. Huonossa markkinatilanteessa täydennyskerroin laskee, joten vakavaraisuusvaatimus alenee. Vastaavasti nousevassa markkinatilanteessa täydennyskerroin nousee, joten myös vakavaraisuusvaatimus nousee.

Vuoden 2008 lopussa nähtiin, että vaikka nykysäännöissä on monta kontrasyklisiä elementtejä, kriisitilanteessa näiden vaikutus ei ole aina riittävä. Syynä tähän on se, että markkinahintojen vaikutus toimintapääoman määrään on huomattavasti voimakkaampi kuin em. elementtien vaikutus vakavaraisuusrajaan. Toisaalta lakisääteisen työeläkejärjestelmän vakavaraisuusmekanismia ei voi, eikä ole järkevää rakentaa ääritilanteiden lähtökohdasta.

Vuoden 2008 kokemuksen perusteella onkin perusteltua yrittää saada vakavaraisuuskehikkoa vähemmän myötäsykliseksi. Vähintään yhtä tärkeää kuin helpottaa sijoitustoiminnan riskinottoa (mahdollisuutta pitää riskilliset sijoituskohteet salkussa) vaikeassa markkinatilanteessa, olisi rajoittaa riskinottoa (mahdollisuutta lisätä riskillisten sijoituskohteiden määrää salkussa) korkeiden arvostustasojen oloissa.

Myötäsyklisyyden vahingollisten vaikutusten välttämiseksi työeläkelaitosten vakavaraisuussäännöksiä selvittäneen työryhmän raportissa [6] on esitetty mm. seuraavia parannusehdotuksia finanssimarkkinoiden sääntelyyn:

- *vastasyklisten reservien (puskureiden) käyttöönottoa tulisi laajentaa. Puskureiden varat kerättäisiin noususuhdanteessa ja purettaisiin laskusuhdanteessa. Vaihtoehtoinen keino olisi muokata pääomavaatimuksia vastaavalla tavalla antisyklisesti.*
- *osakkeiden arvostuksen volatiliteetin vähentymistä ei tulisi huomioida nykyisissä määriin riskitasoa alentavana seikkana. Matala volatiliteetti ja lisääntyvä luotonanto ovat merkkejä epärationaalisen matalasta riskin välttämisestä ja siten ennakoivat tulevaa suhdannekäännettä.*

Tässä työssä on tarkoitus kehittää kontrasyklisyyselementtejä vakavaraisuusrajan laskentakaavaan. Ennen kaavojen kehittelyä on kuitenkin tärkeää miettiä, miten paljon kontrasyklisyyttä voidaan lisätä nykyjärjestelmään niin, että vakavaraisuuskehikko on riittävän turvaava vakuutettujen etujen kannalta.

Kontrasyklisyyden merkittävään lisäämiseen liittyy riski, että vakavaraisuusvaatimus muodostuu joissakin oloissa liian alhaiseksi laskusuhdanteessa. Ts. tilastollisesti määritellyt parametrit eivät olekaan riittävät tulevaisuudessa määrittelemään haluttua vakavaraisuusvaatimuksen riskitasoa.

Työeläkejärjestelmän näkökulmasta liiallinen kontrasyklisuuden lisääminen voisi myös johtaa moral hazard –riskin lisääntymiseen. Ts. eläkelaitokset saattaisivat ottaa liiallista riskiä, koska uskovat, että vakavaraisuusvaatimukset helpottuvat taantuman tullessa.

Täysin kontrasyklinen vakavaraisuuskehikko voisi olla jopa riskeistä kokonaan riippumaton. Tämä ei tietenkään voi olla tavoite. Tavoitteena olisi luoda vakavaraisuuskehikko, joka käyttäytyy seuraavasti:

- *Nousevassa markkinatilanteessa*: sallii korkeiden tuottojen tavoittelun, muttei niin suurella riskinotolla, että vakuutettujen edut vaarantuisivat, jos markkinatilanne kääntyy huonompaan suuntaan.
- *Laskevassa markkinatilanteessa*: alentaa vakavaraisuusvaatimuksia niin, ettei sijoituksia tarvitsisi myydä laskevin hinnoin, mutta pitää samalla huolta eläkejärjestelmän kestävydestä.

Luku 3

Kansainvälisiä esimerkkejä

Sellaisia vakavaraisuussäännöksiä, jotka mitoitetaan sijoitusmarkkinoiden tavanomaisiin arvovaihteluihin, on kehitetty maailmalla jo pitkän aikaa. Eri-tyisesti finanssikriisit ja markkinakuplat tuovat aika-ajoin uudestaan esille tällaisten säännösten tarpeellisuuden.

Seuraavassa esitellään kaksi esimerkkiä, joista toinen tulee henkivakuutusyhtiöiden säädöksistä Australiasta ja toinen Euroopan Solvenssi II:n kehikosta.

3.1 APRA:n menetelmä

Australiassa on ollut jo useita vuosia käytössä menetelmä, jolla säädetään varmuuspuskurin vähimmäismäärää kasvattamalla sitä silloin, kun sijoitusmarkkinoiden arvostustaso on korkealla, ja jota sitten puretaan, kun sijoitusmarkkinoiden arvostustaso on matalalla. Ennen kuin kuvataan tarkemmin, miten em. puskuri toimii, kuvataan lyhyesti Australiassa käytössä olevat henkivakuutusyhtiön vakavaraisuussäännökset.

Voimassa olevien vakavaraisuussäännösten tarkoitus on taata, että henkivakuutusyhtiöllä on riittävästi varoja, jotta se voi maksaa vakuutetuille tehdyt lupaukset. Vakavaraisuussäännöt sisältävät kaksi eri pääomavaatimusta kahdella eri skenaariolla:

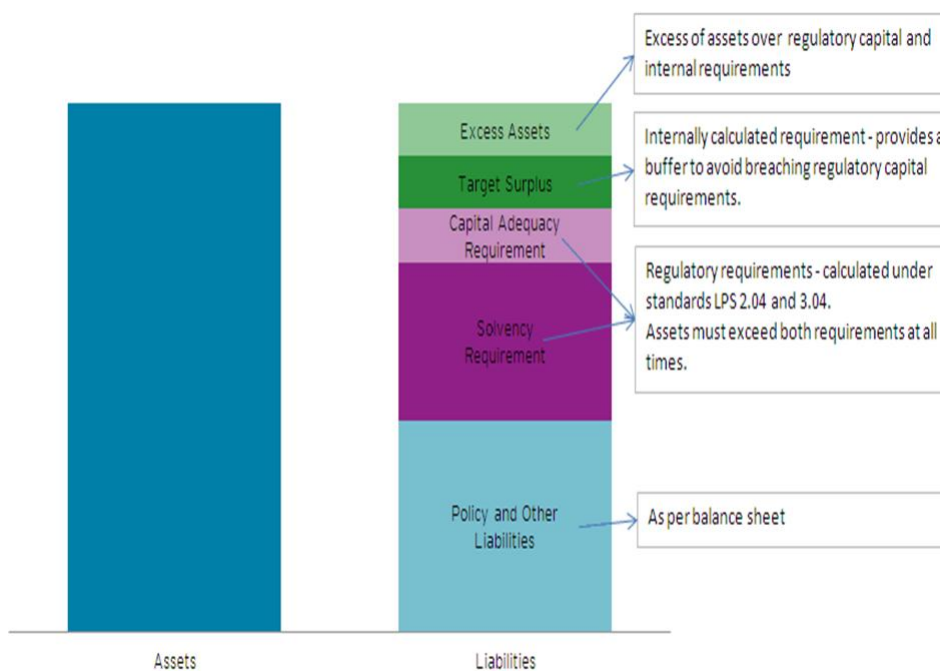
- Solvency requirement [7] - Henkivakuutusyhtiö on run-off-tilassa
- Capital Adequacy requirement [8] - Henkivakuutusyhtiö jatkaa toimintaansa

Jotta henkivakuutusyhtiö voi jatkaa toimintaansa, sen pitää täyttää jatkuvasti molemmat vaatimukset. Solvency requirement ja Capital Adequacy re-

quirement ovat erillisiä puskureita, niiden päällekkäinen käyttö on standardeissa kielletty.

Jotta minimivaatimus olisi aina täytetty, jokaisella yhtiöllä pitää aina näiden kahden puskurin minimivaatimusten lisäksi olla ylimääräinen puskuri, joka määrätään yhtiökohtaisesti.

Kuvassa 3.1 on esitetty Solvency ja Capital Adequacy Standardien mukainen pääoma ja sen osat. Kuvan tarkoitus on antaa idea vakavaraisuusvaatimusten rakenteesta (lähde: Matthew Floyd, E&Y, Australia).



Kuva 3.1: Australialaiset henkivakuutusyhtiöiden vakavaraisuusvaatimukset

Tällä hetkellä APRA (Australian Prudential Regulation Authority) on uudistamassa vakavaraisuusstandardeja. Tarkoitus on yhdistää ym. kaksi erillistä vaatimusta yhdeksi standardiksi.

Sekä Solvency että Capital Adequacy requirement sisältävät nk. resilience reserven (seuraavassa 'varmuusrahasto'). Tämän komponentin tarkoitus on varautuminen markkinamuutosten vaikutuksiin sekä varoissa että vastuissa (asset/liabilities mismatching) ja luottovakuutusriskeistä.

Australiassa vastuovelka arvioidaan käyvin arvoin.

Standardi vaatii, että vastuut ja varat arvioidaan erilaisissa stressiskenaarioissa. Skenaariossa stressin suuruus riippuu markkinatilanteesta. Skenaarioita on 17: 16 kombinaatiota eri tuotoista ja yksi skenaario, jonka yhtiön aktuaari arvioi laskentahetkellä olevan kaikista epäsuotuisin markkinamuutos yhtiön varoille.

Silloin kun esimerkiksi osakkeet on ylihinnoiteltu (ts. niiden kokonaistuottoprosentti on alhainen), varmuusrahasto on suurempi. Stressitekijät huomioidaan myös vastuuvälässä. Puskuriin tarvittava määrä saadaan stressiskenaariolla ja nykyhetkellä arvioitujen vastuuvälän ja varojen osamäärän (ts. suomalaisen vakavaraisuusasteen käänteisluku) erotuksesta.

Stressitekijällä on tietenkin hyvin tärkeä rooli arvioitaessa varmuusrahaston määrää. Vakuutuslajin t modifioitu tuotto jokaisessa skenaariossa lasketaan seuraavasti:

- Nykyinen tuottotaso (Current yield)
- + luottoriskimarginaalin muutos (Credit Risk Yield Movement)
- + $DF_t \cdot$ Tuottomuutos (Prescribed yield change)

missä DF_t on hajautustekijä (Diversification factor).

Skenaarioissa tuotto-oletuksen muutos lasketaan ao. taulukon mukaisesti:

Sijoitusryhmä	Stressitekijä %
Osakkeet	+/- (0.50 + (0.4 × nykyinen tuotto))
Kiinteistöt	+/- 2.50
Korkosijoitukset	+(1.30 + (0.25 × Mid Swap Rate)) tai - (0.20 + (0.25 × Mid Swap Rate))
Indeksilinkatut bondit	+/- 1.00

Näin ollen varmuusrahaston suuruus riippuu osake-, korko- ja kiinteistömarkkinoiden tuotoista. Varmuusrahaston suuruus suhteessa vastuuvälään on suurempi silloin, kun markkinatilanne on hyvä, ja pienempi silloin, kun markkinatilanne on huono.

