



WORKING PAPERS

ISSN 0781-4410

SUOMEN AKTUAARIYHDISTYS

The Actuarial Society of Finland

33

Leena Väänänen

TUTKIMUS ELÄKEKASSAN RISKILIIKKEESTÄ
TASOITUSVASTUJÄRJESTELMÄN SOVELTUVUUDEN
ARVIOIMISEKSI (1991)

TUTKIMUS ELÄKEKASSAN RISKILIIKKEESTÄ

TASOITUSVASTUJÄRJESTELMÄN SOVELTUVUUDEN ARVIOIMISEKSI

18.2.1991

Leena Väänänen

Abstract

The purpose of this research is to analyse the possibility of using an equalization reserve system in pension funds. This is done by describing the fluctuation of the total risk expenditure due to random occurrence of risk events. An equalization reserve system has been used as a buffer to balance this fluctuation and help the pension fund to maintain its degree of solvency. The equalization reserve system of pension insurance companies has been used as a basis for comparison.

The empirical data consists of the persons insured (employees and pensioners) in nine pension funds during the years 1985-1989. Altogether there are twelve pension funds in Finland.

Sisällysluettelo

1	TASOITUSVASTUUVÄRJESTELMÄ	1
1.1	Yleistä	1
1.2	Tasoituvastuu ja sen tavoitteet	2
1.3	Tasoituvastuulle asetettavat vaatimukset	3
1.4	Riskiliike	3
1.5	Eläkekassan riskiliikkeen tutkimustyön lähtökohta ja tavoitteet	6
1.6	Tutkimuksen empiirinen aineisto	7
1.6.1	Eläkekassat	7
1.6.2	Empiirisen aineiston kerääminen	10
1.6.3	Empiirisen aineiston käsittely ja tulkinta	11
1.6.4	Empiirisen aineiston luotettavuus	13
2	TASOITUSVASTUUVÄRJESTELMÄN RISKITEOREETTISET PERUSTEET ...	16
2.1	Kasvukertoimet	16
2.2	Suhteellinen korkotekijä	17
2.3	Poisson-prosessi	18
2.4	Tasoituvastuun yleinen kaava	20
2.4.1	Varianssi	22
2.5	Siirtosääntö	23
2.6	Yläraja	24
2.6.1	Varianssitekniikka	24
2.6.2	Vastefunktiotekniikka	25
2.6.3	Ylärajan määräytymisen periaate	26
3	EMPIIRISET TULOKSET	28
3.1	Vanhuuseläkeliike	28
3.1.1	Vanhuuseläkkeen riskiliike vuosina 1985 - 1989 ..	33
3.1.2	Riskitapahtumien lukumääräkehitys 1985 - 1989 ...	34
3.1.2.1	Riskisumman empiiriset momentit vanhuuseläkeliikkeessä	38
3.2	Työkyvyttömyyseläkeliike	46
3.2.1	Työkyvyttömyyseläkelikkeen lukumääräkehitys	54
3.2.2	Riskisumman empiiriset momentit	58
3.2.2.1	Alkaneet työkyvyttömyyseläkkeet	58
3.2.2.2	Päättäneet työkyvyttömyyseläkkeet	60
3.3	Perhe-eläkeliike	63
3.3.1	Perhe-eläkelikkeen lukumääräkehitys	68
3.3.2	Riskisumman empiiriset momentit	69
3.3.2.1	Alkaneet ja päättäneet perhe-eläkkeet	69
4	RISKILAJIEN RISKISUMMAN JAKAUMAT	71
4.1	Yleistä	71
4.2	Tunnuslukujen laskentakaavat	72
4.3	Vanhuuseläkkeet	73
4.4	Alkavat työkyvyttömyyseläkkeet	75
4.5	Päättävät työkyvyttömyyseläkkeet	76
4.6	Alkavat perhe-eläkkeet	78
4.7	Riskilajien painoarvot kokonaisriskiliikkeessä	79
4.8	Riskiliikkeen volyymin kasvu	81
5	YLÄRAJA	83
6	SIIRTOSÄÄNTÖ	94
7	LIITTEET	98
7.1	LIITE 1 Liiketulosanalyysi/vanhuuseläke	98

7.2 LIITE 2	Vanhuuseläkeliike	100
7.3 LIITE 3	Työkyvyttömyyseläkeliike	104
7.4 LIITE 4	Perhe-eläkeliike	108
7.5 LIITE 5	Riskisumman jakauman tunnusluvut	109
7.6 LIITE 6	Eläkekassakohtaiset riski-indeksit ja	
Cj-kertoimet		119
7.7 LÄHDELUETTELO		122

1 TASOITUSVASTUUJÄRJESTELMÄ

1.1 Yleistä

Sosiaali- ja terveysministeriö asetti 15.10.1986 toimikunnan, jonka tehtävänä oli valmistella hallituksen esityksen muotoon laadittu ehdotus avustuskassalain uudistamiseksi. Toimikunta otti nimekseen "Avustuskassalakitoimikunta". Toimikunta sai työnsä valmiiksi 31.3.1989, jolloin julkaistiin Avustuskassalakitoimikunnan mietintö. Tämä mietintö sisältää ehdotuksen uudeksi laiksi, jolle myös ehdotetaan uutta nimeä "Vakuutuskassalaki". Lakiehdotus on pyritty tekemään mahdollisuuksien mukaan yhdenmukaiseksi vakuutusyhtiölain kanssa.

Vakuutuskassalakiehdotuksen 7 luvun 2 §:n 3 momentin (Vakuutusyhtiölain 10 luvun 2 §:n 3 mom.) mukaan:

Korvausvastuu vastaa sattuneiden vakuutustapahtumien johdosta suoritettavia, maksamatta olevia korvaus- ja muita määriä sekä runsasvahinkoisten vuosien varalta vastuuopillisesti laskettavaa tasoitusmäärää.

Mikäli lakiehdotus tältä osin hyväksytään, kasvaa eläkekassan korvausvastuu em. laskennallisen tasoitusmäärän verran.

Eläkevakuutusyhtiöillä siis jo käytössä olevalle menettelylle on Sosiaali- ja terveysministeriö vahvistanut perusteet ja tasoitusmäärä on saanut nimekseen tasoitusvastuu.

1.2 Tasoitusvastuu ja sen tavoitteet

Eläkekassan suoranaisia eläkekuluja ovat maksetut eläkkeet, vastuunjakokorvaukset ja eläkevastuun muutos. Näistä eläkevastuun muutos on merkittävin. Eläkekulujen määrä vaihtelee eläkekassalla vuosittain, koska osa eläketapahtumista on satunnaisia. Tämä osaltaan aiheuttaa sen, että eläkekassan osakastyönantajilta perittävä vakuutusmaksu / kannatusmaksu vaihtelee vuosittain. Tasoitusvastuun tarkoituksena olisi tasoittaa eläkekulujen heilahtelua siten, että eläkekassan oman mittapuun mukaan keskimääräistä suuremmat eläkekulut voitaisiin peittää kannatusmaksujen ja tasoitusvastuun avulla. Tasoitusvastuu olisi siis vakuutusmaksurahastoon kuuluva uusi rahasto, jota voitaisiin kasvattaa tai purkaa eläkekulujen määrästä riippuvilla ehdoilla. Koska tasoitusvastuu on tarkoitettu vain eläkekulujen heilahtelun tasoittamiseen, tasoitusvastuuta puretaan tai kartutetaan yksikäsitteisellä siirtosäännöllä, joka estää sen käytön muiden kuluerien peittämiseen.

Tasoitusvastuu liittyy vain eläkekassan vastuulla olevista eläkkeistä aiheutuvien eläkekulujen vaihtelun tasaamiseen ts. eläkekassan vastuulla olevien rahastoitujen eläkkeenosien aiheuttamiin kuluihin. Tällöin tasoitusvastuun ulkopuolelle jäävät eläkkeiden yhteisvastuuosuudet kuten indeksikorotukset, vanhimpien ikäluokkien vanhuuseläkkeet, perhe-eläkkeet siitä hetkestä lähtien, jolloin edunjättäjä olisi täyttänyt vanhuuseläkeiän ja vapaakirjan nojalla myönnetty eläkkeet.

1.3 Tasoitusvastuulle asetettavat vaatimukset

Tasoitusvastuun ensisijainen tehtävä on toimia puskurirahastona runsasvahinkoisten vuosien varalta. Tällöin sillä on keskeinen merkitys eläkekassassa vakuutettujen etujen turvaavuusjärjestelmässä, josta on tarkoitus säädää Vakuutus-kassalain 2 luvun 5 §:ssä.

Tasoitusvastuun avulla eläkekulujen heilahtelua peräkkäisinä vuosina voidaan tasoittaa. Runsasvahinkoisena vuotena tasoitusvastuuta puretaan eläkekulujen peittämiseksi. Jos vahinkomeno on keskimääräistä pienempi, tasoitusvastuuta kartutetaan.

Eläkekulujen määrän noususta aiheutuvaa kannatusmaksujen korotustarvetta voidaan tasoitusvastuun avulla purkaa vähitellen.

1.4 Riskiliike

Riskiliike muodostuu satunnaisista riskitapahtumista. Riskitapahtumia taas ovat sellaiset eläkkeen alkamiset tai päättymiset, joihin liittyy eläkekassan vastuulla olevan eläkevastuun sitoutuminen tai vapautuminen ts. alkavat tai päättyvät eläkkeet sisältävät eläkekassan vastuulla olevan rahastoidun osan.

Riskiiike voidaan jakaa riskilajeihin, joita eläkekassan tapauksessa ovat:

1. Vanhuuseläkevastuun vapautuminen
2. Alkavat työkyvyttömyyseläkkeet
3. Päättävät työkyvyttömyyseläkkeet
4. Alkavat perhe-eläkkeet
5. Päättävät perhe-eläkkeet
6. Alkavat työttömyyseläkkeet
7. Päättävät työttömyyseläkkeet

Riskilajikohtaiset riskitapahtumat ovat:

1. Vanhuuseläkettä kartuttaneen henkilön kuolema
2. Täysitehoisen työkyvyttömyyseläkkeen alkaminen
3. Täysitehoisen työkyvyttömyyseläkkeen päättyminen kuoleman tai paranemisen vuoksi
4. Sellaisen perhe-eläkkeen alkaminen, jossa edunjättäjä on alle vanhuuseläkeiän
5. Sellaisen perhe-eläkkeen, jossa edunjättäjä eläessään olisi alle vanhuuseläkeiän, edunsaajien lukumäärän väheneminen joko kuoleman tai uudelleenavioitumisen vuoksi
6. Täysitehoisen työttömyyseläkkeen alkaminen
7. Täysitehoisen työttömyyseläkkeen päättyminen kuoleman vuoksi

Riskiliikettä tutkittaessa käytetään seuraavia käsitteitä: Riskisummalla tarkoitetaan alkavien eläkkeiden tapauksessa yhdessä riskitapahtumassa sitoutuvan eläkevastuun ja alkamisvuonna maksettujen rahastoitujen eläkkeenosien yhteismäärää. Päättävillä eläkkeillä riskisumman muodostaa vapautuvan eläkevastuun ja päättymisvuonna maksamatta jääneiden eläkkeen rahastoitujen osien yhteismäärä. Alkavilla eläkkeillä riskisumma on positiivinen ja päättävillä negatiivinen.

Riskimeno on riskisummien summa. Tällöin alkavien eläkkeiden riskimeno on positiivinen ja päättävien negatiivinen.

Riskimaksu on riskimenon odotusarvo ts. se määrä, joka vakuutusmaksuperusteita laaditaessa odotetaan sitoutuvan tai vapautuvan. Alkavien eläkkeiden riskimaksu on siis negatiivinen ja päättävien positiivinen. Näin määriteltynä on kysymys ns. riskiteoreettisesta riskimaksusta.

Luvussa 3, empiiriset tulokset, riskimaksulla tarkoitetaan kunkin liikkeenosan maksutuloa ja riskimenolla kunkin liikkeenosan kaikkien maksettujen eläkkeiden rahastoitujen osien ja eläkevastuun muutoksen summaa.

Riskiylijäämä on riskimaksun ja riskimenon erotus.

1.5 Eläkekassan riskiliikkeen tutkimustyön lähtökohta ja tavoitteet

Luvussa 1.1. mainittu vakuutuskassalakiehdotuksen mukainen tasoitusmäärä edellyttää vastuuopillista (= riskiteoreettista) laskentaperustetta. Eläkekassojen riskiliikkeestä ei ole aiemmin tehty tutkimusta, johon tasoitusmäärän laskentaperusteiden laatiminen voisi pohjautua. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa eläkekassan riskiliikettä ja käsiteltävän aineiston perusteella tarkastella tasoitusvarausjärjestelmään sisältyviä seikkoja.

Tämän tutkimuksen runko noudattaa pitkälti eläkevakuutusyhtiöiden tasoitusvastuujärjestelmän tutkimiseen asetetun työryhmän muistiota: Eläkevakuutuksen tasoitusvastuutyöryhmän muistio (1987). Pyrkimyksenä on saada näin tutkitut asiat vertailukelpoisiksi eläkevakuutusyhtiöiden aineiston kanssa. Ko. muistiolle käytetään jatkossa nimeä: Eläkevakuutusyhtiöiden tutkimus.

Tässä tutkimuksessa empiirisenä aineistona on käytetty jäljempänä luetelluissa yhdeksässä eläkekassassa vakuutettuja henkilöitä. Aineistoa on kerätty vuosilta 1985-1989. Tällöin työttömyyseläkeliike jää pois luvussa 1.4 luetellusta riskiliikkeestä, koska muutos työttömyyseläkkeiden rahoitustapaan tuli voimaan vasta 1.7.1989. Ko. hetkeen asti työttömyyseläkkeet olivat yhteisesti kustannettavia.

Tutkimus rajoittuu TEL-peruseläketurvaan.

1.6 Tutkimuksen empiirinen aineisto

1.6.1 Eläkekassat

Eläkekassoja on kaikkiaan 12 kappaletta. Tässä tutkimuksessa mukana olleet 9 eläkekassaa ovat:

EJ-numero:	Eläkekassan nimi:
-----	-----
80001	Osuusmeijerien Eläkekassa
80002	Keskon Eläkekassa
80003	Säästöpankkien Eläkekassa
80006	Vammalan seudun eläkekassa
80008	Eläkekassa Tapio
80009	Apteekkien Eläkekassa
80010	Eläkekassa Maa
80011	Yrittäjien Eläkekassa Oma
80012	Bensiinikauppiaitten Eläkekassa

Tutkimuksen ulkopuolelle jäävät:

80005	Osuuspankkien Eläkekassa
80007	Pohjola-yhtiöiden Eläkekassa
80013	Turkistarhaajien Eläkekassa

Yhdeksän eläkekassan otos muodostuu suhteellisen kattavaksi, jos vertailukohdaksi otetaan vuoden lopussa voimassa olleiden työsuhteiden lukumäärä ja TEL-palkkasumma. Taulukossa (1.6.1.1) on esitetty yhdeksän eläkekassan otoksen osuus kaikkien eläkekassojen jatkuvista työsuhteista ja TEL-palk-

kasummasta vuosilta 1984-1989. Jatkuvien työsuhteiden mukaan em. 9 kassaa on säilyttänyt osuutensa vakiona, mutta TEL-palkkasummaosuudessa on nähtävissä pientä laskua.