Arvioitaessa eri riskien vaikutusta rahastoihin pitää huolehtia, että huomioidaan eri sijoitusryhmien väliset sekä positiiviset että negatiiviset korrelaatiot.

Varmuusrahaston määrä lasketaan seuraavasti:

$$RR = \sum (L'_t \cdot \frac{1}{f_t}) - L$$

missä

RR = varmuusrahasto

L = lakisääteinen vastuovelka ja muut vastuut

L_t = vakuutuslajin t lakisääteinen vastuovelka ja muut vastuut

L'_t = vakuutuslajin t lakisääteisen vastuuvelan arvo ko. stressiskenaariossa

$$f_t = \frac{A''_t}{A_t}$$

A_t = vakuutuslajin t varat ennen arvostustasojen muutosta

A'_t = vakuutuslajin t varat arvostustasojen muutoksen jälkeen

A''_t = vakuutuslajin t modifioidut varat A'_t vähennettynä negatiivisella valuuttakurssimuutostekijällä (Adverse Exchange Movement factor) ja luottoriskitekijöillä (Credit Risk Default Factors).

Luonnollisestikaan varmuusrahasto ei saa olla negatiivinen.

Näillä säännöillä laskettu varmuusrahasto arvioi sijoitusmarkkinoiden muutosten vaikutuksia suhteessa vastuovelkaan yksinkertaisella ALM- (asset and liability management) ajatuksella.

Varmuusrahaston kehittyminen näkyy seuraavassa taulukossa, missä on laskettu osakeriskin osalta tarvittava puskurin määrä prosentteina vastuuvellasta, kun osinkojen määrän on oletettu olevan 100 euroa:

Nyky-arvo <i>Euroa</i>	Nykyinen tuotto %	Stressi- tekijä %	Modifioitu tuotto %	A''_t <i>Euroa</i>	Varmuus- rahasto <i>Euroa</i>	RR nyky- arvosta %
10000	1%	0,9%	1,9%	5236	4737	47%
5000	2%	1,3%	3,3%	3030	1970	39%
3333	3%	1,7%	4,7%	2128	1206	36%
2500	4%	2,1%	6,1%	1639	861	34%
2000	5%	2,5%	7,5%	1333	667	33%
1667	6%	2,9%	8,9%	1124	543	33%
1429	7%	3,3%	10,3%	971	458	32%
1250	8%	3,7%	11,7%	855	395	32%
1111	9%	4,1%	13,1%	763	348	31%
1000	10%	4,5%	14,5%	690	310	31%
909	11%	4,9%	15,9%	629	280	31%

Taulukosta nähdään, että varmuusrahastolla on kontrasyklisiä elementtejä. Kun osinkotuotto (dividend yield) on alhainen (ts. osakehinnat ovat

korkeat), on todennäköisempää että osakehinnat laskevat tulevaisuudessa. Silloin varmuusrahaston määrä on suurempi.

Taulukosta nähdään myös, että varmuusrahaston määrä ei ole symmetrinen tuoton suhteen. Siis varmuusrahaston prosenttiosuuden kasvuvauhti on nopeampi, kun nykytuotto on matala, kuin silloin kun nykytuotto on korkea. Näin ollen varmuusrahaston laskentatapa on turvaava.

Artiklassa 5.2.5 jätetään aktuaarille vastuu skenaarioiden täydellisyyden arvioinnista. Erityisesti, jos arvioidaan, että yllä kuvattu laskentamenetelmä ei huomioi kaikkia elementtejä, joilla voisi olla vaikutusta yhtiön vakavaraisuuteen, on aktuaarin velvollisuus ottaa tämä huomioon ja arvioida sitä varten ylimääräinen varaus. Aktuaarin vastuulla on myös sijoitusten jakaminen luokkiin (Artikla 5.3.2), mikä pitää pystyä dokumentoimaan valvovalle viranomaiselle tarvittaessa.

Yö. menetelmä huomioi varmuusrahaston laskemisessa eri sijoitusryhmien ominaisuuksia kuten suomalainenakin vakavaraisuuskehikko. Tällä tavalla varmuusrahastolla varaudutaan sekä osakeriskiin että korko-, valuutta- ja kiinteistöriskeihin.

Mikäli halutaan soveltaa APRAn mallia pelkästään osakeriskiin, yksinkertaistuisivat kaavat seuraavasti:

$$\begin{aligned} DF_t &= 1 \\ L' &= L \\ RR &= L \cdot \frac{A_t - A_t''}{A_t''} = \frac{L'}{A_t''} \cdot (A_t - A_t''), \end{aligned}$$

missä käytettävä stressi eli tuottotason muutos on $+/- (0.50 + (0.4 \times \text{yield}))$.

Australiassa ei ole tehty yhtään tutkimusta varmuusrahaston toimivuuden arvioimiseksi finanssikriisin aikana. On kuitenkin tärkeä huomata, että kaikki australialaiset henkivakuutusyhtiöt ovat selvinneet kriisistä hyvin. Tähän on kuitenkin vakavaraisuusvaatimusten toimivuuden lisäksi toinenkin syy. Australialaiset henkivakuutusyhtiöt tarjoavat suhteellisen vähäriskisiä tuotteita - suurin osa sijoitustuotteista on tuottosidonnaisia (ts. vakuutetut kantavat sijoitusriskin) ja yleisin sopimusmalli on sellainen, missä vakuutusmaksu voidaan määritellä uudestaan sopimuskaudella riippuen markkinatilanteesta.

3.2 Equity Dampener -menetelmä

Myös Solvenssi II:n työskentelystä on syntynyt menetelmä, jolla pyritään vakavaraisuussäännöissä ottamaan huomioon markkinamuutokset.

QIS4 Technical Specification:issa [9] kuvataan ehdotus menetelmäksi, jolla osakekurssien vaihtelun vaikutusta vakavaraisuusvaatimukseen voitaisiin vaimentaa (Equity Dampener, seuraavassa vaimennustekijä).

Vaimennustekijän ajatus pohjautuu siihen, että osakeindeksin arvon ollessa korkea on todennäköisempää, että kurssit laskevat, sillä todennäköisyys, että osakeindeksi nousisi edelleen, on pienempi. Vastaavasti, kun osakeindeksi on matala, todennäköisyys, että se nousisi, on suurempi.

Tämän ilmiön huomioonottamisella vaimennuskertoimen avulla saataisiin lisättyä kontrasyklisyyttä järjestelmään.

Menetelmä vaatii, että osakeindeksi jaetaan kahteen komponenttiin: trendi ja syklisyys.

Syklisyyskomponentti c_t lasketaan seuraavasti:

$$c_t = (\bar{Y}_t^{10}) - (\bar{Y}_t^{261})$$

missä

\bar{Y}_t^{10} = osakeindeksin logaritmin keskiarvo viimeiseltä 10 päivältä

\bar{Y}_t^{261} = osakeindeksin logaritmin keskiarvo viimeiseltä vuodelta

Siis kertoimen c_t tarkoitus on kuvata, missä vaiheessa markkinasykliä eletään nykyhetkellä.

Vaimennustekijän vaikutusta ehdotetaan sovellettavaksi ainoastaan siihen osaan vastuuvelasta, jonka duraatio on yli 3 vuotta.

Osakeriskiä varten oleva vakavaraisuusvaatimus Mkt_{eq} lasketaan seuraavasti:

$$Mkt_{eq} = MVEP \cdot (\alpha \cdot (F(k) + G(k) \cdot c_t) + (1 - \alpha) \cdot 32\%) \quad (3.1)$$

missä

$MVEP$ = portfolion osakkeiden käypä arvo (Milj. €)

k = vastuuvelan duraatio ($k > 3$)

α = Vastuuvelan osuus, jonka duraatio on yli 3 vuotta

Sen lisäksi kertoimet $F(k)$ ja $G(k)$ määräytyvät seuraavan taulukon mukaisesti:

Vastuuvelan duraatio k	$F(k)$	$G(k)$
3 - 5 vuotta	29%	0,20
5 - 10 vuotta	26%	0,11
10 - 15 vuotta	23%	0,08
yli 15 vuotta	22%	0,07

Kaavan 3.1 lopputuloksena saadaan vakavaraisuusvaatimus osakeriskiä varten miljoonina euroina.

Kaavan soveltaminen työeläkejärjestelmään esitetystä muodosta on kuitenkin melko haasteellista:

- Kerroin c_t lasketaan vuoden pituisesta syklistä, mikä on selvästi liian lyhyt aikaväli eikä sovellu eläkejärjestelmään. Sopivan syklin pituuden määrittäminen on hyvin haasteellista. Jos syklin pituus ei ole oikein, silloin vakavaraisuusvaatimustaso ei ole kohdallaan.
- Toinen ongelma syntyy duraatiosta. Jotta menetelmä toimisi, pitäisi luokitella vastuut duraation mukaan, jolloin kuolevuusoletukset vaikuttaisivat puskurin määrään. Työeläkejärjestelmässä duraatio saattaa pisimmillään olla jopa yli 50 vuotta, joten ehdotettu menetelmä pitäisi kalibroida kokonaan uudestaan ja testata sen turvaavuus niin pitkillä duraatioilla.

FFSA (Fédération Française des Sociétés d'Assurances) julkaisi vuoden 2010 loppupuolella kommentointipaperin [10] ehdotetusta vaimennustekijästä. FFSA nosti esille kolme huolenaihetta:

1. Valittu aikaperiodi (1 vuosi) ei välttämättä kuvaa markkinasyklin pituutta
 - Ratkaisuksi ehdotetaan periodin pituudeksi 3 vuotta
2. Equity Dampener menetelmä ei ole symmetrinen
 - Jotta vaimennustekijä olisi positiivinen (eli vaatimusta korottava) yhtä usein kuin negatiivinen, indikaattorista pitäisi vähentää sen etäisyys odotusarvostaan.
3. Edellisessä kohdassa ehdotettu muutos tuottaa indikaattorille liian korkean volatiliteetin.
 - Keskitetyn indikaattorin volatiliteettiä saadaan pienennettyä jakamalla se sen omalla volatiliteetillä

Kohtien 2 ja 3 ehdotuksella tarkoitetaan, että vaimennustekijässä käytetty indikaattori pitäisi normeerata sellaiseksi, että menetelmä olisi symmetrinen.

Luku 4

Kontrasyklisyyden vahvistaminen työeläkevakuutusyhtiön vakavaraisuusrajassa

Edellisessä luvussa on esitetty kaksi eri lähestymistapaa lisätä kontrasyklisyyttä vakavaraisuussäännöksiin. Molemmissa tapauksissa tavoitteeseen on pyritty lisäämällä elementti, joka muuttuu sijoitusmarkkinan mukaan.

Australialaisessa mallissa kontrasyklisyyttä on lisätty ylimääräisen varmuusrahaston avulla, jonka tarkoitus on turvata vastuiden ja varojen vastaavuus markkinamuutostilanteissa. Varmuusrahasto on tarkoitettu sekä osakeriskien että muiden riskien suojaksi. Varmuusrahaston laskennassa stressataan nykyistä sijoitustuottoa määrättyllä tavalla ja lasketaan tarvittava pääoma stressin kestämiseksi.

Equity Dampenerissa taas osakeriskiä varten varattava vakavaraisuusvaatimus lasketaan ottamalla huomioon markkinasykli. Siinä verrataan keskenään laskentahetken ja vuoden keskimääräistä osakeindeksin arvoa. Tällä tavalla arvioidaan, ollaanko nousu- vai laskukaudessa.

Kuten jo todettiin edellisessä kappaleessa, Equity Dampener -menetelmä soveltuu sellaisenaan huonosti suomalaiseen työeläkejärjestelmään. Australialainen menetelmä taas vaikuttaa virtaviivaisemmalta, vaikka oikea kalibrointi koron stressaamiseksi saattaa olla vaikea löytää.

Seuraavaksi mallinnetaan esimerkkityöeläkeyhtiö ja tutkitaan vakavaraisuusrajan ja -aseman herkkyyttä erilaisille markkinamuutoksille. Mm. kokeillaan, mitä tapahtuu, jos vakavaraisuusrajan kaavaan lisätään nykytuotosta riippuvainen elementti kuten Australiassa.

4.1 Ongelman rajausta ja tavoitteet

Työeläkeyhtiön sijoitusriskistä selvästi merkittävin osa muodostuu osakeriskistä. Tässä työssä päätettiin tutkia, miten voitaisiin lisätä vakavaraisuussäännösten kontrasyklisyyttä työeläkeyhtiön kannalta silloin, kun osakemarkkinat heilahtelevat. Seuraavissa kappaleissa rajoitetaan siis muokkaamaan vakavaraisuusrajan IV luokan sijoitusten arvon heilahtelun vaikutusta työeläkelaitoksen vakavaraisuusasemaan.

Tutkimus toteutetaan ottamalla tarkasteluun alla oleva esimerkkiyhtiö, jonka sijoitusjakauma lähtövuonna muistuttaa vuoden 2007 työeläkeyhtiöiden keskimääräistä sijoitusjakaumaa. Esimerkkiyhtiön vakavaraisuusraja ja -asema mallinnetaan vuosina 1997-2008. Oletuksena on, että esimerkkiyhtiö sijoittaa koko tarkastelun ajan nk. osta ja pidä -sijoitussalkkuun. Tällä tarkoitetaan sitä, että ei osteta eikä myydä mitään koko tarkastelujakson aikana. Mallissa oletetaan, että osakkeiden osuudet muuttuvat osakeindeksin mukaisesti. Tarkoitus on näyttää, miten vakavaraisuusraja ja -asema käyttäytyvät.

Mallissa oletetaan, että lähtötilanteessa vuonna 1997 esimerkkiyhtiöllä on vastuovelkaa 550 milj. euroa ja toimintapääomaa 100 milj. euroa. Samana vuonna kaikki varat sijoitetaan seuraavasti: osakkeet 200 milj. euroa, kiinteistöt 150 milj. euroa ja lainat 300 milj. euroa. Ensimmäisen vuoden sijoitusallokaatio näkyy seuraavasta taulukosta.

Sijoitusluokka	Sijoituslaji	Milj. Euroa	%
<i>II</i>	lainat	300	46,2
<i>III</i>	kiinteistöt	150	23,1
<i>IV</i>	osakkeet	200	30,8

Mallissa oletetaan, että vastuvelka kasvaa vuosittain perustekoron verran. Vastaavasti oletetaan, että lainojen ja kiinteistöjen tuotto on perustekoron suuruinen. Osakkeiden arvo muuttuu osakeindeksin mukaan (laskennassa käytetään HEXYP-indeksiä). Kuten jo mainittiin, portfolion sisältö pysyy samana koko ajan, mutta osakeindeksin muutoksen johdosta allokaatio muuttuu.

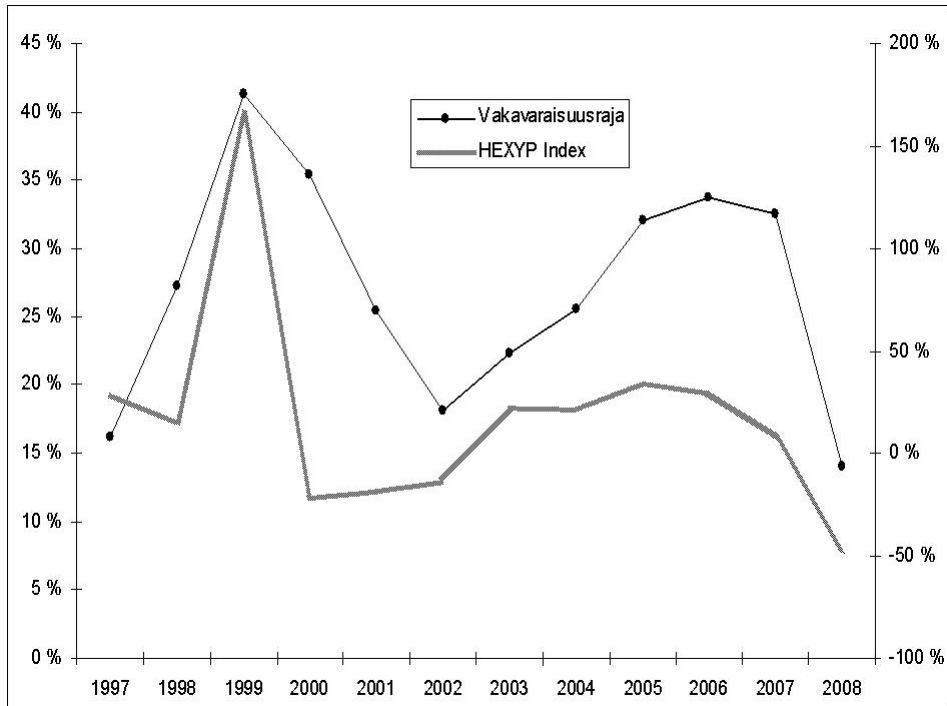
Osakeindeksinä tässä työssä käytetään HEXYP-indeksiä - syy tähän valintaan on, että halutaan ottaa mukaan myös jaetut osingot, jotta markkinatilanteen kuva olisi täydellisempi.

Mallissa oletetaan myös, että nykyiset vakavaraisuussäännöt ovat olleet voimassa koko tarkastelun ajan. Mallissa käytetyt parametrit on esitetty seuraavassa taulukossa.

	m_i	s_i	II	III	IV
II	4, 5	2	1	0	0
III	6	7	0	1	0, 4
IV	10	24	0	0, 4	1

Osaketuottosidonnaisen lisävarausvastuun vaikutus on poistettu tässä harjoituksessa, siis kaavassa 2.1 oletetaan $\lambda = 0$. Näin päädyttiin tekemään, jotta osakkeet tulisivat mukaan vakavaraisuuslaskelmiin koko painollaan ja markkinamuutosten vaikutukset sekä ehdotetut kontrasykliset toimenpiteet tulisivat paremmin esille.

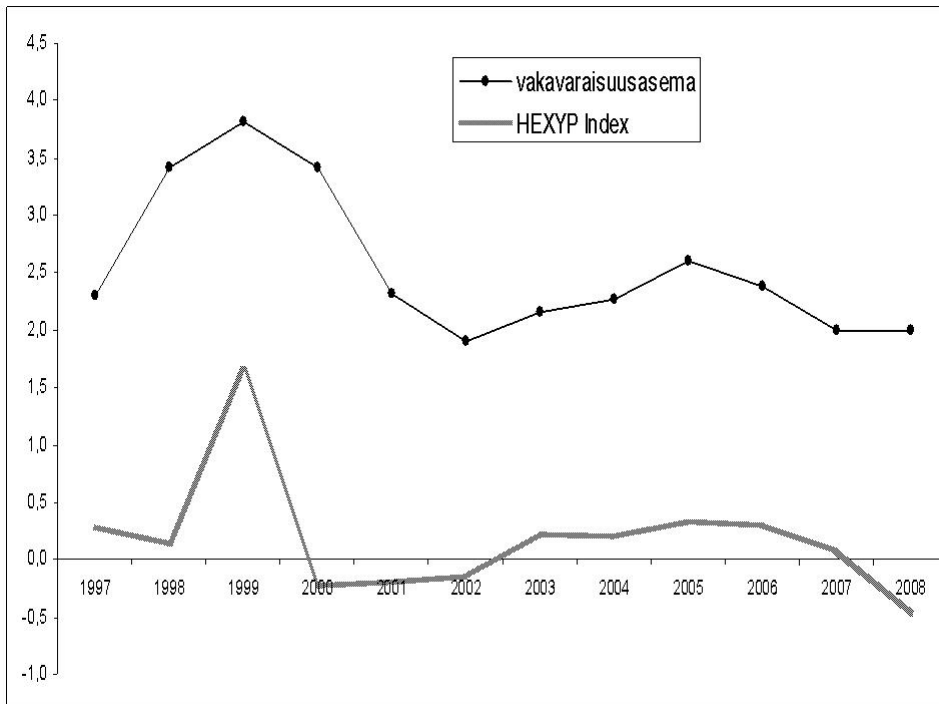
Kuvassa 4.1 näytetään, miten näin rakennetun portfolion vakavaraisuusraja kehittyisi vuosina 1997-2008.



Kuva 4.1: Vakavaraisuusraja vuosien 1997-2008 aikana

Siinä on kaksi asteikkoa, vasemmalla puolella on vakavaraisuusrajan asteikko ja oikealla osakeindeksin muutoksen asteikko. Tarkoitus on kuvata, miten osakeindeksin muutos vaikuttaa vakavaraisuusrajaan. Allokation osakepainosta johtuen vakavaraisuusraja reagoi melko nopeasti osakeindeksimuutoksiin. Vakavaraisuusraja kasvaa aina, kun osaketuotto on positiivinen, ja pienenee, kun tuotto on negatiivinen.

Kuvassa 4.2 näytetään, miten samoilla oletuksilla esimerkkiyhtiön vakavaraisuusasema kehittyisi vuosina 1997-2008. Vakavaraisuusasemalla tarkoitetaan toimintapääoman suhdetta vakavaraisuusrajaan.



Kuva 4.2: Vakavaraisuusasema ja osakeindeksin muutos vuosien 1997-2008 aikana

Nähdään, että vakavaraisuusasema käyttäytyy samalla tavalla kuin vakavaraisuusraja verrattuna HEXYP-indeksin muutokseen. Huonossa markkinatilanteessa toimintapääoma alenee samalla määrällä kuin osakkeiden arvo laskee. Osakkeiden arvon myötä laskee myös niiden paino sijoitusallokaatiossa, jolloin vakavaraisuusraja laskee. Vakavaraisuusasema alenee kuitenkin suhteellisesti vielä enemmän. Toipuminen tällaisesta tilanteesta vaatii muutamana vuoden positiivisen sijoitustuoton.