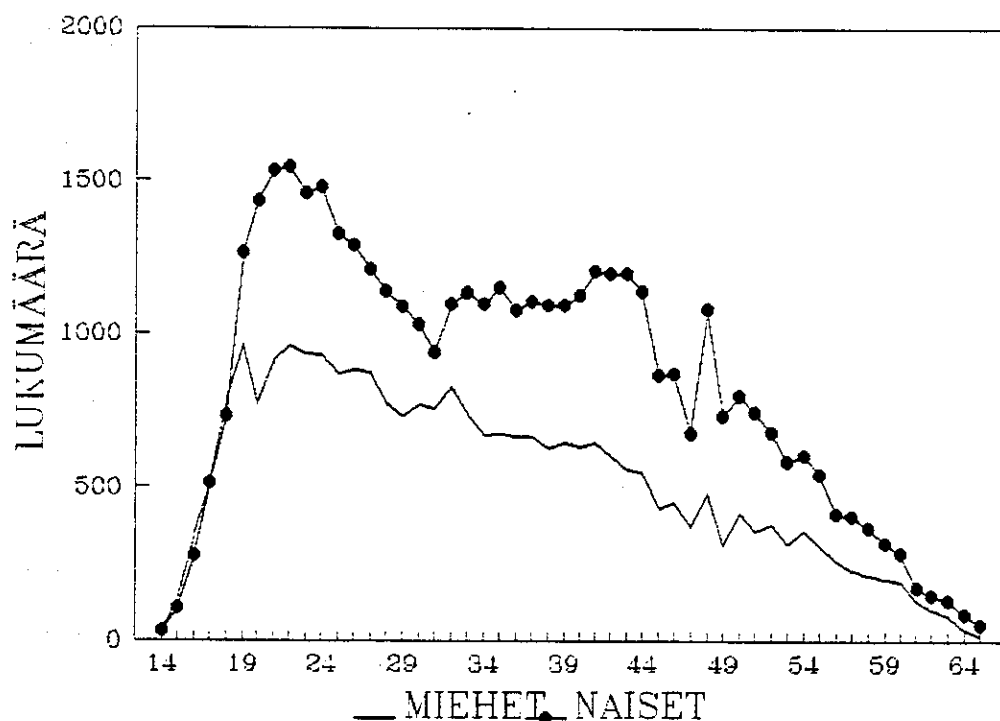
Jatkuvat työsuhteet:						
	1984	1985	1986	1987	1988	1989
9 KASSAA	49897	50112	50503	50638	51430	52192
KAIKKI	65581	66496	67545	68149	68879	69826
%-OSUUS	76	75	75	74	75	75
TEL-palkkasumma:						
	1984	1985	1986	1987	1988	1989
9 KASSAA	3248	3570	3885	4179	4619	5145
KAIKKI	4347	4830	5308	5756	6379	7110
%-OSUUS	75	74	73	73	72	72

Taulukko (1.6.1.1) Empiirisen aineiston osuus koko aineistosta

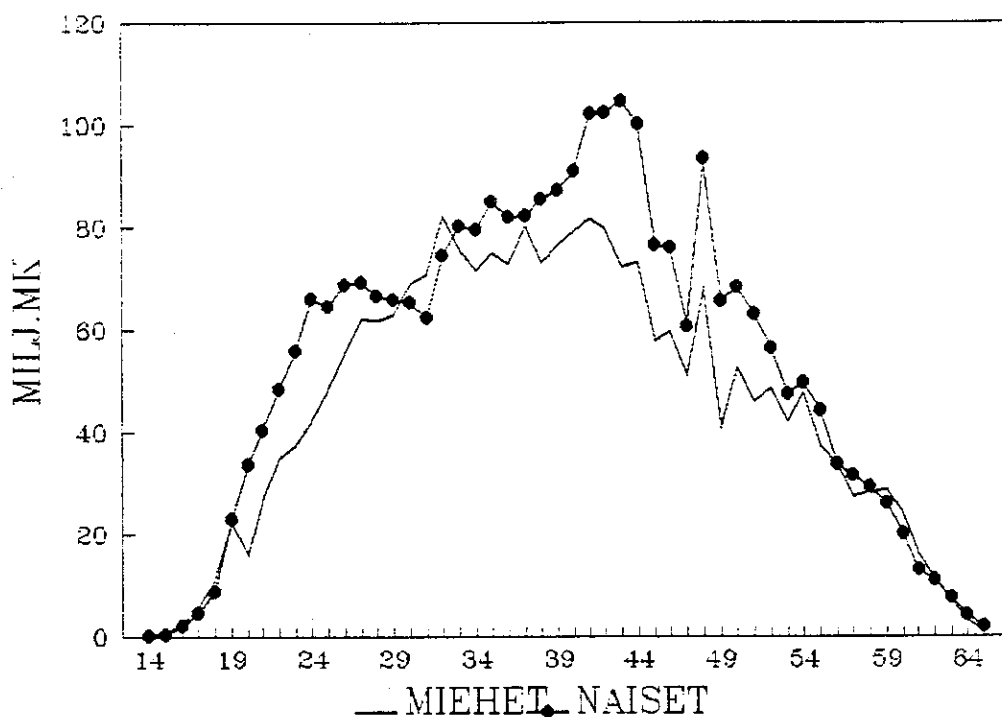
3789 työnantajaa vuonna 1989 on järjestänyt työeläkevakuutuksensa eläkekassassa. Näistä 3068 työnantajaa on osakkaana tutkimukseen kuuluvissa eläkekassoissa ts. 81 % kaikista eläkekassojen osakastyönantajista. Työnantajat maksavat eläkekassalle vuosittain vakuutusmaksua / kannatusmaksua, joka on kaikille työnantajille saman prosentin mukainen osuus työnantajan TEL-palkkasummasta. Käytännössä eläkekassa määrää kunkin vuoden lopussa työnantajalta seuraavan vuoden aikana perittävän ennakkomaksun. Osakastyönantajien maksamien maksujen lisäksi eläkekassan tuotot muodostuvat pääosin sijoitustoiminnan tuotoista. Lopullinen

vakuutus-/kannatusmaksu määrätään kultakin kalenterivuodelta seuraavana vuonna, kun eläkekassan kulut, sijoitustoiminnan tuotot ja työnantajien palkkatiedot edelliseltä vuodelta ovat selvillä. Työnantajalta perittävän lopullisen maksun suuruus riippuu siis sekä kulujen heilahtelusta että sijoitustoiminnan tuottojen heilahtelusta.

Kuvassa (1.6.1.1) on esitetty kassojen yhteisen aineiston ikäjakauma vuodelta 1989 ja kuvassa (1.6.1.2) on kassojen yhteisen aineiston TEL-palkkasumman jakauma vuonna 1989.



Kuva (1.6.1.1) Ikäjakauma vuonna 1989



Kuva (1.6.1.2) TEL-palkkasumman jakauma vuonna 1989

1.6.2 Empiirisen aineiston kerääminen

Tutkimusaineisto on kerätty edellisessä luvussa lueteltujen eläkekassojen eläke- ja työsuhdekistereistä vuosilta 1985-1989. Työsuhderekistereistä on poimittu vuosittain ne työsuhteet, joilla on ollut käsiteltävän vuoden aikana jatkuva TEL:n alainen työsuhde tutkittavaan eläkekassaan ts. näillä työsuhteilla on muodostunut TEL-palkkasummaa. Näin siksi, että näistä työsuhteista lasketaan luvussa 3 teoreettinen vakuutusmaksu, jota käytetään eläkekassan riskiliikkeen tutkimisessa. Työsuhderekistereistä on myös haettu

kuolemaan päättäneiden työsuhteiden, työkyvyttömyys- ja työttömyyseläkkeiden jälkeen mahdollisesti vapautuneet rahastoidut vanhuuseläkkeet.

Eläkerekistereistä on poimittu luvussa 1.4. lueteltujen riskitapahtumien mukaiset eläketapahtumat ts. alkaneet työkyvyttömyys- ja perhe-eläkkeet sekä päättäneet vanhuus-, työkyvyttömyys-, työttömyys- ja perhe-eläkkeet. Huomautet- takoon, että kuolemaan päättäneet työttömyyseläkkeet otetaan mukaan siksi, että näiden jälkeen mahdollisesti vapautuva vanhuuseläkevastuu saadaan selville. Neljällä eläkekassalla yhdeksästä on myös YEL-osasto. YEL-osaston myöntämät eläk- keet ovat mukana aineistossa silloin, kun ne sisältävät rahastoidun TEL-eläkkeen osan. Käytännössä yhtä kassaa lukuunottamatta näitä eläkkeitä ei ole tai ne ovat merki- tyksettömän pieniä.

Yhdellä eläkekassalla on osalla vakuutetuista henkilöistä eläkeikä 63 vuotta. Muulloin eläkeikä on 65 vuotta.

1.6.3 Empiirisen aineiston käsittely ja tulkinta

Käsiteltävänä vuonna alkaneisiin eläkkeisiin poimittiin vuo- den aikana myönnetty työkyvyttömyyseläkkeet ja ne per- he-eläkkeet, joissa edunjättäjän kuolinvuosi oli ko. vuosi. Lisäksi poimintaedellytyksenä oli, että myönnetty eläke sisältää rahastoidun osan. Näille eläkkeille laskettiin eläkevastuu per 31.12.v (missä v on kulloinkin käsiteltävä vuosi) ja lisäksi laskettiin vuoden aikana maksetun eläk- keen rahastoitujen osien summa. Jos eläkkeen määrä muuttui myöntövuoden aikana, laskettiin vastuu alkuperäisen suuruisena myönnetylle eläkkeelle. Myöntövuonna vanhuuse-

länkeeseen pättyvät työkyvyttömyyselänkeet jätettiin pois alkaneista elänkeistä, koska näille ei muodostu työkyvyttömyyselänkevastuuta per 31.12.v. Sen sijaan alkamisyuotenaan kuolemaan tai paranemiseen pättyneet työkyvyttömyyselänkeet otettiin mukaan.

Kuolemantapausten johdosta vapautuvaa vanhuuselänkevastuuta määrättäessä poimittiin ne kuolemaan pättyneet vanhuuselänkeet, joissa oli elänkekassan vastuulla oleva rahastoitu osa. Vapautuva elänkevastuu määrättiin per 31.12.v. Kuoleman vuoksi maksamatta jääneet vanhuuselänkkeen rahastoidut osat jätettiin huomiotta. Lisäksi elänkeregistristä poimittiin kaikki kuolemaan pättyneet työkyvyttömyys- ja työttömyyselänkeet rahastoidusta osasta riippumatta. Näille henkilöille haettiin työsuhderegistristä mahdollista, kuoleman johdosta vapautuvaa rahastoitua vanhuuselänkkeenosaa. Tätä rahastoitua osaa vastaava vastainen vanhuuselänkevastuu laskettiin per 31.12.v. Työsuhderegistristä haettiin myös kuolleiden, työsuhhteessa olleiden henkilöiden rahastoitu vanhuuselänke ja laskettiin vastainen vanhuuselänkevastuu per 31.12.v. Vapaakirjat on jätetty tämän työn ulkopuolelle.

Pättyviin työkyvyttömyyselänkeisiin poimittiin kuolemaan tai paranemiseen pättyneet elänkeet, koska vanhuuselänkkeeseen pättyvässä työkyvyttömyyselänkkeessä ei vapaudu vastuuta. Rahastoidun elänkkeenosan perusteella laskettu vapautuva vastuu määrättiin per 31.12.v. Lisäksi määrättiin pätymisen vuoksi maksamatta jääneiden rahastoitujen elänkeiden summa.

Päätyviin perhe-eläkkeisiin on poimittu ne perhe-eläkkeet, joissa edunsaajia on vain yksi ja koko eläke päättyy edunsaajan kuolemaan tai uudelleenavioitumiseen. Jotta eläkevastuuta vapautuisi em. syiden perusteella, tulee edunjättäjän, jos hän eläisi, olla alle vanhuuseläkeiän. Lapseneläkkeen pääteiän saavuttaminen ei vapauta eläkevastuuta. Vapautuva vastuu lasketaan taas per 31.12.v ja lisäksi määrätään maksamatta jääneiden eläkkeen rahastoitujen osien summa. Käytännössä näiden riskitahtumien lukumäärä jää niin pieneksi, ettei niillä ole tutkimuksen kannalta merkitystä.

Sekä eläkevastuiden että teoreettisten vakuutusmaksukomponenttien laskennassa on käytetty kunakin vuonna voimassa olleita laskuperusteita. Laskuperustemuutoksen vaikutusta ei ole eliminoitu eläkevastuista vuonna 1986 (paitsi vanhuuseläkeliiikkeen liiketulosanalyysilomakkeella luvussa 3). Eläkekassat esiintyvät empiirisessä aineistossa eri järjestyksessä kuin luvussa 1.6.1 on lueteltu. Järjestys säilyy kuitenkin samana koko tutkimuksessa.

1.6.4 Empiirisen aineiston luotettavuus

Työsuhderekistereistä poimitun aineiston luotettavuutta voidaan arvioida vertaamalla vakuutusteknillisen tutkimuksen mukaista TEL-palkkasummaa ja poimitujen henkilöiden t, S_v -palkkojen yhteenlaskettua määrää. Taulukossa on esitetty em. palkkasummien erotuksen prosentuaalinen osuus vakuutusteknillisten tutkimusten TEL-palkkasummasta. Erot palkkasummien välillä johtuvat työsuhderekistereihin vuosi-

laskentojen jälkeen tehdyistä takautuvista työsuhteiden korjauksista. Vastaavuutta voidaan pitää tämän tutkimuksen kannalta riittävänä.