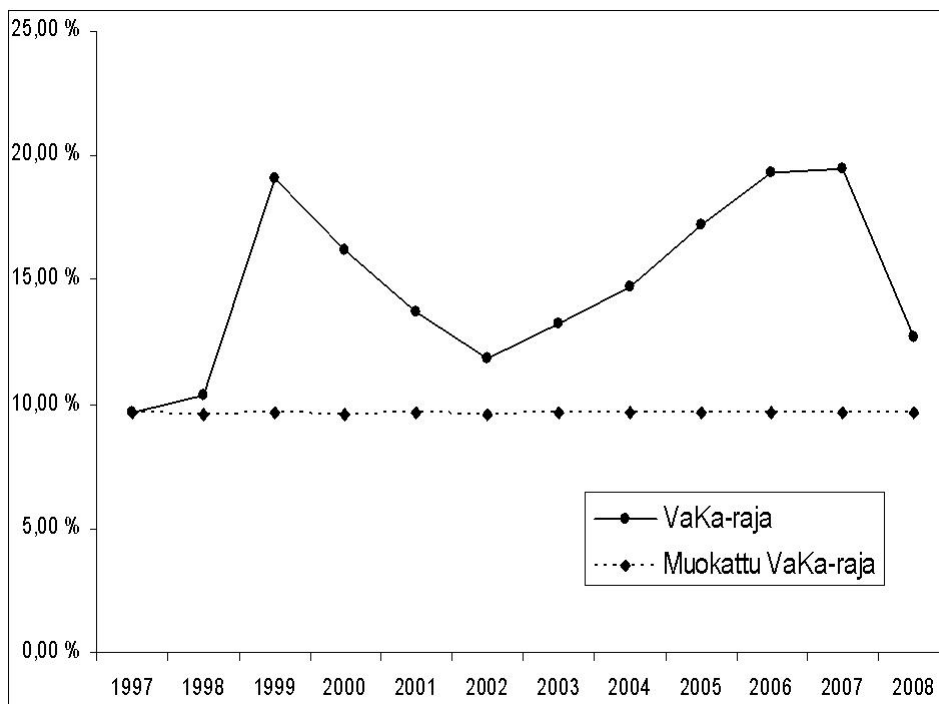
Kontrasyklisyyden lisääminen tarkoittaisi, että vakavaraisuusasema ei markkinatilanteesta johtuen heilahtelisi niin paljon kuin nykytilanteessa.

4.2 Vakavaraisuusrajan herkkyys kontrasyklisyydelle

Kuvissa 4.1 ja 4.2 näkyy, että nykyisessä vakavaraisuuskehikossa osakeindeksin muutos vaikuttaa sekä vakavaraisuusrajaan että vakavaraisuusasemaan. Tavoitteena on lisätä vakavaraisuuskehikon kontrasyklisyyttä. Ensimmäisenä tutkitaan, mitä tapahtuu, jos muokataan vakavaraisuuskehikkoa niin, että markkinamuutokset eivät heijastu niin paljon vakavaraisuusrajaan.

Intuitiivisesti, koska mallinnettu portfolio on osta ja pidä -tyyppinen, voitaisiin ajatella, että mikäli riskitaso on valittu oikein, yhtiön pitäisi voida pitää kyseinen allokaatio yli suhdanteen ja että vakavaraisuusrajan siten pitäisi pysyä vakiona. Koska tässä työssä tarkastellaan ongelmaa ainoastaan osakeriskin näkökulmasta, tämä tarkoittaisi, että vakavaraisuusraja ei enää riippuisi osakesijoitusten käyvästä arvosta.

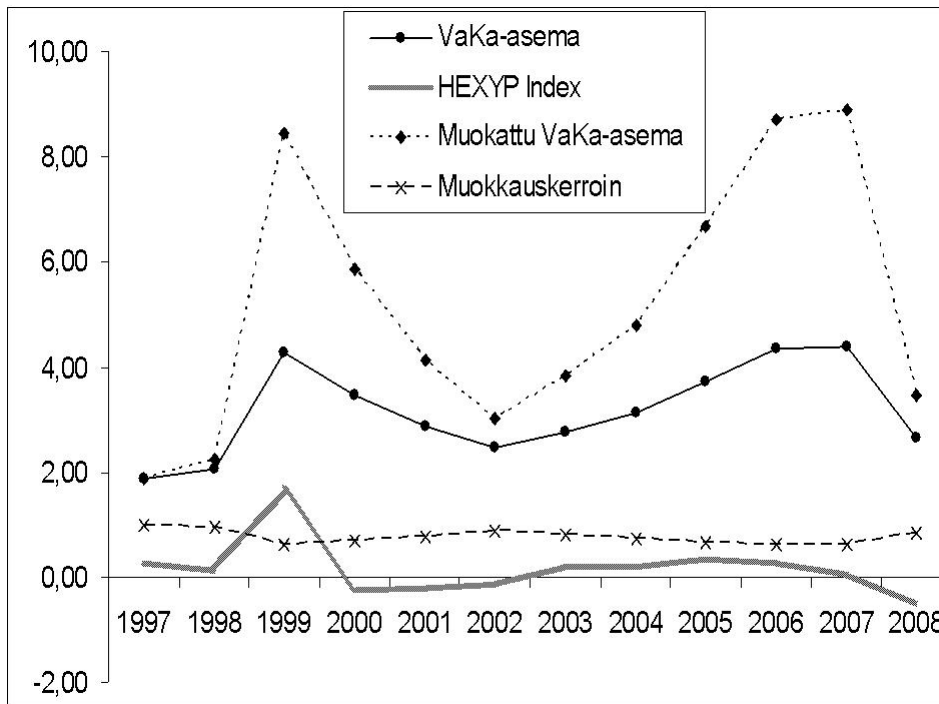
Jotta tämä toteutuisi, pitäisi löytää sellainen kerroin a_v , joka kerrottuna sijoitusryhmän IV volatilitteetilla pitäisi vakavaraisuusrajan vakiona. Siis kaavassa 2.1 oletettaisiin, että $s_4 = 24 \cdot a_v$.



Kuva 4.3: Vakavaraisuusraja laskettuna sekä nykysäännöillä että muokatulla kertoimella a_v

Kuvassa 4.3 on kuvattu nykysäännöillä laskettu vakavaraisuusraja ja vakavaraisuusraja, joka on vakiinnutettu kertoimella a_v .

Näillä vakavaraisuusrajoilla on sitten seuraavassa laskettu vastaavat vakavaraisuusasemat.



Kuva 4.4: Vakavaraisuusasema laskettuna sekä nykysäännöillä että muokattulla vakavaraisuusrajalla sekä muokkauskerroin a_v ja osakeindeksin muutos

Kuvasta 4.4 nähdään, että muokattu vakavaraisuusasema heilahtelee enemmän kuin nykysäännöillä laskettu. On mielenkiintoista huomata, että muokattu vakavaraisuusraja on muodoltaan samanlainen kuin nykysäännöillä laskettu, mutta peräkkäisten vuosien välinen muutos on jyrkempi.

Tämä tarkoittaa, että vaatimalla koko ajan samaa minimiturvaavuutta eläkelaitoksen vakavaraisuusasema heilahtelee kovasti.

Kuvassa 4.4 on kuvattu myös HEXYP-indeksin muutos ja muokkauskerroin a_v . Kuvassa nähdään, että kerroin a_v on periaatteessa osakeindeksin peilikuva. Tällä tavalla kerroin kompensoi vakavaraisuusrajan kaavassa osakeindeksin vaikutusta.

Toisin sanoen, jos nykysääntöjä muutetaan vakiinnuttamalla vakavaraisuusraja, vakavaraisuuskehikon myötäsyklisyys lisääntyy. Tämä on tietenkin

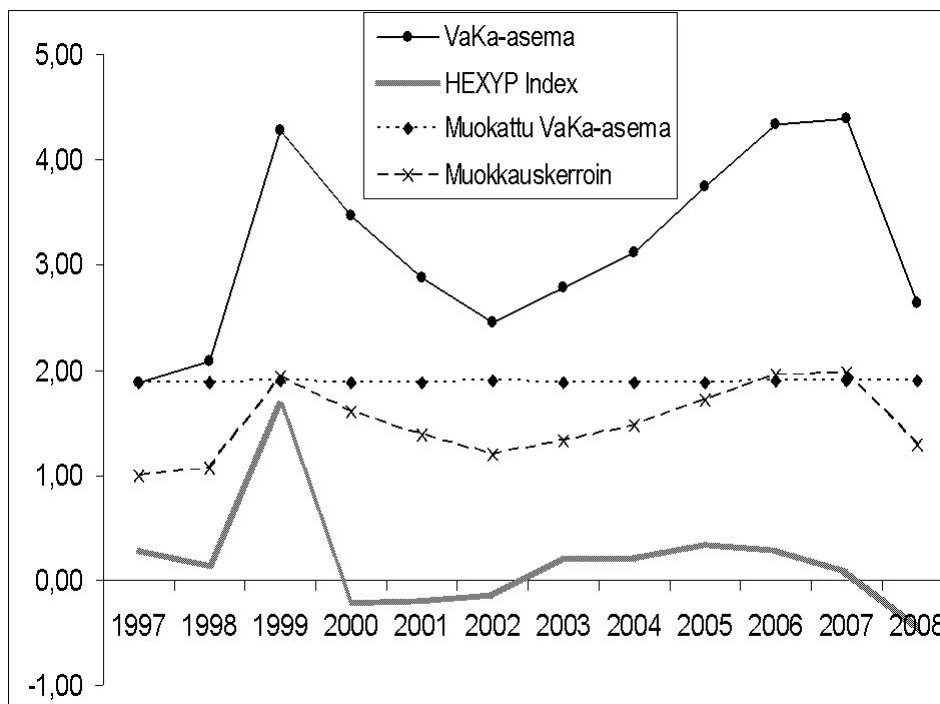
itsestäänselvyys, jos ajatellaan ongelmaa siltä kannalta, että olkoon markkinatilanne minkäläinen tahansa, vakavaraisuusraja on aina sama.

Tämän tyyppinen vakavaraisuuskehikko voisi antaa kuitenkin vääristyneen kuvan eläkelaitoksen vakavaraisuudesta, sillä se ei ota huomioon sijoitusten todellisia riskejä.

Toinen lähestymistapa on se, että ajatellaan kontrasyklisyyden merkitystä vakavaraisuusaseman kannalta ts. jos portfolio on osta ja pidä -tyyppinen, eläkelaitoksen vakavaraisuusaseman pitäisi olla aina sama riippumatta markkinatilanteesta. Perusajatuksena on se, että yhtiö on koko ajan yhtä vakavarainen koska portfolion sisältö pysyy koko ajan samana.

Edelleen rajataan ongelman tarkastelu ainoastaan osakkeiden vaihteluun. Näin ollen pitäisi löytää sellainen kerroin b_v , joka kerrottuna sijoitusryhmän IV volatiliteetilla pitäisi vakavaraisuusaseman vakiona. Siis kaavassa 2.1 oletetaan, että $s_4 = 24 \cdot b_v$. Tehdään samat tarkastelut kuin edellä.