	1985	1986	1987	1988	1989
Kassa 1	0	0	0	0	0
Kassa 2	0.009	0.09	0	0.01	0.02
Kassa 3	0.006	0.006	0.006	0.006	0.01
Kassa 4	0	0	0	0	0
Kassa 5	0.08	0.09	0.2	0.1	0.02
Kassa 6	0	0	0.01	0	0.002
Kassa 7	0	0.11	0	0.001	0.003
Kassa 8	0.02	0.007	0.06	0.03	0.04
Kassa 9	0	0	0.03	0.01	0.007

Taulukko (1.6.4.1) Empiirisen aineiston työsuhteessa olleiden t, S_e -summan ja TEL-palkkasumman erotuksen osuus TEL-palkkasummasta (%)

Kuolemaan päättäneiden vanhuuseläkkeiden vapauttama vastuu poikkeaa vakuutusteknillisten tutkimusten kuolleiden rahastosta silloin, kun vakuutusteknillisen tutkimuksen suureen sisältyy muiden laitosten maksamia, mutta kyseessä olevan eläkekassan vastuulla olevia vanhuuseläkkeitä. Nämä kuolemantapaukset on jätetty tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Alkavat työkyvyttömyys- ja perhe-eläkkeet ovat olleet verrattavissa vuosilaskentojen yhteydessä laskettaviin vuoden aikana alkaneiden työkyvyttömyys- ja perhe-eläkkeiden eläkevastuusiin. Eroja aiheuttavat mm. osaeläkkeiden

puuttuminen tästä tutkimuksesta, alkamisvuotenaan päättyneiden työkyvyttömyyseläkkeiden puuttuminen vuosilaskentojen suureesta sekä alkamismäärästään vuoden aikana muuttuneet eläkkeet.

Kuolemaan päättyneiden työkyvyttömyys- ja perhe-eläkkeiden poimiminen eläkerekisteristä on yksiselitteistä. Määräaikaisena myönnetyn työkyvyttömyyseläkkeen päättymisen ehtona on pidetty sitä, että se ei jatku seuraavan vuoden alussa. Tämän asian varmistaminen on vaatinut tapauskohtaisen tarkistamisen, jolloin sitä voidaan pitää luotettavana.

2 TASOITUSVASTUJÄRJESTELMÄN RISKITEOREETTISET PERUSTEET

2.1 Kasvukertoimet

Vuoden t kokonaisriskimeno saadaan yksittäisten riskisummien summana. Merkitään seuraavassa: X = kokonaisriskimeno, Z = yksittäinen riskisumma ja n = vahinkojen lukumäärä. Saadaan

$$(2.1.1) \quad X(t) = Z_1(t) + Z_2(t) + \dots + Z_n(t).$$

Kaavasta (2.1.1) voidaan määrätä yhden vahingon keskimääräinen riskisumma $EZ(t)$ keskiarvona. Tällöin kaavasta (2.1.1) seuraa

$$(2.1.2) \quad EX(t) = n(t) \cdot EZ(t).$$

Lukumäärässä ja keskimääräisessä riskisummassa vuosittain tapahtuvat muutokset edelliseen vuoteen nähden voidaan kirjoittaa

$$(2.1.3) \quad n(t) = r_n(t) \cdot n(t-1)$$

$$(2.1.4) \quad EZ(t) = r_z(t) \cdot EZ(t-1) \quad , \text{ jolloin}$$

$$(2.1.5) \quad EX(t) = r_n(t) \cdot r_z(t) \cdot n(t-1) \cdot EZ(t-1) = r_x(t) \cdot EX(t-1).$$

$r_n(t)$, $r_z(t)$ ja $r_x(t)$ ovat vuoden t lukumäärän, riskisumman ja riskimenon kasvukertoimet. $r_z(t)$ on ns. vahinkoinflaatiokerroin, joka riippuu mm. todellisesta inflaatiosta ja palkkojen reaalinoususta. Se edustaa riskisumman vuosittaista nimelliskasvua. Jos kaavoja (2.1.3) ja (2.1.4) jatketaan t vuotta taaksepäin, voidaan kirjoittaa

$$(2.1.6) \quad n(t) = \prod_{\tau=1}^t r_z(\tau) \cdot n(0) \quad \text{ja}$$

$$(2.1.7) \quad EZ(t) = \prod_{\tau=1}^t r_z(\tau) \cdot EZ(0) .$$

Jos taas kasvukertoimet voidaan olettaa vakioiksi vuosina 1,...,t, saadaan

$$(2.1.8) \quad n(t) = r_n^t \cdot n(0) \quad \text{ja}$$

$$(2.1.9) \quad EZ(t) = r_z^t \cdot EZ(0) .$$

Tällöin riskimeno $EX(t)$ on muotoa

$$(2.1.10) \quad EX(t) = r_n^t \cdot n(0) \cdot r_z^t \cdot EZ(0)$$

$$= r_n^t \cdot r_z^t \cdot n(0) \cdot EZ(0)$$

$$= r_x^t \cdot X(0) .$$

Siis riskimenon volyymin kokonaiskasvu on

$$(2.1.11) \quad r_x = r_n \cdot r_z .$$

2.2 Suhteellinen korkotekijä

Suhteellinen korkotekijä r on nimelliskorkotekijän r_i ja riskimenon volyymin kokonaiskasvutekijän r_x suhde ts.

$$(2.2.1) \quad r = r_i / r_x .$$

Koko riskiliikkeen osalta suhteellinen korkotekijä voidaan määrätä painottamalla kutakin riskilajia esim. riskimenojen itseisarvojen suhteella

$$(2.2.2) \quad r = \frac{\sum EX(j) \cdot r_j / r_{\Sigma}(j)}{\sum EX(j)}$$

2.3 Poisson-prosessi

Riskiliikettä kuvaavalla stokastisella mallilla on seuraavat lähtökohdat

- 1 Vahinkojen lukumäärä n on satunnainen suure
- 2 Yksittäisen vahingon suuruus Z on satunnainen suure
- 3 Vahinkojen odotettu lukumäärä on satunnainen suure

Satunnaista vahinkomenoa, riskimenoa X , joka syntyy kahden ensimmäisen kohdan yhteisvaikutuksesta, voidaan kuvata ns. yhdistetyllä Poisson-prosessilla. Tällöin kokonaisriskimenon X jakauman kolme alinta momenttia ovat:

$$(2.3.1) \quad \text{riskimenon odotusarvo: } EX = \mu_X = na_1$$

$$(2.3.2) \quad \text{variانسsi} \quad D^2 X = \sigma_X^2 = na_2$$

$$(2.3.3) \quad 3. \text{ keskusmomentti} \quad \mu_3(X) = na_3.$$

missä n on vahinkojen lukumäärän odotusarvo ja origomomentit a_k on laskettavissa kaavasta

$$(2.3.4) \quad a_k(t) = E(Z(t)^k).$$

$$a_1 = \mu_Z(t).$$

Kokonaisriskimenon X jakauman vinous saadaan kaavasta

$$(2.3.5) \quad \gamma_X = \mu_3(X) / \sigma_X^3.$$

Toisaalta

$$\sigma_Z^2 = E(Z - \mu_Z)^2$$

$$\sigma_z^2 = E(Z^2 - 2\mu_z Z + \mu_z^2)$$

$$= E(Z^2) - 2\mu_z E Z + \mu_z^2$$

$$= E(Z^2) - \mu_z^2$$

$$(2.3.6) \quad E(Z^2) = a_z = \sigma_z^2 + \mu_z^2$$

Riski-indeksi R määritellään

$$(2.3.7) \quad R = \frac{a_z}{a_1} = (\sigma_z^2 + \mu_z^2) / \mu_z^2 = (\sigma_z / \mu_z)^2 + 1$$

Jos kohdat 1 ja 2 huomioon ottavaa Poisson-prosessia laajennetaan kohdalla 3, saadaan painotettu Poisson-prosessi. Lukumäärän odotusarvoon n liitetään tällöin stokastinen struktuurimuuttuja $\underline{s}$, jolloin saadaan stokastinen lukumäärän odotusarvo $\underline{n}$:

$$(2.3.8) \quad \underline{n}(t) = n(t) \cdot \underline{s}(t)$$

Struktuurimuuttujalle $\underline{s}$ pätee

$$E(\underline{s}) = 1.$$

Kaavoja (2.3.1), (2.3.2) ja (2.3.5) vastaavat kaavat saadaan silloin muotoon

$$(2.3.9) \quad EY = na_1$$

$$(2.3.10) \quad \sigma_X^2 = na_2 + n^2 a_1^2 \sigma_s^2$$

$$(2.3.11) \quad \gamma_X = (na_3 + 3n^2 a_1 a_2 \sigma_s^2 + n^3 a_1^3 \sigma_s^3 \mu_s(s)) / \sigma_X^3, \text{ missä}$$

$$\sigma_1^2 = \int_0^\infty (s-1)^2 dH(s)$$

$$\mu_2(s) = \int_0^\infty (s-1)^2 dH(s)$$

$H(s)$ on struktuurimuuttujan $\underline{s}$ kertymäfunktio.

2.4 Tasoitusvastuun yleinen kaava

Tasoitusvastuun yleinen kaava voidaan kirjoittaa

$$(2.4.1) \quad U(t) = h(t) \cdot U(t-1) + f(t) \cdot (P(t) - X(t)).$$

missä $U(t)$ on tasoitusvastuu, $P(t)$ on riskimaksu ja $f(t)$ on ohjausfunktio. Sijoittamalla kaavaan (2.4.1) $U(t-1)$:n paikalle kaavaa (2.4.1) vastaava esitys jne., saadaan yhtälö

(2.4.2)

$$U(t) = \prod_{i=1}^k h(t-i+1) \cdot U(t-k) + \sum_{v=0}^{k-1} \left(\prod_{i=1}^v h(t-i+1) \right) \cdot f(t-v) \cdot [P(t-v) - X(t-v)]$$

Palataan yhtälöön (2.4.1) ja jaetaan se puolittain riskimenon odotusarvolla $EX(t)$. Saadaan

$$(2.4.3) \quad U(t)/EX(t) = h(t) \cdot U(t-1)/EX(t) + f(t) \cdot (P(t) - X(t))/EX(t)$$

Sijoitetaan yo. yhtälöön kaava $EX(t) = r_x(t) \cdot EX(t-1)$ ja otetaan käyttöön merkinnät $u(t) = U(t)/EX(t)$, $p(t) = P(t)/EX(t)$ ja $x(t) = X(t)/EX(t)$. Saadaan suhteelliseksi tasoitusvastuuksi

$$(2.4.4) \quad u(t) = [h(t)/r_x(t)] \cdot u(t-1) + f(t) \cdot (p(t) - x(t)).$$

Merkitään suhteellista korkotekijää $b(t)$:llä ts.

$$(2.4.5) \quad b(t) = h(t)/r_x(t),$$

mikä vastaa kaavaa (2.2.1). $h(t)$ on siis tasoitusvastuun nimelliskorko ja $r_x(t)$ on riskimenon kasvukerroin. Kaava (2.4.4) voidaan kirjoittaa

$$(2.4.6) \quad u(t) = b(t) \cdot u(t-1) - f(t) \cdot (p(t) - x(t))$$

ja kaava (2.4.2) vastaavasti

$$(2.4.7) \quad u(t) = \prod_{i=1}^k b(t-i+1) \cdot u(t-k) - \sum_{v=0}^{t-1} \left(\prod_{i=1}^v b(t-i+1) \right) \cdot f(t-v) \cdot (p(t-v) - x(t-v))$$

Jos oletetaan suhteellinen korkotekijä b vakioksi, yksinkertaistuu kaava (2.4.7)

$$(2.4.8) \quad u(t) = b^k \cdot u(t-k) + \sum_{v=0}^{t-1} b^v f(t-v) \cdot (p(t-v) - x(t-v))$$

Toisaalta riskimaksun $P(t)$ voidaan olettaa määräytyvän riskimenon X perusteella. Tällöin $P(t)$ olisi muotoa

$$(2.4.9) \quad P(t) = (1 + \lambda) \cdot EX,$$

missä EX on riskimenon X pitkän ajan estimoitu keskiarvo ja λ = varmuuslisä. Suureen

$$p - x = \frac{EX - X}{EX} + \lambda$$

pitkän ajan keskiarvo on λ . Sijoittamalla tämä yhtälöön

(2.4.8) ja ottamalla puolittain odotusarvo, saadaan

$$(2.4.9) \quad \mu_u(t) = b^k \cdot u(t-k) + \sum_{v=0}^{t-1} b^v \cdot Ef \cdot \lambda$$

$$= b^k \cdot u(t-k) + \frac{1-b^k}{1-b} \cdot Ef \cdot \lambda, \text{ kun } b \neq 1.$$

Jos annetaan aikajänteen k kasvaa rajatta, saadaan

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \mu_x(t) = \lambda \cdot E f \cdot \frac{1}{1-b}, \text{ kun } b < 1.$$

Käytännössä f on yleensä 1, jolloin saadaan

$$(2.4.10) \quad \lim_{t \rightarrow \infty} \mu_x(t) = E u = \frac{\lambda}{1-b}.$$

2.4.1 Varianssi

Oletetaan, että kaavassa

$$(2.4.1.1) \quad u(t) = b^k u(t-k) + \sum_{i=0}^{k-1} b^i \cdot f(t-i) \cdot (p(t-i) - x(t-i))$$

$k = \infty$, $f=1$ ja b =vakio. Kun otetaan puolittain varianssit, saadaan yo. yhtälö muotoon

$$(2.4.1.2) \quad \text{Var} u(t) = \sum_{i=0}^{\infty} b^{2i} \cdot \text{Var} x(t-i) + 2 \sum_{i=0}^{\infty} \sum_{v=0}^{\infty} b^i \cdot b^{i+v} \text{Cov}(x(t-i), x(t-i-v))$$

Jos oletetaan eri vuosien riskimenot riippumattomiksi, kovarianssitermit ovat nolliä. (Käytännössä kuitenkin esim. suuri työkyvyttömyyseläkkeiden alkavuus heijastuu seuraavien vuosien päättyvyyden kasvuna).

Jos jätetään aika-argumentti pois olettamalla varianssit muuttumattomiksi ajan suhteen ts. $\text{Var} x(t) = \text{Var} x$, saadaan

$$(2.4.1.3) \quad \text{Var} u = \text{Var} x \cdot \frac{1-b^{2n}}{1-b^2} \rightarrow \text{Var} x \cdot \frac{1}{1-b^2},$$

kun $n \rightarrow \infty$.

$$(2.4.1.4) \quad \text{Var} u = \sigma_u^2 = \frac{\text{Var} x}{1-b^2} = \frac{\sigma_x^2}{1-b^2}.$$

Toisaalta kaavan (2.3.2) mukaan

$$(2.4.1.5) \quad \sigma_x^2 = n a_2 = n a_1^2 \frac{a_2}{a_1^2} = \frac{1}{n} (n a_1)^2 \frac{a_2}{a_1^2}$$

ja

$$(2.4.1.6) \quad \sigma_x^2 = \frac{1}{(EX)^2} \cdot \sigma_x^2$$

2.5 Siirtosääntö

Siirrytään seuraavaksi teorettisista perusteista eläkevakuumatustyhtiöiden soveltaman tasoitusvastuujärjestelmän laskuperusteisiin. Olkoon vuoden t tasoitusvastuu $U(t)$ ja tasoitusvastuun yläraja $U_{\max}(t)$ (määritellään luvussa 2.6).