Kuvassa 4.5 on kuvattu vakavaraisuusasema nykysäännöillä laskettuna ja vakioituna muokkauskertoimella b_v .

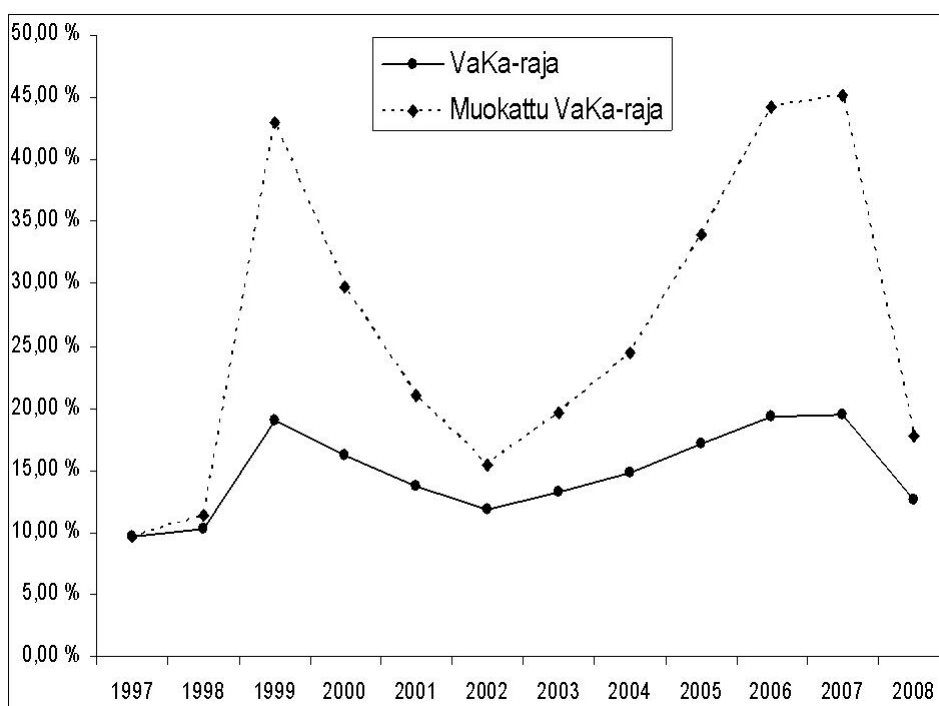


Kuva 4.5: Vakavaraisuusasema laskettuna sekä nykysäännöillä että käytämällä kerrointa b_v sekä muokkauskerroin b_v ja osakeindeksin muutos

Vakioitu vakavaraisuusasema asettuu samaan arvoon kuin mallin lähtövuoden vakavaraisuusasema, joka tässä simulaatiossa on noin 1,9.

Samassa kuvassa on esitetty myös kerroin b_v . Siinä huomataan, että tällä kerralla muokkauskerroin on muodoltaan hyvin samanlainen kuin osakeindeksin muutos. Tämä tarkoittaa, että kertoimella b_v saadaan sijoitusryhmään IV kuuluvien sijoitusten volatilitettä muuttumaan samansuuntaisesti kuin osakkeiden tuotto.

Kuvassa 4.6 on kuvattu vakavaraisuusraja laskettuna nykysäännöillä ja vakavaraisuusraja, joka on laskettu käyttämällä kerrointa b_v .



Kuva 4.6: Vakavaraisuusasema laskettu sekä nykysäännöillä että muokatulla kertoimella b_v

Nähdään, että kertoimella b_v muokattu vakavaraisuusraja vaihtelee vuosittain paljon voimakkaammin kuin nykysäännöillä laskettu. Esimerkiksi vuonna 1999 vaatimus olisi noussut 45%:iin ja seuraavan kolmen vuoden aikana se olisi laskenut noin 17%:iin.

Näin ollen esitetty kerroin toimii sen suuntaisesti kuin toivottiin ja lisää nykysääntöihin kontrasyklisyyttä.

Näistä kahdesta esimerkistä nähdään, että muokkaamalla sijoitusryhmän IV volatilitettä sopivalla kertoimella on mahdollista saada voimakkaampi

korrelaatio vakavaraisuuskehikon ja markkinatilanteen välille. Samalla on havaittu, että on hyvin tärkeää, millä tavalla tämä korrelaatio yritetään saada aikaiseksi, jotta muutoksella saadaan lisättyä kontrasyklisiä elementtejä, mutta ei lisätä hallitsematonta riskinottoa.

4.3 Muutoskertoimen laskenta

Edellisen kappaleen esimerkeistä voidaan päätellä, että sellaisella mallilla, missä osakkeet-ryhmän sijoitusten volatilitteettia muutetaan sopivalla kertoimella, on mahdollista lisätä kontrasyklisyyttä.

Tavoite olisi löytää kerroin, joka alentaisi vakavaraisuusrajaa, kun markkinatilanne on huono, jolloin kertoimen pitäisi olla pienempi kuin yksi. Vastaavasti kun markkinatilanne on nousussa, kerroin saisi olla suurempi kuin yksi, jolloin vakavaraisuusraja nousisi eikä eläkelaitos voisi ottaa liian isoja riskejä.

Helppointa olisi laskea kerroin c_v vuosittain osaketuoton muutoksesta seuraavasti:

$$c_v = c \cdot \left(1 + \frac{j_v}{j_{v-1}}\right), \quad (4.1)$$

missä osaketuottokerroin j_v voisi olla esimerkiksi osaketuottosidonnaisen vastuvelan laskemisessa käytettävä osaketuotto (eläkelaitoksen vakavaraisuusrajan laskemiseksi ja vastuvelan kattamiseksi annetun lain 6 §:n 1 momentin mukaisen sijoitusryhmän IV alaryhmän 1 mukaisille sijoituksille laskettu eläkelaitosten keskimääräinen vuosituotto prosentteina vähennettynä yhdellä prosenttiyksiköllä). Tähän tarkoitukseen kerroin tulisi muuttaa indeksimuotoon.

Kuten tehtiin jo aiemmissa esimerkeissä, kaavassa 2.1 käytettäisiin tällöin $s_4 = 24 \cdot c_v$.

Intuitiivisesti tämä olisi juuri sopiva ratkaisu: osaketuottokerroin j lasketaan vuosittain työeläkejärjestelmässä, ja vaikutus on sen suuntainen kuin toivottiin. Käytännössä asiat eivät ole niin yksinkertaisia.

Ensimmäinen ongelma syntyy kalibroinnissa: simulaatiossa nähtiin, että kaavassa 4.1 esitetty kerroin c_v , kun $c = 1$, ei vakauta riittävästi vakavaraisuusaseman kaikissa tilanteissa. Kerroin c_v pitäisi toimia tehokkaammin, kun markkinatilanne on laskussa. Toisaalta sen pitäisi toimia vähemmän tehokkaasti, kun markkinatilanne on nousussa. Tähän tarkoitukseen pitäisi löytää sopiva kalibrintifunktio c :n paikalla. Sellainen funktio olisi mahdollista laskea vakavaraisuuskehikon reunaehtoja vastaan. Kuitenkaan ei ole varmuutta, että sellainen riittävän yksinkertainen funktio löytyy.

Tässä työssä em. asiaa ei ole tutkittu enempää, koska kertoimeen c_v liittyy vielä vakavampikin ongelma: tasapainotilan asettaminen. Ongelman ratkaisemisessa lähtökohtana on, että nykysäännöt toimivat silloin, kun markkinatilanne on tasapainotilassa odotusarvoisesti. Silloin kertoimen c_v pitäisi poiketa arvosta 1 ainoastaan, kun markkinatilanne poikkeaa odotusarvosta. Kaavassa 4.1 verrataan vuoden v osaketuottoa edelliseen vuoteen, jolloin markkinatilanteen poikkeavuus mitataan edellisestä vuodesta.

Näin ollen pitäisi osata valita kertoimen lähtöarvo sopivasti vastaamaan markkinatilannetta. Jos näin ei ole, vakavaraisuusraja ei toimi kuten toivottu.

Muokkauksertoimessa c_v on vielä yksi rajoite: se ei kerro mitään tulevaisuudesta. Siis kaavassa 4.1 esitetty kerroin mittaa ainoastaan nykyhetkeä ja kertoo, oliko markkinatilanne nousussa vai laskussa verrattuna edelliseen vuoteen. Tavoitteena olisi löytää sellainen kerroin, joka kertoisi, onko ensi vuoden markkinatilanne nousussa vai laskussa.

Luku 5

FED-malli

Kuten jo todettiin aikaisemmissa kappaleissa, jotta voitaisiin lisätä kontrasyklisyyttä vakavaraisuusrajan laskentaan, pitäisi pystyä mallintamaan markkinatilannetta. Erityisesti pitäisi osata ennustaa, mitä tapahtuu markkinoilla (erityisesti osakemarkkinoilla) lähitulevaisuudessa. Samaa on yritetty eri maissa eri menetelmillä vaihtelevalla menestyksellä. Tässä työssä sovelletaan nk. FED-mallia vakavaraisuusrajan kaavaan ja tutkitaan sen toimivuutta.

5.1 Gordonin kasvumallista FED-malliin

Yksi tapa osakkeen arvon määrittämiseksi on nk. osinkojen kasvumalli. Mallista käytetään myös nimitystä Gordon Growth Model [11] kehittäjänsä Myron J. Gordonin mukaan. Tässä mallissa pyritään arvioimaan osakkeen arvoa perustuen sen tuleviin osinkoihin. Ajatus lähtee siitä, että osakkeen nykyarvo määräytyy sen tulevien osinkojen määrän perusteella.

Kuten monet muut tavat, joilla osakkeen arvoa voi määrittää, niin tämäkään malli ei osaa ennustaa. Sitä voi kuitenkin käyttää yhtenä työkaluna sijoituspäätöksiä tehdessä.

Osakkeen arvon laskemiseksi osingon perusteella tarvitaan seuraavat tiedot:

- D = Osingot (Dividends)
- E = Tulos (Earnings)
- P = Osakkeiden hinnat (Price)
- g = Talouden kasvuvauhti (oletettu vakioksi) (Growth)
- R = Sijoittajan tuotto-odotus

- R_f = Riskitön nimelliskorko (Treasury yield)
- R_P = Osakeriskipreemio
- K = Osinkosuhte (Payout ratio)

Gordonin kasvumalli määrittää osakkeen arvoksi P :

$$P = \frac{D \cdot (1 + g)}{R - g} = \frac{K \cdot E \cdot (1 + g)}{R_f + R_P - g}.$$

Olettamalla yo. mallissa, että:

- Kaikki voitot (E) maksetaan osinkoina (ts. $K = 1$)
- Osakeriskipreemio on sama kuin talouden nimellinen kasvuvauhti ($R_P = g$)

Gordonin kasvumallista saadaan:

$$P = \frac{E \cdot (1 + g)}{R_f}.$$

Järjestämällä uudestaan yo. kaava saadaan ns. Fed-malli klassiseen muotoon:

$$R_f = \frac{E \cdot (1 + g)}{P}.$$

5.2 FED-malli

FED-malli pohjautuu ajatukseen, että osakkeiden tulos/hinta-kerroin (earning yield) E/P muuttuu pääsääntöisesti samansuuntaisesti kuin riskitön nimelliskorko R_f (treasury yield). FED-malli mahdollistaa osakehintojen arvostustason arvioimisen: Jos osakkeiden kokonaistuotto on korkeampi kuin bondien tuotto, sijoittajan kannattaisi myydä bondit ja ostaa osakkeita ts. osakkeet ovat aliarvostettuja. Toisaalta jos osakkeiden tuotto on alempi kuin riskitön tuotto, silloin sijoittajan kannattaisi myydä osakkeet ja ostaa bondeja. Tällöin osakkeet ovat siis yliarvostettuja.