Indikaattori $v(t)$ määritellään

$$(2.5.1) \quad v(t) = U(t) / U_{\max}(t) . .$$

Määritellään toinen indikaattori $w(t)$ indikaattoreista $v(t)$ eksponentiaalisella tasoituksella

$$(2.5.2) \quad w(t-1) = a \cdot w(t-2) + (1-a) \cdot v(t-1) .$$

Vakiolle a on laskuperusteissa asetettu arvo 0.75. Tavoitevyöhykkeen yläraja lasketaan kaavasta

$$(2.5.3) \quad U_2(t) = c \cdot U_{\max}(t) ,$$

missä c :lle on em. laskuperusteissa asetettu arvo 0.75. Tällöin

$$(2.5.4) \quad U_2(t) = \max \left(\frac{v(t-1)}{w(t-1)} \cdot U_2(t), U_2(t) \right)$$

Lasketaan seuraavaksi tasoitusvastuun määrä vuonna t ilman mitään erityistoimenpiteitä kaavasta (2.4.1), kun oletetaan $f(t)=1$. Merkitään tätä määrää $U'(t)$, jolloin

$$(2.5.5) \quad U'(t) = r(t) \cdot U(t-1) + P(t) - X(t).$$

Tasoitusvastuun $U(t)$ määräksi asetetaan lopulta

$$(2.5.6) \quad U(t) = \begin{cases} U'(t) & \text{jos } U'(t) < U_3(t) \text{ tai } w(t-1) < c \\ U_3(t) & \text{muulloin.} \end{cases}$$

2.6 Yläraja

2.6.1 Varianssitekniikka

Tasoitusvastuun U kokonaisvarianssi voidaan kirjoittaa riskilajien j ($j=1, \dots, 6$) varianssien ja kovarianssien summana

$$(2.6.1.1) \quad \text{Var}U = \sum_j \text{Var}U_j + \sum_{i \neq j} \text{Cov}_{ij}(i, j).$$

Koska alkavien ja päättyvien työkyvyttömyyseläkkeiden välinen korrelaatio voidaan vähäisen merkityksensä vuoksi jättää huomiotta, yksinkertaistuu kaava (2.6.1.1) muotoon

$$(2.6.1.2) \quad \text{Var}U = \sum_j \text{Var}U_j = \sum_j (EX)^2 \cdot \text{Var}u_j, \text{ missä}$$

$\text{Var}u_j$ on kaavan (2.4.1.3) mukainen.

Tasoitusvastuun vaihteluväli R_u (=suurimman ja pienimmän arvon erotus jollakin aikavälillä) voidaan likimain arvioida tasoitusvastuun hajonnan σ_u (kaava (2.4.1.4)) monikertana. Kaava (2.4.1.3) osoittaa tasoitusvastuun ja riskimenon vari-

anssin välisen riippuvuuden. Toisaalta riskimeno muodostuu riippumattomien riskisummien summana, joka tällöin on likimain normaalisti jakautunut. Jos halutaan 99%:n varmuustaso vuositasolla, saadaan taulukosta varmuustasovakiolle $k_{1-\epsilon}$ arvo 5.16. Ts. noin viisinkertainen hajonnan σ_x monikerta vastaa 99% luottamustasoa vuositasolla.

2.6.2 Vastefunktiotekniikka

Vastefunktiotekniikka perustuu kontrolliteoriaan. Tämän mukaan tasoitusvastuun $U(t)$ muodostamaa stokastista prosessia ohjataan tietyillä säännöillä. Ns. kontrollimuuttujana voi olla maksutulo P , joka riippuu jonkin lineaarisen kaavan mukaan joko arvosta $U(t-k)$ tai $X(t-k)$, missä $k=1,2,\dots,K$.

Vastefunktiotekniikalla saadaan kaavan (2.4.1.3) mukaista muotoa olevalle tasoitusvastuun varianssille yläraja-arvio:

$$(2.6.2.1) \quad \text{Var} U \leq \max_{\omega} |A(\omega)|^2 \cdot \text{Var} X, \text{ missä}$$

$A(\omega)$ on ns. siirtofunktiio ja ω on riskimenon X värähtelyn taajuus. Esimerkiksi työkyvyttömyysliikkeessä vakuutusmaksu voi määräytyä vahinkomenosta v vuoden viiveellä, jolloin $A_v(\omega)$ voidaan kirjoittaa

$$(2.6.2.2) \quad |A_v(\omega)|^2 = \frac{2(1 - \cos(v\omega))}{1 + b^2 - 2b\cos\omega}$$

Mikäli maksu on vakio, on

$$(2.6.2.3) \quad |A_0(\omega)|^2 = \frac{1}{1 + b^2 - 2b\cos\omega}.$$

Koska käytännössä maksuviive on 2 vuotta, saadaan työkyvyttömyysliikkeen vaihtelun aiheuttamalle tasoitusvastuun vaihteluvälille $R(U_i)$ yläraja-arvio kaavasta

$$(2.6.2.4) \quad R(U_i) \leq \max |A_1(\omega)| \cdot R(q_i) \cdot S,$$

missä S = palkkasumma ja $R(q_i)$ on työkyvyttömyysmenon ja palkkasumman suhteen vaihteluväli.

2.6.3 Ylärajan määräytymisen periaate

Eläkevakuutusyhtiöiden tutkimuksessa ylärajan mitoituksessa asetettiin kaksi tavoitetta:

1. Tuhon todennäköisyys (ts. tasoitusvastuu alittaa alarajansa) on joka vuosi mahdollisimman samantasoinen
2. Tuhon todennäköisyys 20 vuoden aikavälillä jää 1%:iin.

Suhteellisen tasoitusvastuun odotusarvo saavuttaa kaavan (2.4.10) mukaan tasapainotason, kun riittävästi aikaa on kulunut. TEL-vakuutusliikkeessä ei kuitenkaan ole mahdollista päästä em. tasapainotilaan, koska luotettavia TEL-liikkeen kehittymistä koskevia oletuksia ei voi tehdä 20 vuotta pidemmälle ja toisaalta riskiliikkeen volyyymi suhteessa palkkasummaan kasvaa. Maksukomponentit on kuitenkin sidottu palkkasummaan.

Tasoitusvastuun yläraja U_{max} voidaan määrätä odotusarvon $\mu_x = EU$ ja hajonnan σ_x monikerran summana

$$(2.6.3.1) \quad U_{max} = EU + c \cdot \sigma_x.$$

Toisaalta, jotta tasoitusvastuu täyttää sille luvussa 1 asetetut vaatimukset, sen alaraja on asetettava nolnaan ts.

$$(2.6.3.2) \quad 0 = EU - c' \cdot \sigma_x.$$

Koska tasointensiteettiin hajontaa voidaan arvioida eri tekniikoilla verrattain hyvin, pyritään löytämään kerroin d siten, että $d = c + c'$, jolloin voidaan kirjoittaa

$$(2.6.3.4) \quad U_{\max} = d \cdot \sigma_x.$$

Yhdistämällä varianssitekniikalla ja vastefunktiotekniikalla saadut yläraja-arviokaavat (kaavat (2.4.1.4), (2.6.2.1), (2.6.2.4) ja (2.6.3.4)), saadaan

$$(2.6.3.5) \quad U_{\max} = \sqrt{(R(U_I) + R(U_M))^2 + \sum_{j=1}^6 \frac{\sigma_{x,j}^2}{1-b_j^2} \cdot k_{1-\epsilon}^2}$$

missä $\sigma_{x,j}^2$ on riskilajin j Poisson-varienssi vrt. kaava

(2.3.2). $R(U_M)$ ja riskilaji $j=6$ koskevat maksutappiolii-kettä, joka jää tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Kaava

(2.6.3.5) voidaan siis kirjoittaa muotoon

$$(2.6.3.6) \quad U_{\max} = \sqrt{R(U_I)^2 + \sum_{j=1}^5 \frac{1}{n_j} \cdot (n_j a_{1j})^2 \frac{a_{2j}}{a_{1j}^2} \cdot \frac{k_{1-\epsilon}^2}{1-b_j^2}}$$

kun $\sigma_{x,j}^2$:n paikalle sijoitetaan kaava (2.4.1.5). Kirjoitetaan kaava (2.6.3.6) vielä muotoon

$$(2.6.3.7) \quad U_{\max} = \sqrt{R(U_I)^2 + \sum_{j=1}^5 \frac{1}{n_j} \cdot (n_j a_{1j})^2 \cdot C_j},$$

missä

$$(2.6.3.8) \quad C_j = \frac{a_{2j}}{a_{1j}^2} \cdot \frac{k_{1-\epsilon}^2}{1-b_j^2}$$

3 EMPIIRISET TULOKSET

3.1 Vanhuuseläkeliike

Vanhuuseläkeliikkeen riskitapahtuman muodostaa vanhuuseläkeläisen tai vanhuuseläkettä kartuttaneen aktiivi-ikäisen henkilön kuolema. Riskitapahtuma aiheuttaa vanhuuseläkevastuun vapautumisen, jolloin riskisumma on negatiivinen.

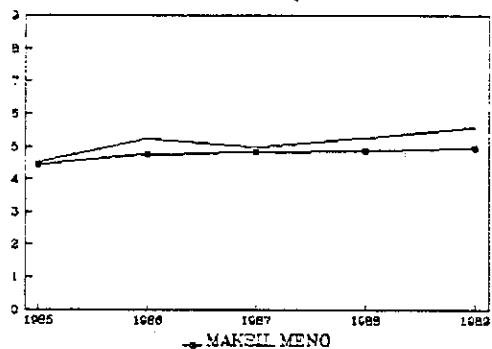
Kuolemantapauksen johdosta mahdollisesti alkavan perhe-eläkkeen käsittely tehdään perhe-eläkeliikkeen yhteydessä. Vanhuuseläkeliikkeen riskiliikettä tutkittiin eläkevakuutusyhtiöiden tutkimuksessa vanhuuseläkeliikkeen liiketulosanalyysin erien avulla. Liiketulosanalyysi vanhuuseläkkeen osalta on liitteessä 1. Vakuutusmaksun vanhuuseläkeosa P_y^V lasketaan TEL:n mukaisen perusvakuutuksen erityisperusteiden kaavan (11) mukaan:

$$(3.1.1) \quad P_y^V = \sum \frac{\bar{N}_w}{D_x} \Delta E_y^k$$

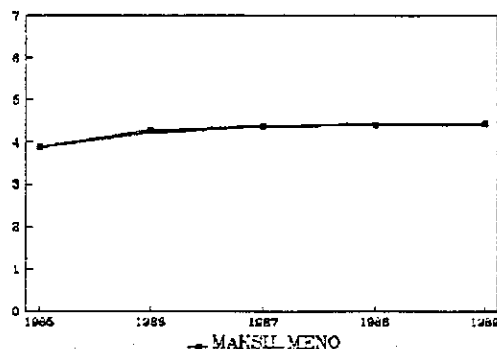
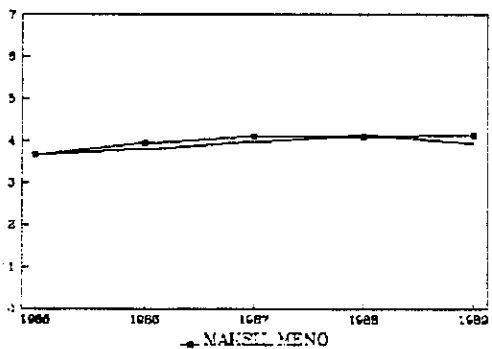
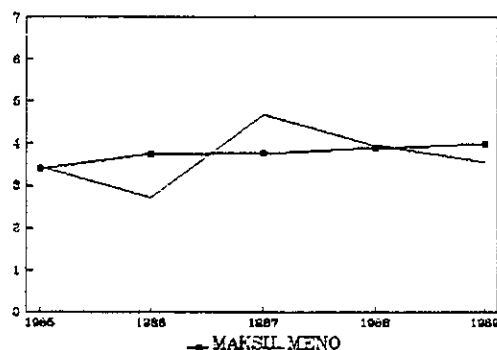
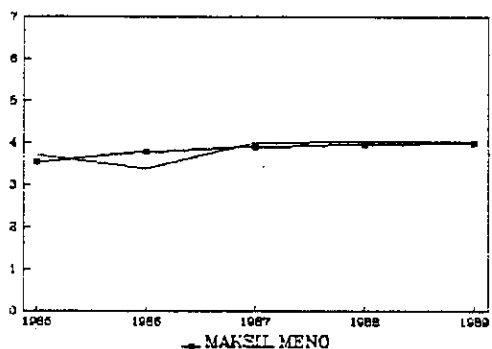
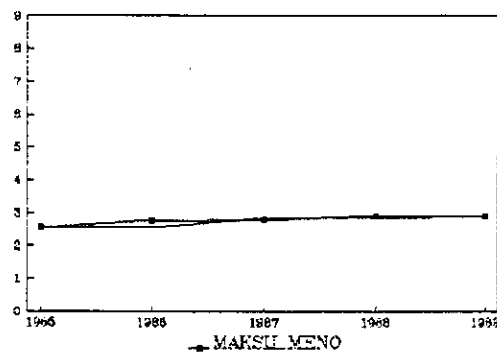
Riskiliikettä arvioitaessa liiketulosanalyysin eristä jää pois tasointusvarauksen (=tasointusvastuun) perustekorko, tasointusvarauksen muutos ja vastuunsiirrot, koska eläkekassoilla ei näitä ole ollut. Vanhuuseläkeliikkeen maksu on laskettu kaavalla (3.1.1) ja meno muodostuu liiketulosanalyysin kuluista vähennettynä tuotoilla em. maksuerää lukuunottamatta. Vanhuuseläkemaksun sisältämä rahastointi eliminoiduu menopuolen vakuutusmaksuvastuun muutoksessa, jolloin jäljelle jää riskiliike eli kuolemantapausten satunnaisesta ajoittumisesta johtuva vaihtelu.

Kuvissa (3.1.1)-(3.1.9) eläkekassakohtaiset vanhuuseläkeliikkeen maksut ja menot on suhteutettu kunkin vuoden TEL-palkkasummaan.

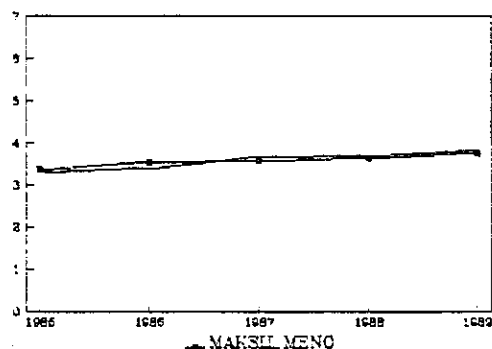
Kassat 1,3,5



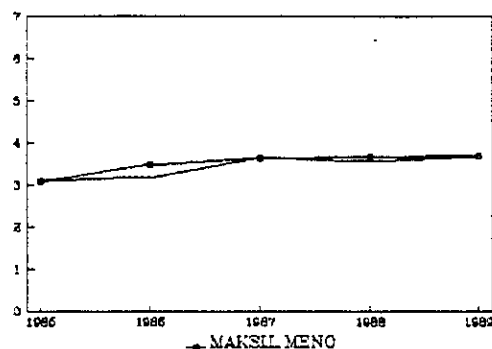
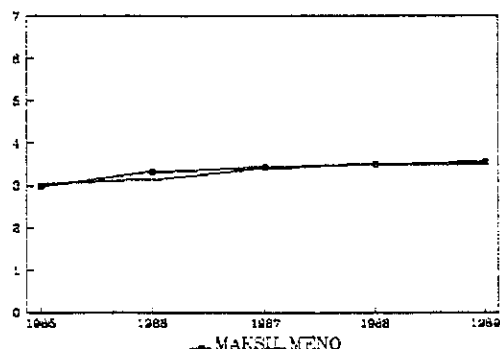
Kassat 2,4,6



Kassa 7



Kassa 8



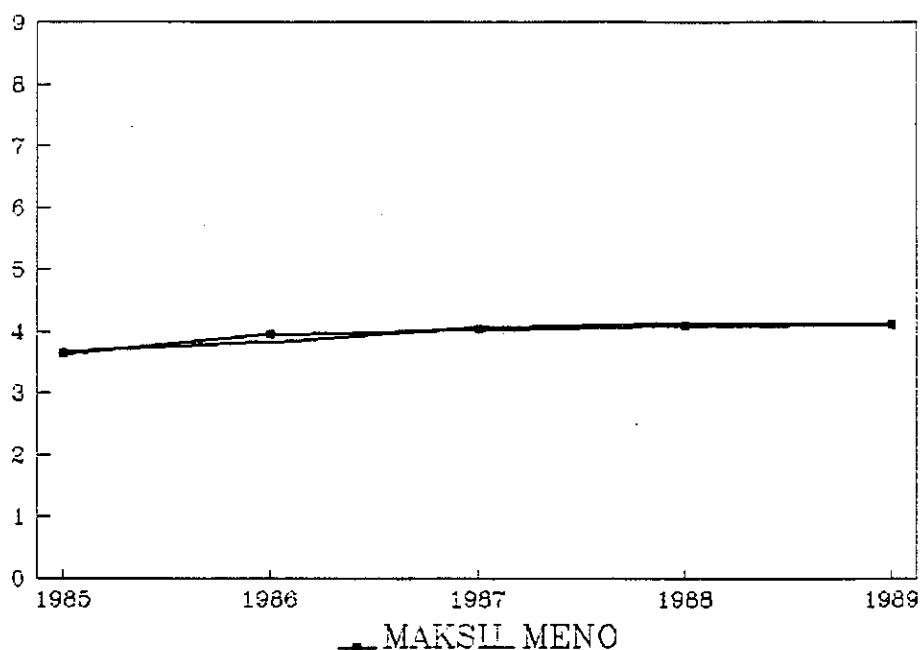
Kassa 9

Kuvat (3.1.1)-(3.1.9) Vanhuuseläkeliiikkeen riskimaksu ja -meno suhteessa TEL-palkkasummaan (%)

Kassakohtainen vaihtelu on pientä lukuunottamatta muutamaa poikkeusta. Kassan 1 poikkeuksellinen kuvaaja, missä meno ylittää maksun vuosina 1985-1989, johtuu kyseisen kassan vanhassa työsuhdejärjestelmässä olleesta virheestä. Tämä eliminoiduu vuonna 1990 järjestelmien uusimisen myötä. Eläkekassan 4 kohdalla vuosien 1986 ja 1987 vaihtelu aiheutui vakuutusmaksuvastuun muutoksen arvoista. Vuoden 1986 arvo vaikuttaa 'liian' pieneltä ja vuoden 1987 arvo edelliseen vuoteen nähden liian suurelta.

Yleisenä havaintona voidaan nähdä kaikilla kassoilla kuolevuusperusteen muutos vuonna 1986. Tämä johtuu siitä, että maksu P_v on tässä laskettu uusien laskuperusteiden mukaan ja vastaava laskuperustemuutoksesta aiheutuva menon lisäys on

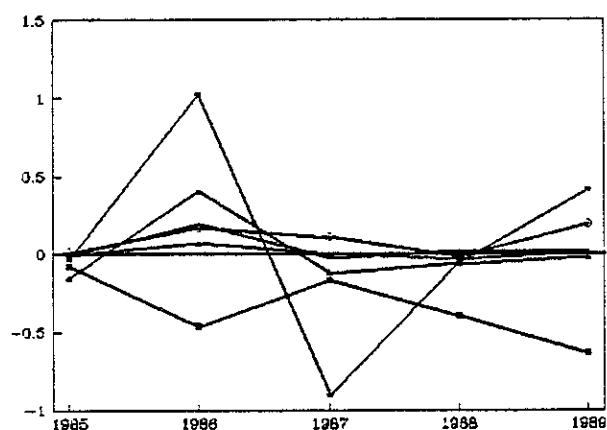
eliminoitu vastuun muutoksesta. Kuvien perusteella ei voida päätellä kassojen kokoeroja ts. pienillä kassoilla ei esiinny tutkitun aineiston perusteella palkkasummaan nähden laajempaa vaihtelua. Kassojen yhdistekuvassa (3.1.10) havaittavaa eroa maksun ja menon välillä on vain vuonna 1986.



Kuva (3.1.10) Eläkekassojen yhteisen aineiston vanhuuseläke- liikkeen riskimaksu ja -meno suhteessa TEL-palkkasummaan (%). Kuvissa (3.1.11) ja (3.1.12) on esitetty eläkekassakohtainen riskiylijäämä (riskimaksun ja riskimenon erotus). Kuvassa (3.1.11) on kassat 1-6 ja kuvassa (3.1.12) kassat 7-9. Kuvasta (3.1.11) on heti tunnistettavissa kassa 4, jonka riskiylijäämän vaihteluväli on huomattavasti muita leveämpi (2% palkkasummasta). Edelleen kassa 1 on suoraan nähtävissä, koska sen riskiylijäämä on aina negatiivinen. Muut kassat asettuvat kohtalaisen suppealle alueelle nollatason molemille

puolille ts. vaihteluväli on n. 0.5% palkkasummsta. Tämä vaihteluväli pätee myös kassalle 1. Eläkevakuutusyhtiöitä koskevassa tutkimuksessa vastaava luku on 0.20% palkkasummasta.

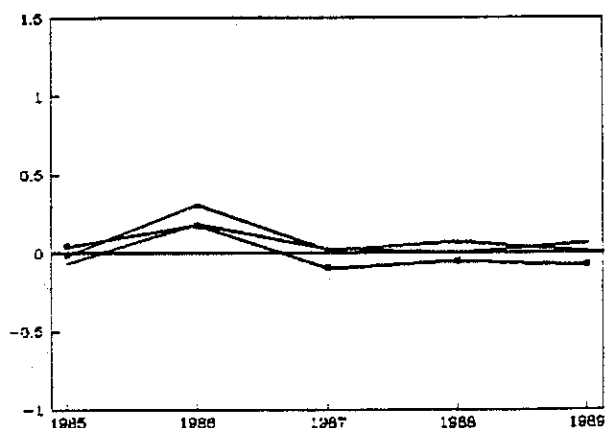
Kassojen yhdistekuvassa (3.1.13) vaihtelu on kaventunut n. 0.3%:iin palkkasummasta. Kassan 4 jättäminen pois kassojen yhdistekuvasta ei vaikuta vaihteluväliin, koska kassa 4 on pieni.



Kassat 1-6

Kuva (3.1.11)

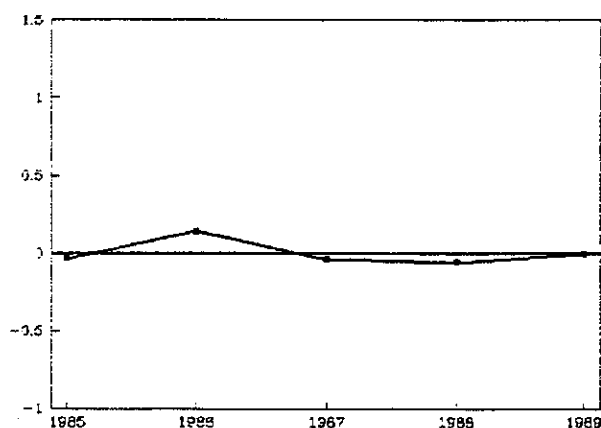
Riskiylijäämä suhteessa TEL-palkkasummaan (%)



Kassat 7-9

Kuva (3.1.12)

Riskiylijäämä suhteessa TEL-palkkasummaan (%)



Kassat
yhteensä
Kuva (3.1.13)
Riskiylijäämä suhteessa TEL-palkkasummaan (%)

3.1.1 Vanhuuseläkkeen riskiliike vuosina 1985 - 1989

Seuraavassa tarkastellaan lähemmin vanhuuseläkeliikkeen riskitapahtumia ts. kuolemantapauksia, joissa on vapautunut vanhuuseläkevastuuta. Vanhuuseläkkeellä olleelta henkilöltä vapautuu hänelle maksetun eläkkeen ko. kassan vastuulla olleen rahastoidun osan pääoma-arvo kuolinvuoden lopussa. Työkyvyttömyys- tai työttömyyseläkkeellä olleelta vapautuu hänen työsuhteensa aikana (yhden tai useampien) kartuttaman rahastoidun vanhuuseläkkeen mukainen vastainen vanhuuseläkevastuu. Työsuhteessa olleelta vapautuu hänen sen hetkisen työsuhteensa ja aikaisempien vapaakirjojen yhteenlaskettua, rahastoitua eläkettä vastaava vanhuuseläkevastuu.

3.1.2 Riskitapahtumien lukumääräkehitys 1985 - 1989

Kuolemantapausten lukumäärä ei aina vastaa kuolleiden henkilöiden lukumäärää vaan riskitapahtumien lukumäärää. Yhden henkilön kuolema voi aiheuttaa useita riskitapahtumia eri eläkelaitoksissa henkilön työhistoriasta riippuen. Seuraavassa tarkastelussa on kuitenkin kyse henkilömäärästä, koska ennen tarkasteltavaa vuotta syntyneet vapaakirjat eivät ole mukana tässä tutkimuksessa.

Neljällä tutkimuksessa mukana olevasta yhdeksästä eläkekassasta on myös YEL-osasto. Seuraavissa lukumäärissä on mukana myös YEL-osaston myöntämät eläkkeet, jos ne sisältävät TEL-osan. Muiden laitosten maksamia eläkkeitä ei ole mukana. Luvut ovat eläkekassojen yhteisestä aineistosta.

VUOSI	VUODEN ALUSSA1	VUODEN ALUSSA2	ALUSSA2/ ALUSSA1	PÄÄT- TYNEET	PÄÄT- TYVYYS
1985	5407	2664	49.3	69	2.6
1986	5794	3146	54.3	59	1.9
1987	6493	3920	60.4	99	2.5
1988	6950	4495	64.7	94	2.1
1989	7445	5076	68.2	124	2.4
1990	7981				
KASVU %	8.1	17.6	8.5	20.0	

Taulukko (3.1.2.1) Vanhuuseläkkeellä olleiden lukumäärät

Taulukon (3.1.2.1) toisessa sarakkeessa on vakuutusteknillisten tutkimusten mukaiset vanhuuseläkkeiden lukumäärät. Mukana ovat siis sekä rahastoituja osia sisältävät eläkkeet että yhteisesti kustannettavat. Keskimääräiseksi kasvuksi v. 1985-1990 on saatu 8.1%. Vastaavaksi arvoksi ko. aikavälille ennustettiin eläkevakuutusyhtiöiden tutkimuksessa 5.3%. Ero selittyy ainakin osittain varhennetun vanhuuseläkkeen saamalla suosiolla.

Taulukon (3.1.2.1) kolmannessa sarakkeessa on kassojen vastuulla vuoden alussa voimassa olleiden vanhuuseläkkeiden lukumäärän kehitys. Suuri kasvu johtuu osittain volyymin kasvusta (sarake 2) ja osittain rahastoidun osan sisältämien eläkkeiden suhteellisen osuuden kasvusta (sarake 4).

Sarakkeessa 5 on kuolleiden, rahastoa vapauttaneiden vanhuuseläkeläisten lukumäärät. Keskimääräistä kasvua 20.0% vastaa eläkevakuutusyhtiöiden tutkimuksessa ko. aikavälille tehty ennuste 15.6%. Ero volyymien kasvuissa (8.1%-5.3%) selittää osittain eroa.

Sarakkeessa 6 on esitetty vuoden aikana päättyneiden eläkkeiden osuus vuoden alussa voimassa olleista rahastoidun osan sisältämien eläkkeiden lukumäärästä (sarake 3).

VUOSI	VUODEN ALUSSA	PÄÄT- TYNEET	PÄÄT- TYVYYS
1985	3098	60	1.9
1986	3492	53	1.5
1987	4067	61	1.5
1988	4457	64	1.4
1989	4733	67	1.4
1990	5044		
KASVU %	10.3	3.3	

Taulukko (3.1.2.2) Työkyvyttömyys- ja työttömyyseläkkeellä olleiden lukumääräkehitys:

Vuoden alussa voimassa olleiden työkyvyttömyys- ja työttömyyseläkkeiden lukumäärät (sarake 2) on poimittu vakuutus- teknillisistä tutkimuksista, jolloin mukana ovat myös ne, joista ei vapaudu kuolemantapauksessa vanhuuseläkevastuuta. Kuolleiden työkyvyttömyys- ja työttömyyseläkeläisten lukumäärissä (sarake 3) ovat vain ne, joilta vanhuuseläkevastuuta vapautui. Eläkevakuutusyhtiöiden tutkimuksessa vanhuuseläkevastuuta vapauttavien työkyvyttömyys- ja työttömyyseläkkeiden lukumäärän kasvuksi vuosina 1984-1990 ennustettiin 6.5%.

VUOSI	VUODEN ALUSSA	PÄÄT- TYNEET	PÄÄT- TYVYYS
1985	45788	28	0.061
1986	45994	41	0.089
1987	46153	44	0.095
1988	46334	40	0.086
1989	47065	40	0.085
1990	47395	(40.29)	(0.085)
KASVU %	0.7	11.2	

Taulukko (3.1.2.3) Työsuhteessa olleiden lukumääräkehitys:

Sarakkeen 2 vuoden alussa voimassa olleiden työsuhteiden (23-65 vuotiaiden) lukumäärät on poimittu vakuutusteknillisistä tutkimuksista. Keskimääräinen kasvuprosentti on vain 0.7% kassakohtaisten kasvuprosenttien vaihdellessa välillä -2.9-5.5. Sarakkeessa 3 on niiden kuolleiden työsuhteessa olleiden aktiivien, joilta vapautui vanhuuseläkevastuuta, lukumäärät. Jos jätetään v. 1986 poikkeuksellisen suuri kasvu (46%) huomiotta, saadaan keskimääräiseksi kasvuksi vuosina 1986-1989 -0.4%. Edelleen, jos oletetaan v. 1990 päättyvyys samaksi kuin v. 1989 (0.085), saadaan keskimääräiseksi kasvuksi vuosina 1986-1990 -0.2%. Eläkevakuutusyhtiöiden tutkimuksessa ennustettiin 0.2 prosentin keskimääräistä kasvua aikavälille 1984-1990 vastaavaan kuolevien lukumäärään. Tulokset ovat siis samansuuntaiset. Yhdistetään taulukoiden (3.1.2.1)-(3.1.2.3) riskitapahtumat samaan taulukkoon.