Yhdysvaltain keskuspankin (Federal Reserve) käyttämä FED-malli sai nimensä Ed Yardenilta Prudential Securitysta. Jo 1990-luvulla Federal Reservessä käytettiin samantyyppisiä menetelmiä. Vastaavanlaisia menetelmiä löytyy myös aikaisemmilta ajoilta erilaisista riskianalyysin kirjoista. Näin ollen FED-malli on harhaanjohtava nimi, tämä malli ei ole Federal Reserven keksimä.

Mallin lähtökohtana on, että osakemarkkinat ovat korkomarkkinoiden kanssa vaihtoehtoinen sijoitusmuoto, ja viime kädessä molemmilta markkinoilta saatavien tuottojen tulee olla yhtä suuria. FED:n mallissa S&P 500-indeksin seuraavan 12 kuukauden tulosestimateiden pohjalta laskettua P/E -lukua verrataan suoraan pitkiin korkoihin. Tästä syystä monet riskianalyttikot käyttävät tätä mallia myös osakkeiden hinnan arvioinnissa.

Jo vuonna 1991, Ziemba ja Schwartz [12] käyttivät erotusta $R_f - E/P$ suurten talouskriisien indikaattorina. Historiatiedoista he näyttivät, että näin rakennetulla indikaattorilla olisi pystytty ennustamaan suurimmat talouskriisit USA:n ja Japanin markkinoilla vuosina 1948-1989.

Vuonna 2005 Koivu, Pennanen ja Ziemba [13] laajensivat edelliset tulokset koskemaan myös muita muuttujia kuin pelkästään osakeindeksiä. He muodostivat logaritmisen indikaattorin:

$$I = \ln \left(\frac{R_f}{E/P} \right) = \ln R_f - \ln E + \ln P$$

joka toimii korjausterminä autoregressiivisessä aikasarjamallissa.

He näyttivät, että FED-mallin mukaisella termillä I korjattu malli antoi paremmat tulokset kuin alkuperäinen malli kaikkien estimoitujen muuttujien osalta. Tulosten paremmuudessa on alueellisia eroja (mm. menetelmä soveltuu parhaiten USAn markkinalle), mutta työssä näytetään, että FED-mallilla on ennustavia ominaisuuksia.

Vaikka FED-malli on laajasti käytössä rahoituselämässä ja empiiriset tulokset vaikuttavat lupaavilta, siihen on kohdistunut kritiikkiä erityisesti sen epäteoreettisuuden takia [14]. FED-mallin vastustajat kritisoivat erityisesti sitä, että bondien osalta malli ei ota huomioon inflaatiota, joka taas on sisäänrakennettu osakkeiden hintaan (ts. verrataan siis keskenään nimellisiä ja reaalisia suureita). Toinen kritiikki koskee sitä, että osakkeet ja bondit eivät kuvaa markkinarealiteettia kokonaisuudessaan.

Edellä mainitusta kritiikistä huolimatta FED-malli on tärkeä työkalu, jota monet vaikutusvaltaiset analyttikot maailmassa käyttävät arvioidessaan osakkeiden arvostustasoa.

Tässä työssä ei lähdetä tutkimaan FED-mallin teoriaa, vaan rajoitutaan tutkimaan FED-mallin soveltuvuutta vakavaraisuusrajan laskentaan ja sen vaikutuksia.

5.3 FED-mallin soveltaminen vakavaraisuusrajan laskentaan

Kuten aikaisemmissa esimerkeissä etsitään muokkauskerrointa k_v , jolla saadaan vakavaraisuuskehikkoon lisättyä kontrasyklisyyttä. Edelleen mallinamme vakavaraisuusrajan niin, että kaavassa 2.1 oletetaan, että $s_4 = 24 \cdot k_v$. FED-mallia on tarkoitus käyttää sen arvioimiseen, onko osakemarkkina seuraavana vuonna nouseva vai laskeva.

Määritellään kerroin F_v seuraavasti:

$$F_v = \frac{E_{10}}{P} - \text{riskitön nimelliskorko (treasury yield)}$$

missä

E_{10} = osakekohtaisten tulosten kymmenen vuoden keskiarvo

P = osakkeiden hinta

Markkinoiden ollessa tasapainossa kertoimen F_v arvo on lähellä nollaa. Muuten kerroin kertoo, onko osakkeet tällä hetkellä yli- tai alihinnoiteltu.

Jos $F_v > 0$, se tarkoittaa, että osakkeet on aliarvostettuja, jolloin markkinat olisivat laskusuhdanteessa. Vastaavasti, jos $F_v < 0$, se tarkoittaa, että osakkeet on yliarvostettu, jolloin markkinat olisivat noususuhdanteessa.

Simulaatioissa kertoimen F_v laskennassa käytettiin muuttujaa, joka suhteuttaa yhdysvaltalaisen osakkeiden hinnat niitä vastaavien osakekohtaisten tulosten edellisen kymmenen vuoden keskiarvoon (Cyclically Adjusted Price Earning Ratio P/E_{10} or CAPE, lähde: Stock Market Data Used in "Irrational Exuberance" Princeton University Press, 2000, 2005, updated, Robert J. Shiller).

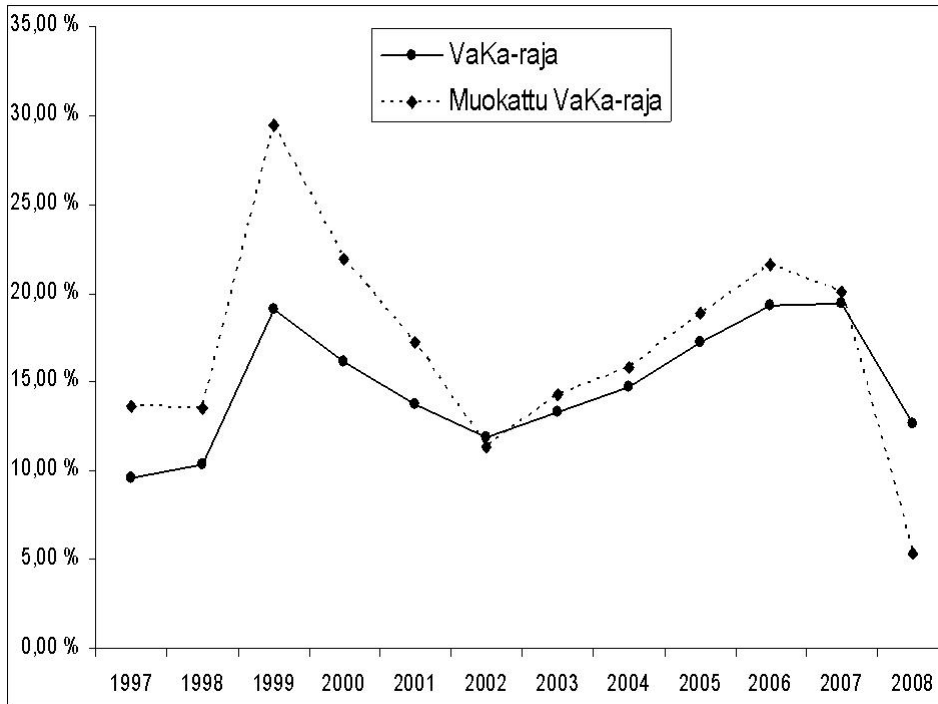
Määritellään muokkauskerroin k_v seuraavasti:

$$k_v = 1 - k \cdot F_v = 1 - k \cdot \left(\frac{E_{10}}{P} - \text{riskitön nimelliskorko} \right). \quad (5.1)$$

Muokkauskerroin $k_v < 1$, kun osakkeet on aliarvostettu, jolloin olemme markkinasyklin pohjalla. Tässä tapauksessa muokkauskertoimen vaikutuksesta vakavaraisuusraja alenee verrattuna nykysäännöllä laskettuun.

Vastaavasti muokkauskerroin $k_v > 1$, kun osakkeet on yliarvostettu, jolloin olemme markkinasyklin huipulla. Tässä tapauksessa muokkauskertoimen vaikutuksesta vakavaraisuusvaatimukset kovenevat verrattuna nykysäännöllä laskettuihin.

Arvolla $k = 1$, kertoimen k_v :n vaikutus on hyvin pieni ja vaikeasti nähtävissä kuvista. Jotta muokkauskertoimen vaikutukset olisivat helpommin havaittavissa, voidaan korostaa muokkauskertoimen F_v vaikutus kymmenenkerlaiseksi asettamalla $k = 10$.



Kuva 5.1: Vakavaraisuusraja laskettuna sekä nykysäännöillä että käyttämällä kerrointa $k_v = 1 - 10 \cdot F_v$

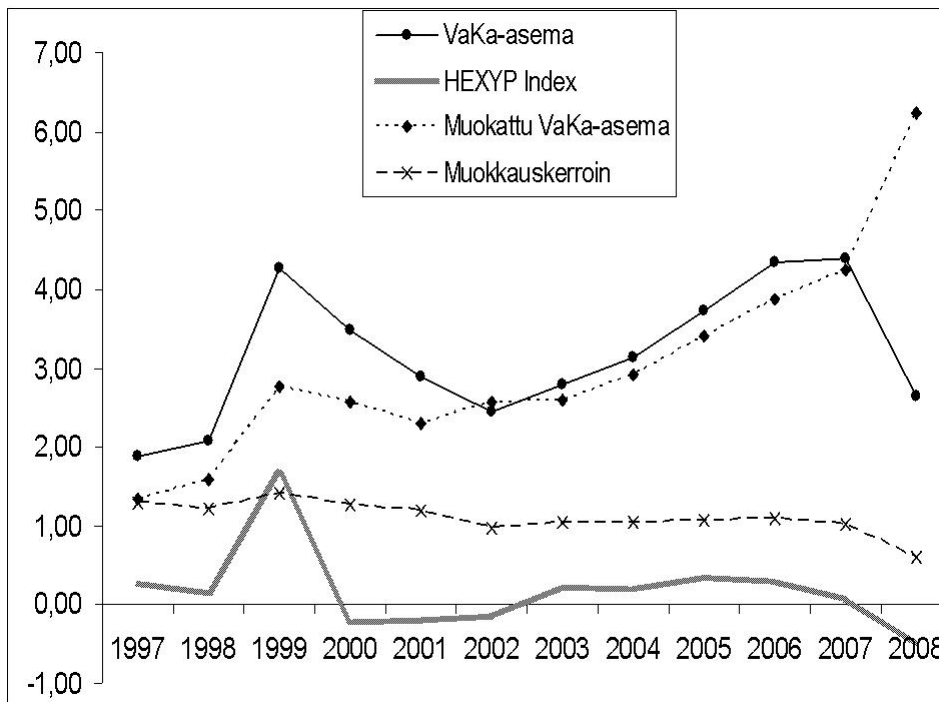
Kuvassa 5.1 on kuvattu vakavaraisuusraja laskettuna nykysäännöillä sekä muokkauskertoimella $k_v = 1 - 10 \cdot F_v$ korjattuna. On mielenkiintoista huomata, että kun esim. vuonna 1999 osakekurssit ovat vielä nousussa, muokattu vakavaraisuusraja on huomattavasti korkeampi kuin nykysäännöillä laskettu. Näin ollen se rajoittaa eläkelaitosta ottamasta isompia riskejä ikään kuin tietäen, että markkinat ovat kääntymässä laskuun.