VUOSI	TYÖSUH- TEET	TK+TT- ELÄKKEET	VANHUUS- ELÄKKEET	YHTEENSÄ
1985	28	60	69	157
1986	41	53	59	153
1987	44	61	99	204
1988	40	64	94	198
1989	40	67	124	231
KASVU %	11.2	3.3	20.0	11.1

Taulukko (3.1.2.4) Vanhuuseläkevastuuta vapauttaneiden henkilöiden lukumäärät

Kuolleiden, vanhuuseläkevastuuta vapauttaneiden henkilöiden yhteismäärän keskimääräistä kasvuprosenttia 11.1 vastaa eläkevakuutusyhtiöiden tutkimuksessa ennustettu 6.4% aikavälille 1984-1990.

3.1.2.1 Riskisumman empiiriset momentit vanhuuseläkeliikkeessä

Riskisummalla tarkoitetaan vanhuuseläkeliikkeessä rahastoitua vanhuuseläkettä kartuttaneen henkilön kuollessa vapautuvaa vanhuuseläkevastuuta. Alkaneissa eläkkeissä vapautuu lisäksi maksamatta jääneiden eläkkeiden rahastoitujen osien summa, mutta ne on jätetty pois riskisummasta. Jo vanhuuseläkkeellä olevan henkilön kuolema pienentää alkaneiden vanhuuseläkkeiden rahastoa ja työkyvyttömyys- tai työttömyyseläkkeellä sekä työsuhteessa

olevan kuolema pienentää vastaisten vanhuuseläkkeiden rahastoa. Riskisumma on negatiivinen vanhuuseläkeliikkeessä.

Seuraavaan taulukkoon on koottu eläkekassoista yhteensä vapautuneet, alkaneiden vanhuuseläkkeiden eläkevastuut verrattuna vuoden alussa voimassa olleiden vanhuuseläkkeiden eläkevastuuseen vuosina 1985-1989.

VUOSI	VUODEN ALUSSA	VAP. VASTUU	VAP./ V.A
1985	27244856	705956	2.6
1986	33980713	606121	1.8
1987	51543869	1121171	2.2
1988	62848544	1135244	1.8
1989	77060800	1493083	1.9
1990	98199996	(1902663)	(1.9)
KASVU %	29.7	25.9	

Taulukko (3.1.3.1) Vanhuuseläkkeellä olleilta vapautunut vastuu

Vuoden alussa voimassa olleiden vanhuuseläkkeiden eläkevastuut on poimittu vakuutusteknillistä tutkimuksista. Taulukon (3.1.3.1) luvuista puuttuvat muiden laitosten maksamat, mutta ko. kassan vastuulla olevat vanhuuseläkkeet. Noin 2% vuoden alun alkaneiden vanhuuseläkkeiden eläkevastuusta vapautuu vuosittain vanhuuseläkeläisten kuollessa. Vuonna

1990 vapautuvaa vanhuuseläkevastuuta (suluissa) on arvioitu asettamalla vuoden alun vastuuseen verrattu osuus yhtä suureksi kuin vuonna 1989.

Työsuhteessa olleiden henkilöiden kuolemantapausten vapautamat vastaiset vanhuuseläkevastuut on taulukossa (3.1.3.2). Vertailun vuoksi on taulukkoon otettu vakuutusteknillisistä tutkimuksista vuoden alun työsuhteessa olleiden vastaiset vanhuuseläkevastuut. Vapautuneisiin vanhuuseläkevastuisiin on otettu kuolleen henkilön sekä voimassa olleen työsuhteen aikana kertynyt rahasto-osuus että aikaisempiin vapaakirjoihin liittyvä osuus. Vastuun vapautumista tapahtuu siis myös vapaakirjojen vastaisista vastuista. Vertailukohtana on kuitenkin käytetty vain vuoden alun työsuhteessa olleiden vastaista vastuuta, koska suurimmalla osalla aineiston henkilöistä oli vain yksi työsuhde eläkekassan vastuulla ja muussakin tapauksessa voimassa ollut työsuhde oli vapaakirjoihin nähdä merkittävin.

VUOSI	VUODEN ALUSSA	VAP. VASTUU	VAP./ V.A
1985	756144620	1025480	0.14
1986	873501627	1345496	0.15
1987	1051311317	1680695	0.16
1988	1165198975	1989721	0.17
1989	1310795807	2504793	0.19
1990	1461562674	(2804043)	(0.19)
KASVU %	14.1	25.1 (22.5)	

Taulukko (3.1.3.2) Työsuhteessa olleilta vapautunut vanhuuseläkevastuu

Vuonna 1990 vapautuvaa vastuuta on arvioitu asettamalla prosenttiosuus vuoden alussa jatkuvista työsuhteista samaksi kuin vuonna 1989. Suluissa oleva kasvuprosentti on keskimääräinen kasvu vuosina 1985-1990.

Taulukossa (3.1.3.3) on työkyvyttömyys- tai työttömyyseläkkeellä olleilta henkilöiltä kuollessaan vapautunut vanhuuseläkevastuu verrattuna vuoden alun vapaakirjojen vastaiseen vanhuuseläkevastuuseen. Vastuun vapautuminen tapahtuu pääosin vapaakirjojen vastuusta. Suluissa on esitetty arvio vuoden 1990 vapautuvasta vastuusta edellisten taulukoiden tapaan.

VUOSI	VUODEN ALUSSA	VAP. VASTUU	VAP./ V.A
1985	253341857	1138688	0.45
1986	311693480	813589	0.26
1987	402299320	1748755	0.43
1988	519668479	1890018	0.36
1989	634399465	2310909	0.36
1990	773067882	(2816033)	(0.36)
KASVU %	25.0	29.2 (27.7)	

Taulukko (3.1.3.3) Työkyvyttömyys- tai työttömyyseläkkeellä olleilta vapautunut vanhuuseläkevastuu

Yhteenveto kuolemantapausten aiheuttamasta vanhuuseläkevastuiden vapautumisesta on koottu taulukkoon (3.1.3.4).

	TYÖSUH- TEET	TK+TT- ELÄKKEET	VANHUUS- ELÄKKEET	YHTEENSÄ
1985	1025480	1138688	705956	2870124
1986	1345496	813589	606121	2765206
1987	1680695	1748755	1121171	4550621
1988	1989721	1890018	1135244	5014983
1989	2504793	2310909	1493083	6308785
KASVU %	25.1	29.2	25.9	24.2

Taulukko (3.1.3.4) Kuolemantapauksissa vapautuneet vanhuuseläkevastuut

Vapautuvan vastuun yhteismäärää on vielä taulukossa (3.1.3.5) verrattu vuoden alun vanhuuseläkevastuun (alkaneiden ja vastaisten) kokonaismäärään ja kunkin vuoden TEL-palkkasummaan.

VUOSI	VUODEN ALUSSA	tvSv	VAP. VASTUU	VAP./ V.A	VAP./ tvSv
1985	1036731333	3569848106	2870124	0.28	0.08
1986	1219175820	3884964747	2765206	0.23	0.07
1987	1505154506	4179284868	4550621	0.30	0.11
1988	1747715998	4618558133	5014983	0.29	0.11
1989	2022256072	5144698745	6308785	0.31	0.12
KASVU %	18.2	9.6	24.2	4.7	13.5

Taulukko (3.1.3.5) Vapautuneen vanhuuseläkevastuun suhteelliset määrät

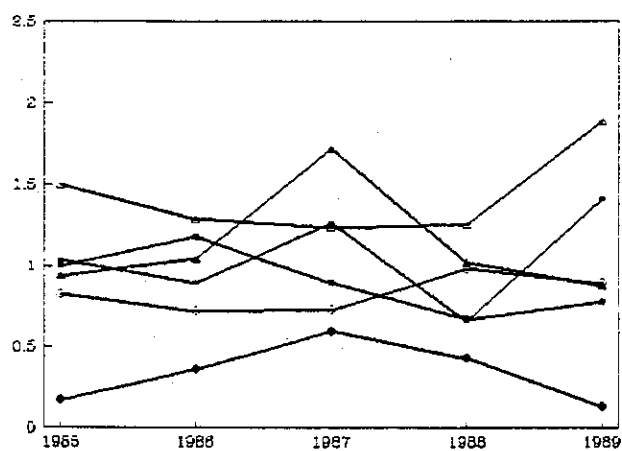
Eläkevakuutusyhtiöiden tutkimuksessa on yhtiöistä yhteensä vapautuneen vanhuuseläkevastuun kokonaismäärän keskimääräiseksi kasvuprosentiksi aikavälillä 1977-1984 saatu 25.0%. Kassojen aineistosta lasketettu 24.2% (sarake 4) aikavälillä 1985-1989 on yhteensopiva em. tuloksen kanssa. Ekäkevakuutusyhtiöiden tutkimuksessa vapautuvan vanhuuseläkevastuun osuus koko vanhuuseläkevastuusta ja palkkasummasta vuonna 1984 oli 0.4% ja 0.14%. Yo. taulukon mukaan vastaavat prosentit ovat eläkekassojen aineistossa vuonna 1985 0.3% ja 0.1%.

Vanhuuseläkeliikkeen riskisumman keskiarvot on koottu taulukkoon (3.1.3.6) lajeittain. Lisäksi sarakkeessa 5 on laskettu yhteinen vanhuuseläkeliikkeen riskisumman keskiarvo, jota jatkossa käytetään vanhuuseläkeliikettä arvioitaessa. Eläkekassakohtaiset poikkeamat keskiarvosta ovat huomattavat. Myös eläkekassojen sisällä peräkkäiset vuodet eroavat merkittävästi. Isot poikkeamat molemmissa tapauksissa olivat odotettavia, koska kyse on usein yksittäisten kuolemantapausten aiheuttamista eroista.

	TYÖSUH- TEET	TK+TT- ELÄKKEET	VANHUUS- ELÄKKEET	EZ(VE)
1985	36624	18978	10231	18281
1986	32817	15351	10273	18073
1987	38198	28668	11325	22307
1988	49743	29532	12077	25328
1989	62620	34491	12041	27311
KASVU %	15.5	21.9	4.2	10.9

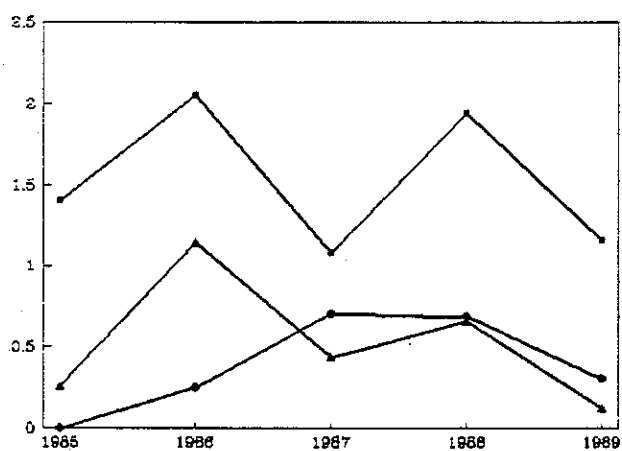
Taulukko (3.1.3.6) Keskimääräiset vapautuneet vanhuuseläkevastuut

Kuvissa (3.1.14) ja (3.1.15) on esitetty eläkekassakohtaiset poikkeamat kassojen yhteisen aineiston riskisumman keskiarvosta vuosina 1985-1989. Kuvien aineisto on liitteessä 2.



Kuva (3.1.14)

Kassat 1-6



Kuva (3.1.15)

Kassat 7-9

3.2 Työkyvyttömyyseläkeliike

Työkyvyttömyyseläkeliikeen riskitapahtumia ovat eläkelaitoksen myöntämän täysitehoisen työkyvyttömyyseläkkeen alkaminen tai päättyminen paranemiseen tai kuolemaan. Tällöin vastuu sitoutuu tai vapautuu. Täysitehoisessa työkyvyttömyyseläkkeessä on rahastoitu osa, joka on myöntävän eläkelaitoksen vastuulla. Vapaakirjan nojalla myönnettyt työkyvyttömyyseläkkeet ovat yhteisesti kustannettavia, jolloin myöntävälle eläkelaitokselle ei synny vastuuta. Toisaalta vanhuuseläkkeeseen päättyvästä työkyvyttömyyseläkkeestä ei vapaudu vastuuta. Työkyvyttömyyseläkkeisiin luetaan perinteiset työkyvyttömyyseläkkeet, osatyökyvyttömyys- ja yksilölliset varhaiseläkkeet. Vastuunlaskenta tapahtuu kaikilla em. eläkelajeilla samalla tavalla ts. riskitapahtumat ovat samantaisia. (Tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan ole mukana osaeläkkeitä, ellei siitä ole erikseen huomautusta).

Riskitapahtumina työkyvyttömyyseläkkeen alkaminen ja päättyminen muodostavat erimerkkiset riskisummat. Alkavan työkyvyttömyyseläkkeen riskisumma on positiivinen. Se muodostuu pääosin alkamisvuotensa lopussa määrättävästä alkavan työkyvyttömyyseläkkeen pääoma-arvosta ja miespuolisilla lisäksi vastaisen perhe-eläkkeen pääoma-arvosta. Em. riskisummaan lisätään vuoden aikana maksettujen eläkkeiden rahastoidut osat. Tässä riskisumman käsite poikkeaa eläkevakuutusyhtiöiden tutkimuksessa käytetystä, jossa miehen vastainen perhe-eläkevastuu sisältyy perhe-eläkeliikkeeseen. Paranemiseen tai kuolemaan päättyvien työkyvyttömyyseläkkeiden

riskisumma on negatiivinen. Riskisumman muodostavat silloin päättymisvuoden lopussa määrättävä pääoma-arvo ja päättymisvuonna maksamatta jääneen eläkkeen rahastoidut osat.