Vielä hämmästyttävämpiä ovat sitten vuodet 2000 ja 2001, kun markkinat ovat selvästi kääntyneet laskuun. Sen sijaan että muokattu vakavaraisuusraja olisi alentunut nykysääntöihin verrattuna, se on edelleen hiukan vaativampi merkinä siitä, että lasku ei ole vielä loppunut. Vasta vuonna 2002 muokattu vakavaraisuusraja on alempi kuin nykysäännöillä laskettu ja sitten kääntyy taas nousuun seuraavasti.

Vuosina 2006-2009 muokattu vakavaraisuusraja on korkeimmillaan vuon-

na 2006. Silloin olisi pitänyt huomata, että ei kannata ottaa lisää riskiä, koska markkinat ovat kääntymässä. Jo vuoden 2007 lopussa vaatimukset alkavat helpottua, toisin kuin nykysäännöillä. Vuonna 2008 vakavaraisuusraja laskee rajusti ja se on noin puolet nykysäännöillä lasketusta.

Tässä esimerkissä muokkauskerroin k_v toimii juuri toivotulla tavalla. Kuvassa 5.2 nähdään kertoimen k_v vaikutus vakavaraisuusasemaankin. Siitä huomataan, että vakavaraisuusaseman vaihteluväli on pienentynyt.



Kuva 5.2: Vakavaraisuusasema laskettuna sekä nykysäännöillä että käytämällä kerrointa $k_v = 1 - 10 \cdot F_v$ sekä kerroin k_v ja osakeindeksin muutos

Näyttää siis, että menetelmä toimii toivotulla tavalla. Tässä työssä ei tutkittu, minkälainen kerroin olisi tarvittu, jotta eläkejärjestelmä olisi selvinnyt vuoden 2008 finanssikriisistä ilman määräaikaislakia. Toisaalta on muistettava, että vuonna 2008 tapahtunut kriisi on ollut niin globaali ja poikkeuksellinen, ettei ole välttämättä viisasta suunnitella vakavaraisuuskehikkoa, joka toimisi automaattisesti myös sellaisessa ääritapauksessa.

5.4 Esitettyjen menetelmien vertailua

Solvenssi II:n Equity Dampenerissa ja Australian mallissa on yhteisiä piirteitä. Molemmissa menetelmissä tarkoitus on, että tarvittavan toimintapääoman määrä muuttuu markkinatilanteesta riippuen. Kummassakin menetelmässä käytetään toteutuneita markkinatietoja ts. laskentaparametrit määräytyvät jälkikäteen.

Australian malli kuitenkin eroaa Equity Dampener -menetelmästä monissa asioissa:

- Varmuusrahasto huomioi valuutta-, kiinteistö-, luotto- sekä osakeriskin. Equity Dampener taas huomioi ainoastaan osakeriskit.
- Varmuusrahaston määrä lasketaan muodostamalla eri skenaarioita, jotka riippuvat tämän hetken markkinatilanteista. Equity Dampener -menetelmässä vaimennustekijä lasketaan ottamalla huomioon osakeindeksin muutos vuoden pituisella jaksolla.

Siis Equity Dampener -menetelmä olettaa, että osakkeiden sykli on noin vuoden pituinen ja yrittää arvioida, missä vaiheessa syklissä ollaan nykyhetkellä. Jos arvioidaan, että ollaan syklin huipulla, vakavaraisuusvaatimukset ovat korkeammat. Vastaavasti, jos arvioidaan, että ollaan syklin pohjalla, vaatimukset helpottuvat.

Tässä työssä kehitetty uusi menetelmä pohjautuu FED-malliin. FED-malli on laajasti käytetty menetelmä, jolla on tutkitusti ennustava ominaisuus. Tässä työssä FED-malliin pohjautuvalla kertoimella kerrotaan osakkeiden volatilitteetti vakavaraisuusrajan kaavassa niin, että vakavaraisuusraja riippuu markkinatilanteesta. Malli huomioi ainoastaan osakeriskin. Laskenta tapahtuu reaaliajassa ja tarvitsee tiedon toteutuneista osakeindekseistä.

Toisin kuin Equity Dampener -menetelmässä, ehdotetussa menetelmässä ei tarvitse ottaa kantaa markkinasyklin pituuteen, vaan se vertaa ainoastaan pitkän ajan osakkeiden tuottoa bondien tuottoon.

Kaikki tässä työssä esiteltyt menetelmät lisäävät kontrasyklisyyttä vakavaraisuusjärjestelmiin. FED-malli on ainoa näistä malleista, joka ennakoitulevaisuudennäkymiä ja simulaatiot antavat toivoa sen käytettävyyden suuntaan. Malli vaatii jatkotutkimuksia, joita on esitetty liitteessä 1.

Luku 6

Yhteenveto

Tässä työssä on ollut tarkoitus tutkia suomalaisten työeläkelaitosten vakavaraisuuskehikkoa ja mahdollisuutta lisätä siihen kontrasyklisyyttä.

Työssä on kuvattu Suomessa voimassa olevat vakavaraisuussäännökset, vakavaraisuusrajan laskentamenetelmä ja siihen vaikuttavia tekijöitä. On tuotu esille nykyvakavaraisuuskehikon sisältämät myötäsyklisyyttä vähentävät elementit, joita löytyykin yllättävän paljon. Kaiken kaikkiaan vakavaraisuuskehikko joustaa jo nykysäännösten mukaisesti jossakin määrin markkinatilanteen mukaan ja sen johdosta järjestelmä on toiminut hyvin markkinasykliä eri vaiheissa.

On kuitenkin huomattu, että näiden elementtien vaikutus ei ole aina riittävä, ja tietyissä markkinatilanteissa nykyvakavaraisuusvaatimusten käyttäytyminen on enemmän myötäsyklinen kuin kontrasyklinen. Tämä koetaan huonona työeläkejärjestelmässä, jossa tavoitteena on, että vakavaraisuussäännösten tulisi mahdollistaa mahdollisimman tuottava sijoitustoiminta valitulla turvaavuustasolla yli sijoitusmarkkinoiden ja talouden syklien. Tämä sen takia, että vakavaraisuussäännökset vaikuttavat eläkelaitosten mahdollisuuksiin ja halukkuuteen ottaa riskiä.

Samaa ongelmaa on pohdittu muuallakin maailmassa ja joitakin ratkaisuja löydetty. Siksi tässä työssä on esitelty henki- ja vahinkovakuutukseen liittyen esimerkit Australiasta ja Solvenssi II:sta.

Tässä työssä näytetään aluksi, miten vakavaraisuusrajan kaavaa muuttamalla voitaisiin lisätä kontrasyklisyyttä sijoitustoimintaa sääteleviin vakavaraisuusvaatimuksiin. Sitä varten mallinnettiin esimerkkiyhtiö ja sille ns. osta ja pidä -sijoitussalkku. Yksinkertaisuuden vuoksi keskityttiin osakeriskiin ja tutkittiin, miten osakeriski vaikuttaa vakavaraisuusrajaan ja miten vakavaraisuusrajakaavan osakkeiden volatilitteettia muokkaamalla voidaan vaikuttaa vakavaraisuusrajaan tai -asemaan. Laskelmat tehtiin sekä nykyisellä va-

kavaraisuusrajan kaavalla että muokatuilla malleilla ajanjaksolle 1997-2008 käyttäen todellista osaketuottoindeksiä, joten voitiin todella arvioida, miten eri menetelmät toimivat nykyiseen verrattuna.

Näillä kahdella esimerkillä saatiin selvä käsitys siitä, että muokkaamalla osakeryhmän volatiliteettia vakavaraisuusrajan kaavassa pystytään lisäämään tai vähentämään kontrasyklisyyttä nykyiseen vakavaraisuuskehikkoon. Pohdiskeltavaksi jää kuitenkin, miten paljon kontrasyklisyyttä voidaan lisätä ilman, että vaarannetaan työeläkejärjestelmän kestävyys. Suurin kysymys on tietenkin, miten paljon voidaan alentaa vakavaraisuusvaatimuksia markkinan laskusuhdanteessa ilman, että eläkejärjestelmän turvaavuus kärsii.

Tämän jälkeen tutkimuksessa kehitettiin uusi menetelmä, jolla nykyistä työeläkelaitosten vakavaraisuusrajan kaavaa muokataan kontrasyklisemmäksi. Lähtökohtana käytettiin rahoitusteoriasta tunnettuun Gordonin kasvumalliin perustuvaa nk. FED-mallia.

FED-mallia sijoittajat käyttävät yhtenä menetelmänä arvioidessaan, kannattaako ostaa osakkeita vai bondeja. Käytännössä menetelmä indikoi, ovatko osakkeet tarkasteluhetkellä yli- tai aliarvostettuja, jolloin ne antavat vihjeen siitä, onko markkinatilanne nousussa vai laskussa. FED-malli on tärkeä ja arvostettu työkalu, mutta vastustajiakin löytyy. He kritisoivat erityisesti sitä, että bondien osalta malli ei ota huomioon inflaatiota eivätkä osakkeet ja bondit kuvaa markkinarealiteettia kokonaisuudessaan.

Tässä työssä kehitetyssä uudessa menetelmässä vakavaraisuusrajan kaavassa osakeryhmän volatiliteetti kerrotaan muokkaukertoimella, joka FED-mallin mukaisesti huomioi markkinasyklin. Lähtökohtana pidettiin, että markkinoiden ollessa tasapainossa osakkeiden tulos/hinta-kerroin ja riskitön nimeliskorko ovat yhtä suuria. Vastaavasti näiden erotus kertoo, ovatko osakkeet tällä hetkellä yli- vai aliarvostettuja eli erotus arvioi markkinatilannetta. Tästä saatiin johdettua edellä tarkoitettu osakkeiden kaavan muokkauskerroin. Tällä tavalla, jos markkinat ovat tasapainossa, muokkauskerroin on yksi eikä vaikuta osakkeiden volatiliteettiin vakavaraisuusrajakaavassa. Jos osakkeet ovat yliarvostettuja, siis markkinat noususuhdanteessa, muokkauskerroin on suurempi kuin yksi, jolloin vakavaraisuusvaatimukset kovenevat nykyiseen verrattuna. Vastaavasti, jos osakkeet ovat aliarvostettuja ja siis markkinat ovat laskusuhdanteessa, muokkauskerroin on pienempi kuin yksi, jolloin vakavaraisuusvaatimukset helpottuvat.

Uudella mallilla saadut tulokset olivat toivotun suuntaisia ja jopa yllättävän hyviä. Toisin kuin muissa malleissa, missä vakavaraisuusraja reagoi melko suoraviivaisesti osakeindeksin muutokseen, muutos oli tässä tapauksessa maltillisempi, ja kun tuloksia tarkemmin tutkii, markkinamuutosta ennakoiva. Osakeindeksin laskiessa useamman vuoden peräkkäin uuden mene-

telmän mukainen vakavaraisuusraja ei laskenut yhtä nopeasti kuin nykysäännöillä. Tulosten perusteella vaikuttaisi siis siltä, että FED-malli todella osaisi ennakoita markkinan kehittymistä ja tämä ennakointi saatiin näin sisällyttämään vakavaraisuusrajaan.

Tällä uudella menetelmällä lasketulla vakavaraisuusrajalla on huomattava ohjausvaikutus riskinottamiselle. Kun markkinatilanne nousee, korkea vaatimus jarruttaa yhtiötä ottamasta liian paljon riskejä. Toisaalta, kun markkinatilanne laskee, alennettu vakavaraisuusraja antaa mahdollisuuden pitää portfoliossa olevat osakkeet. Kuitenkin niissä tilanteissa, missä lasku on kestänyt muutamia vuosia, vakavaraisuusrajan aleneminen näyttää olevan maltillinen, jottei riskin lisäämiseen mentäisi liian nopeasti. Vastaavanlainen ohjausvaikutus näyttäisi olevan myös noususuhdanteessa ja suhdannehuipulla.

Tässä työssä on ollut tarkoitus testata uutta menetelmää muuttamalla nykyvakavaraisuussäännöt kontrasyklisemmiksi. Näyttäisi siltä, että esitetty menetelmä olisi kehityskelpoinen ja voisi toimia nykykehikossa. Menetelmä vaatisi kuitenkin lisää tutkimusta ja jatkokehittelyä, ennen kuin sitä voitaisiin soveltaa. Liitteessä on esitetty jatkokehitysehdotukset. Osa niistä edellyttää periaatteellista kannanottoa viranomaisilta ja osa kehittyneiden sijoitusmallien käyttöä. Nyt esitetyt tutkimustulokset puoltavat tutkimuksen jatkamista.

Kirjallisuutta

- [1] *Vakuutusyhtiölaki*, 18.7.2008/521.
- [2] *Laki työeläkevakuutusyhtiöistä*, 25.4.1997/354.
- [3] *Laki eläkelaitoksen vakavaraisuusrajan laskemisesta ja vastuuvelan kattamisesta* , 1114/2006.
- [4] *Yksityisten alojen työeläkejärjestelmän vakavaraisuussäntelyn uudistamista selvittäneen asiantuntijatyöryhmän selvitys*, Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä 2010:14. Helsinki. 140 s, 2010, ISSN 1797-9897.
- [5] *Vakuutusoppi*, Rantala Jukka, Pentikäinen Teivo, 11. painos, 2009, ISBN-10: 9525684164.
- [6] *Yksityisten alojen työeläkejärjestelmän vakavaraisuussäntelyn uudistamista selvittäneen laaja-alaisen työryhmän selvitys*, Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä 2010:12. Helsinki. 77 s, 2010, ISSN 1797-9897.
- [7] *Life Insurance (prudential standard) determination No. 7 of 2007*, Prudential standard LPS 2.04 Solvency Standard, 2007.
- [8] *Life Insurance (prudential standard) determination No. 7 of 2007*, Prudential standard LPS 3.04 Capital Adequacy Standard, 2007.
- [9] *QIS4 Technical specifications (MARKT/2505/08)*, Brussels, 31 March 2008.
- [10] *FFSA comments on the Commission's draft on calibration of the equity Dampener (IM 15)*, 2010.
- [11] *Dividends, Earnings and Stock Prices*, Gordon, M. J., 1959, Finance Research Letters 2 (2005) 248-259. Review of Economics and Statistics 41 (2): 99–105. doi:10.2307/1927792

- [12] *Invest Japan: The structure, Performance and Opportunities of Japan's Stock, Bond and Fund Markets*, Ziemba, W.T., Schwartz, S.L., 1991, Probus publishing, Chicago.
- [13] *Cointegration analysis of the Fed model*, Koivu, M., Pennanen, T., Ziemba, W.T., 2005, Finance Research Letters 2 (2005) 248-259.
- [14] *Fight the Fed model: The relationship between future returns and stock and bond market yields.*, Asness, C., 2003, Journal of Portfolio Management (Fall), 11-24.

Liite A: Jatkotutkimusehdotuksia

Kaikki tässä tutkimuksessa esitetyt menetelmät ovat nk. itsesäätäviä menetelmiä (self-adjusting methods). Niiden tarkoitus on sopeuttaa vakavaraisuusvaatimukset eri markkinatilanteisiin ilman erillisiä toimenpiteitä.

Tässä työssä on ehdotettu yhtä mahdollista menetelmää vähentää nykyisten vakavaraisuussäännösten myötäsyklisyyttä. Menetelmä vaikuttaa yksinkertaiselta ja toimivalta. Simulaatioiden perusteella olisi mielestäni aiheellista tutkia lisää sen ominaispiirteitä ja toteuttamismahdollisuuksia. Erityisesti olisi aiheellista tutkia ainakin seuraavat asiat:

- *Muokkaukertoimen kalibrointi*
 - Kuten jo aikaisemmin mainittiin, kaavassa 5.1 esitetyn muokkaukertoimen k_v :n teho on vähäinen, kun kerroin $k = 1$. Tästä syystä simulaatioissa käytettiin $k = 10$, jotta muokkaukertoimen vaikutus olisi havaittavissa esitetyissä kuvissa. Tässä työssä ei ole tehty herkkyslaskelmia k_v :n suhteen. On kuitenkin selvää, että pitäisi tarkemmin tutkia, minkä suuruinen kerroin k toimii parhaiten. Ei ole pois suljettu vaihtoehto, että voitaisiin käyttää muokkaukertoimena esim. jotakin k_v :n funktiota. Tärkeä on kuitenkin muistaa, että parhaan kertoimen arvo on sellainen, joka optimoi riskinotokyvyn ja järjestelmän turvaavuusvaatimusten välistä yhtälöä.
- *Ääritapausten käsittely*
 - Simulaatiossa on nähty, että FED-mallin avulla saatu kerroin toimii hyvin tietyissä tilanteissa, mutta ei enää auta ääritapauksissa, kuten esim. vuoden 2008 taantumassa. Toisaalta ei ole mielestäni mahdollista kehittää itsesäätävää menetelmää, joka pystyisi reagoimaan automaattisesti niin laajamittaiseen finanssikriisiin ilman, että työeläkejärjestelmän turvaavuus olisi vaarassa. Lisäksi se johtaisi epätarkoituksenmukaisen suuriin toimintapääomien tarpeisiin.

Näin ollen jää edelleen mietittäväksi varotoimenpiteet siltä varalta, että samankaltainen finanssikriisi kuin vuoden 2008 toistuisi.

- *Osakeindeksien käytäntö*

- Simulaatiossa käytettiin USA:n toteutunutta kymmenen vuoden tasoitettua osakeindeksiä (Cyclically Adjusted Price Earning Ratio P/E_{10} or CAPE, lähde: Stock Market Data Used in "Irrational Exuberance" Princeton University Press, 2000, 2005, updated, Robert J. Shiller). Tässä työssä ei ole otettu kantaa siihen, mitä osaketuottoindeksiä kannattaisi käyttää.

Jotta menetelmää voisi soveltaa suomalaisessa työeläkejärjestelmässä, olisi ehkä luontevampaa käyttää eurooppalaisia osakeindeksejä tai jonkinlaista kombinaatiota. Pitäisi tutkia, riittääkö, että otetaan ainoastaan tietty tuottoindeksi, vai olisiko parempi laskea eläkejärjestelmän keskimääräinen portfolio ja kehittää sille oma tuottoindeksi.

Olisi myös mietittävä, pitäisikö käytettyjen osakeindeksien olla samat kaikille yhtiöille, vai pitäisikö niiden vastata yksittäisen yhtiön sijoitusjakaumaa vakavaraisuusrajan laskentahetkellä ts. pitäisi tutkia, miten poikkeamariski vaikuttaa vakavaraisuuslaskelmiin.

- *Käytettävien parametrien aikataulukus*

- Vakavaraisuusraja lasketaan nykysäännöillä kvartaaleittain viranomaisille raportoinnin vuoksi. Tällä hetkellä kaikki tarvittavat laskentaparametrit ovat etukäteen tiedossa.

Ehdotetussa mallissa ainakin osakeindeksit ja -tuotot ovat toteutuneita, jolloin voidaan käyttää ajantasaisia arvoja.

Tämän tiedon valossa olisi pohdittava, onko edelleen tarvetta vahvistaa laskentaparametrit etukäteen, vai pitäisikö käytäntöä muuttaa ja vahvistaa ne jälkikäteen.

- *Taloudelliset vaikutukset*

- Aikaisemmin on mainittu, että vakavaraisuussäännöksiä kehittäessä pitäisi tähdätä siihen, että sijoitustuotot maksimoitaisiin ilman, että työeläkejärjestelmän turvaavuus olisi vaarassa. Ehdotetun menetelmän osalta olisi välttämätöntä laskea, paljonko mallinnettu portfolio olisi tuottanut nykysäännöillä ja paljonko muokatulla vakavaraisuusrajalalla.

Jotta tämä vaikutus saataisiin selville, jouduttaisiin allokoimaan portfolio uudestaan vuosittain, jotta se vastaisi asetettuja vaatimuksia. Tähän tarkoitukseen tarvittaisiin sijoitusmallia sekä sijoitusstrategian tuntemusta.

Tämän tyyppisellä mallintamisella saataisiin myös selkeämpi kuva muokatun vakavaraisuusrajan ohjausvaikutuksista.

- *Eläkejärjestelmän näkökulma*

- Tässä työssä käytetty malli kuvaa ainoastaan yhden esimerkkiyhtiön tilannetta. Hajautetussa työeläkejärjestelmässä olisi erittäin tärkeä testata myös menetelmän ohjausvaikutusten seuraukset monen toimijan ympäristössä.

Lisämällä kontrasyklisyyttä vakavaraisuusrajaan sallitaan jokaiselle eläkelaitokselle suurempi riskienotto. Tähän liittyy mm. moral hazard-problematiikka, joten pitäisi varmistaa eläkejärjestelmän kokonaistarkastelulla, kuinka paljon voidaan oikeasti helpottaa eläkelaitosten vakavaraisuusvaatimuksia markkinasyklin pohjalla.