Käsitellään seuraavassa kaikkia eläkekassan vastuulla olevia työkyvyttömyyseläkkeitä yhdessä siten, että riskimeno on eläkekassan vuoden aikana maksamien, rahastoitujen työkyvyttömyyseläkkeiden ja työkyvyttömyyseläkevastuun muutoksen summa. Jotta saadaan käsitys työkyvyttömyysliikkeen riskistä, otetaan riskimenon vertailukohdaksi teoreettinen työkyvyttömyysmaksu P_v^i . Tämä maksu on eläkevakuutusyhtiöiden perimän vakuutusmaksun työkyvyttömyyskomponentti työnantajilta, joilla työntekijöiden lukumäärä on korkeintaan 300. Maksu määrätään TEL:n mukaisen perusvakuutuksen erityisperusteiden kaavan (13) perustella:

$$(3.2.1) \quad P_v^i = \sum i_x \cdot k_{iw} \cdot t_v S_v, \text{ missä}$$

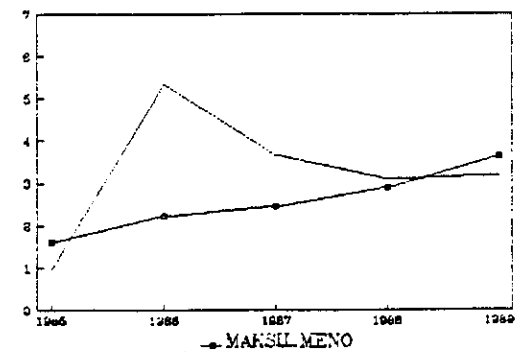
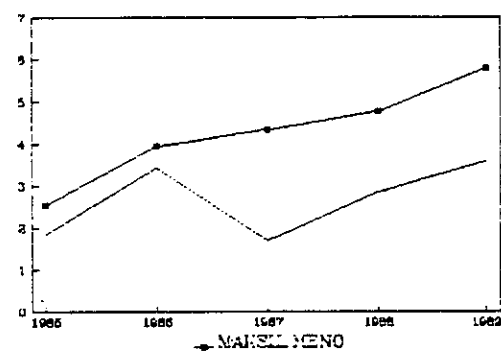
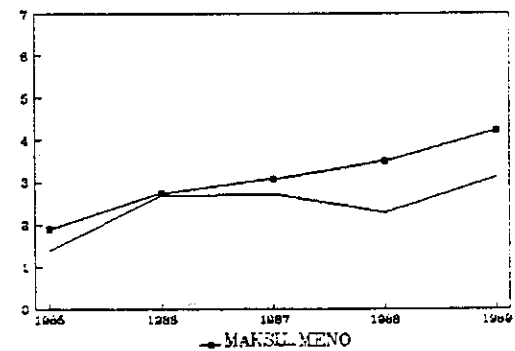
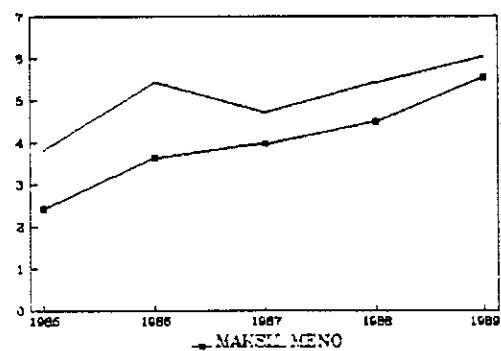
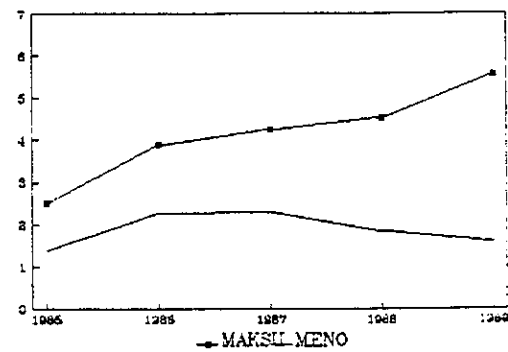
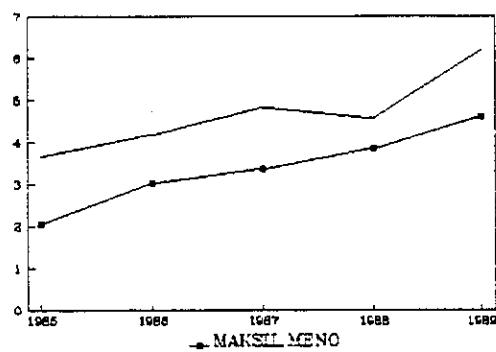
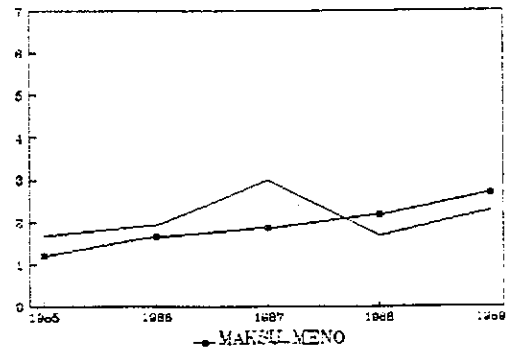
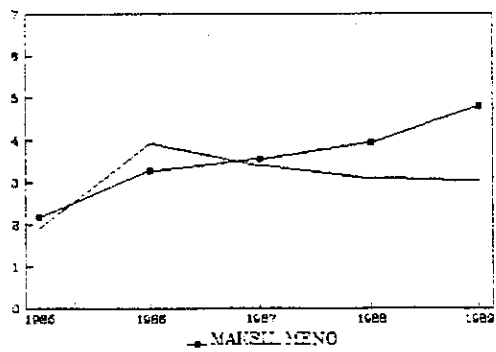
i_x = iästä riippuva invalidisoitumisfrekvenssi ja

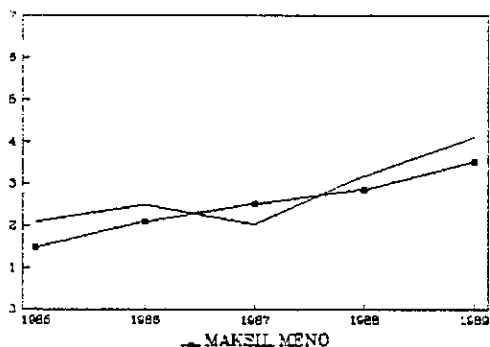
k_{iw} = alennettuun vanhuuseläkeikään liittyvä kerroin.

$$(k_{iw} = 1, \text{ kun } w=65 \text{ ja } k_{iw} = 0.8, \text{ kun } w=63)$$

$t_v S_v$ = henkilön TEL-palkkasumma

Seuraaviin kuviin (3.2.1)-(3.2.9) on piirretty eläkekassakohtaiset riskimaksut ja riskimenot TEL-palkkasummaan suhteutettuna.



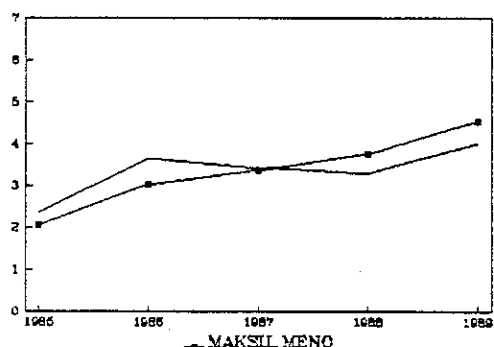


Kassa 9

Kuvat (3.2.1)-(3.2.9)

Työkyvyttömyyseläkeliikeen riskimaksut ja -menot suhteessa TEL-palkkasummaan (%). Kassat samassa järjestyksessä kuin vanhuuseläkeliiikkeessä.

Kuvassa (3.2.10) on kassojen yhteinen riskimeno ja -maksu yhteiseen TEL-palkkasummaan suhteutettuna.



Kuva (3.2.10)

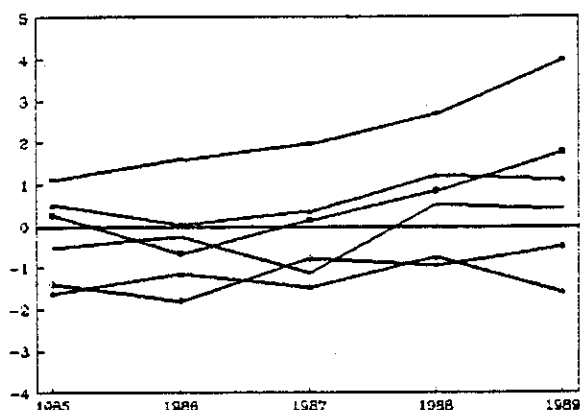
Työkyvyttömyysliikkeen riskimaksu ja -meno suhteessa TEL-palkkasummaan (%) / kassojen yhteinen aineisto

Yhteistä kaikille kassoille kuvien (3.2.1)-(3.2.9) mukaan on maksukomponentin kehityksen samankaltainen muoto. Tämä onkin luonnollista, koska maksukomponenttiin vaikuttaa vain eläkekassan jäsenten ikärakenne. Toisaalta kassan osakkaina olevat työnantajat ovat saman alan yrityksiä, jolloin kunkin alan tyypillinen ikärakenne on suoraan luettavissa em. kuvista. Ivalidisoituvuusfrekvenssi i_x kuvaa henkilön todennäköisyyttä tulla työkyvyttömäksi iässä x . Se ei riipu sukupuolesta vaan ainostaan iästä. Se on pieni nuorilla ikäluokilla (jolloin siis työkyvyttömyysmaksukin on pieni) ja kasvu kiihtyy noin 35 vuotiaasta saavuttaen maksimiarvonsa 60-61-vuotiailla (= 0.185

vuonna 1989). Lisäksi $i_{x:n}$ ikäkohtaiset arvot tarkistetaan vuosittain ja vuoden 1985 tasosta 60 vuotiaiden $i_{x:n}$ -arvo on kasvanut kolminkertaiseksi. Tämä vuosittainen tarkistaminen näkyy kuvissa kaikilla eläkekassoilla. Vanhuuseläkeiän aleneminen iästä 65 ikään 63 alentaa vuosittaista työkyvyttömyysmaksua 80 prosenttiin täydestä maksusta. Kuvista ei kuitenkaan ole nähtävissä, missä kassassa on osalla jäsenistä alennettu eläkeikä.

Riskimenon vertaaminen osoittaa, että erot kassojen kesken sekä saman kassan sisällä eri vuosina ovat merkittävät. Käytännön ongelma on nähtävissä vertaamalla saman kassan eri vuosia keskenään, koska työkyvyttömyysmenon vuosittainen heilahtelu on merkittävin tekijä eläkekassan eläkekuluja arvioitaessa.

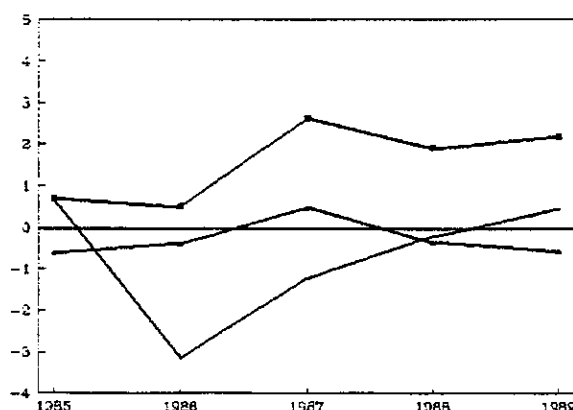
Riskimaksun ja -menon keskinäinen vertaaminen vuosittain onnistuu parhaiten tarkastelemalla riskiylijäämää=riskimak-su-riskimeno suhteessa palkkasummaan. Kuvassa (3.2.11) on kassojen 1-6 riskiylijäämät ja kuvassa (3.2.12) kassojen 7-9. Kuva (3.2.13) esittää kassojen yhteisen kannan riskiylijäämää suhteessa palkkasummaan.



Kuva (3.2.11)

Kassat 1-6

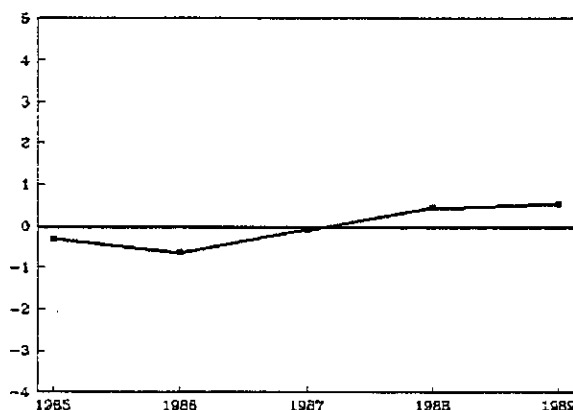
Riskiylijäämä suhteessa TEL-palkkasummaan (%)



Kuva (3.2.12)

Kassat 7-9

Riskiylijäämä suhteessa TEL-palkkasummaan (%)



Kuva (3.2.13)

Kassat yhteensä

Riskiylijäämä suhteessa TEL-palkkasummaan (%)

Yleisenä piirteenä kuvissa (3.2.11) ja (3.2.12) voidaan nähdä ylijäämän pysyminen kohtalaisen vakiona vuosina 1985 ja 1986. Poikkeuksen tekee kassa 8 vuonna 1986. Kyseessä on pieni kassa, jonka alkaneiden eläkkeiden riskimeno oli tuolloin keskimääräistä suurempi ja päättäneiden pienempi. Eläkevaakuutusyhtiöiden tutkimuksesta käy ilmi, että vuosi 1986 oli tappiollinen yhtiöille. Tämä johtui yksilöllisen varhaiseläkkeen mukaantulosta. Työkyvyttömyyseläkemeno kasvoi myös kaikilla kassoilla vuonna 1986. Riskimaksun korotus on kuitenkin kassojen aineiston perusteella ollut riittävä, koska

kuvien (3.2.11) ja (3.2.12) mukaan ei riskiylijäämä juurikaan pudonnut kassaa 8 lukuunottamatta vuonna 1986. Seuraavina vuosina on nähtävissä lievää riskiylijäämän kasvua.

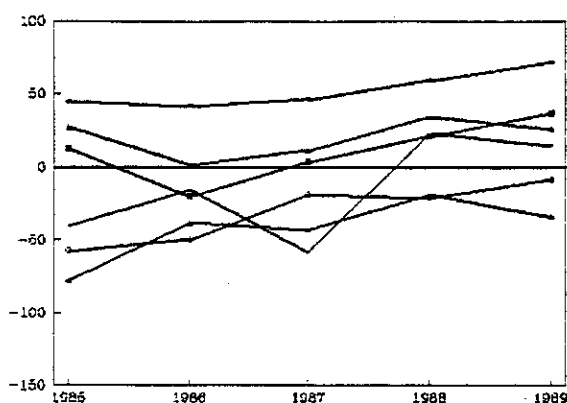
Riskiylijäämän ja palkkasumman suhteen heilahtelua vuosina 1985-1989 yhden kassan sisällä voidaan arvioida suhteen suurimman ja pienimmän arvon erotuksella. Tämä erotus vaihtelee kassoilla seuraavasti:

Kassa	% palkkasummasta
1	2.4 %
2	1.6 %
3	0.9 %
4	2.9 %
5	1.3 %
6	1.2 %
7	2.1 %
8	3.8 %
9	1.1 %

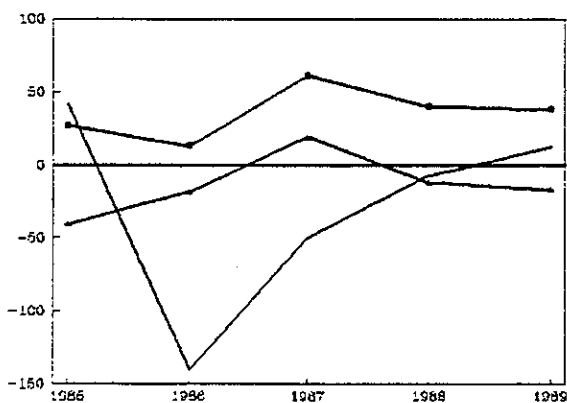
Taulukko (3.2.1) Riskiylijäämän vaihteluväli suhteessa
TEL-palkkasummaan

Vaihteluvälin leveydessä on nähtävissä yhteyttä kassan kokoon. Suurilla kassoilla vaihteluväli on pienempi. Kassojen yhteisen kannan vaihteluväli on 1.2 % yhteisestä palkkasummasta. Eläkevakuutusyhtiöiden tutkimuksessa yhtiöiden yhteisen kannan vaihteluväliksi aikavälillä 1968-1986 saatiin 1.5% palkkasummasta. Eläkevakuutusyhtiöiden aineistossa havaittua vaihteluväliä kasvattavaa sykliä ei eläkekassoilla tutkitun lyhyen aikavälin vuoksi pystytäkään havaitsemaan.

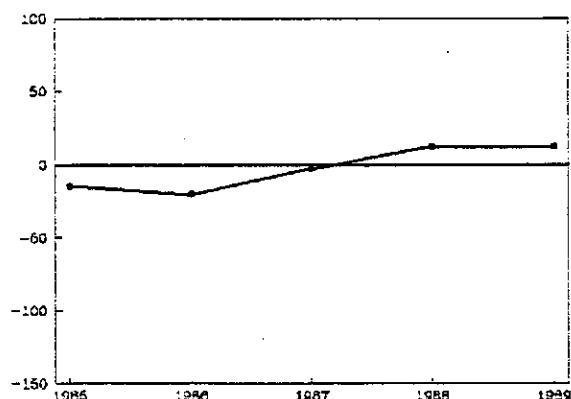
Kuvissa (3.2.14) ja (3.2.15) on eläkekassojen riskiylijäämä suhteutettu riskimaksuun P_y^i . Eläkekassakohtaiset vaihteluvälit aikavälillä 1985-1989 ovat 29.6-63.5% (yhdellä kassalla 183%). Yhteisen kannan vaihteluväli on silloin 32.4%. Eläkevakuutusyhtiöillä vastaava vaihteluväli oli 80% aikavälillä 1968-1984.



Kuva (3.2.14)
Kassat 1-6
Riskiylijäämä
suhteessa
riskimaksuun
 P_y^i (%)



Kuva (3.2.15)
Kassat 7-9
Riskiylijäämä
suhteessa
riskimaksuun
 P_y^i (%)



Kuva (3.2.16)
Kassat yhteensä
Riskiylijäämä
suhteessa
riskimaksuun
 P_v^i (%)

Vanhuuseläkeliikkeeseen nähden työkyvyttömyyseläkeliikkeen vaihtelu on palkkasummaan verrattuna noin nelinkertaista. Riskiylijäämän vaihteluväli oli yksittäisellä eläkekassalla vanhuuseläkeliikkeessä vain noin 0.5% palkkasummasta.

3.2.1 Työkyvyttömyyseläkeliikkeen lukumääräkehitys

Tarkastellaan seuraavassa erikseen alkaneiden ja päättyneiden työkyvyttömyyseläkkeiden lukumääriä. Vertailukohdaksi on otettu vuoden alussa voimassa olleiden työkyvyttömyyseläkkeiden lukumäärät. Kaikki lukumäärät koskevat vain täysitehoisia työkyvyttömyyseläkkeitä.

	VUODEN	KAIKKI	ALKANEET	MUUT	
VUOSI	ALUSSA	ALKANEET	YVET	ALKANEET	PÄÄTTYNEET
1985	2240	344		344	64
1986	2371	559	218	341	69
1987	2664	561	240	321	83
1988	2950	531	233	298	67
1989	3193	555	228	327	71
1990	3470				
KASVU-%	9.2	15.5	1.7	-1.0	3.7

Taulukko (3.2.1.1) Työkyvyttömyysliikkeen lukumäärät

Taulukon (3.2.1.1) sarakkeessa 2 olevat vuoden alussa voimassa olleet työkyvyttömyyseläkkeet on poimittu eläkekassojen eläkelomakkeista. Mukana ovat silloin myös osatyökyvyttömyyseläkkeet. Sarakkeen 3 lukumäärissä ovat mukana vain täydet työkyvyttömyyseläkkeet ja yksilölliset varhaiseläkkeet, jotka on myönnetty ko. vuoden aikana. Lukumääristä puuttuvat sellaiset ko. vuoden aikana myönnetyt työkyvyttömyyseläkkeet, jotka jo saman vuoden aikana muuttuvat vanhuuseläkkeiksi. Näin siksi, että niistä ei synny laitokselle työkyvyttömyyseläkevastuuta, koska ne ovat vuoden lopun vastuunlaskennassa jo vanhuuseläkkeitä.

Vuoden aikana päättyneet työkyvyttömyyseläkkeet käsittävät muuhun kuin vanhuuseläkkeseen päättyneet täydet työkyvyttömyyseläkkeet ja yksilölliset varhaiseläkkeet. Määräaikaisten työkyvyttömyyseläkkeiden päättymisen ehtona on pidetty

sitä, ettei ko. eläke ole voimassa seuraavan vuoden alussa. Jos siis päättynyt eläke alkaa uudelleen tauon jälkeen, tulee se mukaan alkaneisiin eläkkeisiin.

Tutkittu aikaväli 1985-1989 on työkyvyttömyysliikkeen kannalta sikäli erikoinen, että yksilöllinen varhaiseläke astui voimaaan vuonna 1986. Eläkevakuutusyhtiöiden tutkimuksessa oli ennustettu työkyvyttömyysliikkeen lukumäärien keskimääräisiä kasvuprosentteja aikavälille 1985-1990 seuraavasti:

Voimassa olevat: 1.4 %

Alkaneet : 0.1 %

Muuhun kuin VE:hen

päättäneet: 1.1 %

Em. kasvuprosentit poikkeavat huomattavasti eläkekassojen toteutuneesta kasvusta. Ero johtuu siitä, että eläkevakuutusyhtiöiden ennustemallissa pyrkimyksenä ei ollut ennustaa yksilöllisen varhaiseläkkeen vaikutusta. Tämä näkyy sekä alkamis- että päättymisfrekvenssien hyppäyksellisenä kasvuna taulukossa (3.2.1.2).

VUOSI	ALKANEET	KASVU%	PÄÄTTYNEET	KASVU%
1985	344		64	
1986	559	(62.5)	69	7.8
1987	561	0.4	83	(20.2)
1988	531	-5.3	67	-19.3
1989	555	4.5	71	6.0

Taulukko (3.2.1.2) Alkaneiden ja päättäneiden työkyvyttömyyseläkkeiden lukumäärät

Jos eliminoidaan alkaneiden eläkkeiden vuosittaisesta kasvusta poikkeuksellinen vuosi 1986, saadaan keskimääräiseksi kasvuksi -0.16%. Tällöin päästään jo huomattavasti lähemmäksi eläkevakuutusyhtiöiden käyttämää ennustetta (0.1%). Vastaavasti, jos päättyneiden eläkkeiden vuosittaisista kasvuista jätetään vuosi 1987 huomiotta, saadaan keskimääräiseksi kasvuksi -1.5%. Vaikka yksilöllisen varhaiseläkkeen voimaantulo aiheuttikin hyppäyksellisen kasvun alkaneisiin työkyvyttömyyseläkkeisiin, on sen prosentuaalinen osuus uusista työkyvyttömyyseläkkeistä säilynyt vakiona kuluneena neljänä vuotena. Taulukossa (3.2.1.3) on myönnettyjen yksilöllisten varhaiseläkkeiden prosentuaalinen osuus kaikista vuoden aikana myönnetyistä työkyvyttömyyseläkkeistä eläkekassoittain.

Vuosi	1986	1987	1988	1989
Kassa 1	0.6	0.6	0.5	0.6
Kassa 2	0.5	0.4	0.3	0.2
Kassa 3	0.4	0.2	0.4	0.3
Kassa 4	0.2	0.2	0.2	0.0
Kassa 5	0.4	0.4	0.5	0.5
Kassa 6	0.4	0.5	0.5	0.4
Kassa 7	0.2	0.2	0.2	0.3
Kassa 8	0.2	0.4	0.3	0.3
Kassa 9	0.4	0.6	0.3	0.4
Yhteensä	0.4	0.4	0.4	0.4

Taulukko (3.2.1.3) Yksilöllisten varhaiseläkkeiden osuus kaikista alkaneista työkyvyttömyyseläkkeistä

3.2.2 Riskisumman empiiriset momentit

3.2.2.1 Alkaneet työkyvyttömyyseläkkeet

Alkavan työkyvyttömyyseläkkeen riskisummaan kuuluu seuraavissa luvuissa alkavan eläkkeen pääoma-arvo alkamisvuotensa lopussa, alkamisvuonna maksettujen, eläkkeen rahastoitujen osien summa ja miespuolisilla työkyvyttömyyseläkkeensajilla lisäksi varattavan vastaisen perhe-eläkkeen pääoma-arvo alkamisvuoden lopussa. Riskisumma on positiivinen, koska vastuu sitoutuu. Seuraavaan taulukkoon on koottu eläkekassojen yhteinen riskimeno.

VUOSI	VUODEN ALUSSA	ALKA- NEET	ALK./ V.A	LKM ALK.	EZ	KASVU
1985	206421928	72813351	0.35	344	211667	
1986	252431481	123988723	0.49	559	221805	4.79
1987	342284648	140842605	0.41	561	251056	13.19
1988	424921156	144940985	0.34	531	272959	8.72
1989	501549712	175644008	0.35	555	316476	15.94
1990	593119145					
KASVU %	23.7	27.0		15.5	10.7	

Taulukko (3.2.2.1.1) Alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden riskimeno

Vertailukohdaksi on taulukon (3.2.2.1.1) toiseen sarakkeeseen otettu kokonaistyökyvyttömyyseläkevastuut, jotka on poimittu vakuutusteknillisistä tutkimuksista. Mukana ovat silloin myös osatyökyvyttömyyseläkkeet. Kolmannessa sarakkeessa on vuoden aikana alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden

ja yksilöllisten varhaiseläkkeiden riskimeno. Mukana ovat myös ne eläkkeet, jotka ovat päättyneet samana vuonna kuolemaan tai paranemiseen. (Ne ovat mukana silloin myös tilivuonna päättyneiden työkyvyttömyyseläkkeiden riskimenossa). Samana vuonna vanhuuseläkkeeseen päättyneet työkyvyttömyyseläkkeet eivät ole mukana.

Sarakkeessa 4 on tilivuoden aikana alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden riskimeno (sarake 3) suhteutettu vuoden alun työkyvyttömyyseläkevastuuseen (sarake 2). Tämä suhdeluku näyttää saavan kohtalaisen samanlaisia arvoja eri kassoilla. Alkavista työkyvyttömyyseläkkeistä eläkekassalle aiheutuva meno on siis suuruusluokaltaan n. 30-45% vuoden alun työkyvyttömyyseläkevastuusta. Kassakohtaiset arvot ovat liitteessä 3. Sarakkeessa 6 on alkavan työkyvyttömyyseläkkeen riskisumman keskiarvot. Riskisumman keskimääräinen 10.7%:n kasvu muodostuu keskiarvona sarakkeen 7 vaihtelevista vuosikasvuista.

Kassakohtaiset alkavan työkyvyttömyyseläkkeen riskisumman keskiarvot ovat liitteessä 3. Kassojen välillä voi havaita suuriakin eroja, mutta kassan sisällä on selvästi nähtävissä työnantaja-alalle tyypillinen taso. Tämä näkyy parhaiten liitteestä 3, missä kassakohtaiset riskisumman keskiarvot on suhteutettu kassojen yhteisen kannan vastaavaan keskiarvoon.

3.2.2.2 Päättäneet työkyvyttömyyseläkkeet

Päättävän työkyvyttömyyseläkkeen riskisumman muodostaa päättymisvuoden lopussa laskettava eläkkeen pääoma-arvo, eläkkeen päättymisen vuoksi maksamatta jääneen eläkkeen yhteenlasketut rahastoidut osat sekä miespuolisilla vapautuva vastaisen perhe-eläkkeen pääoma-arvo. Riskisumma on negatiivinen, koska vastuuta vapautuu. Alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden käsittelyn tapaan on taulukkoon (3.2.2.2.1) koottu eläkekassan yhteisen kannan vapautuva riskimeno vuosittain, vrt. taulukko (3.2.2.1.1).

VUOSI	VUODEN ALUSSA	PÄÄT- TYNEET	PÄÄTT. /V.A	LKM PÄÄTT.	EZ	KASVU
1985	206421928	9996126	0.048	64	156189	
1986	252431481	15236896	0.060	69	220825	41.38
1987	342284648	21491964	0.063	83	258939	17.26
1988	424921156	15948964	0.038	67	238044	-8.07
1989	501549712	20118622	0.040	71	283361	19.04
1990	593119145					
KASVU %	23.7	23.5		3.7	17.4	

Taulukko (3.2.2.2.1) Päättäneiden työkyvyttömyyseläkkeiden riskimeno (itseisarvo)

Vertailukohtana on taas vuoden alun työkyvyttömyyseläkevastuu sarakkeessa 2. Riskimeno on sarakkeessa 3. Sarakkeessa 4 on riskimeno (sarake 3) suhteutettu vuoden alun vastuuseen (sarake 2). Tästä suhdeluvusta nähdään, miten paljon pienempi merkitys on päättäneiden työkyvyttömyy-

lähkeiden vapautuvalla riskimenolla verrattuna alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden sitoutuvaan riskimenoon.

Päättäneiden työkyvyttömyyseläkkeiden riskimenon suuruus on kassojen yhteisessä kannassa keskimäärin 1/10 alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden vastaavasta menosta ts. noin 4% vuoden alun työkyvyttömyyseläkevastuusta. Eläkekassakohtaisessa vertailussa on huomattavia keskinäisiä eroja sekä kassojen välillä että kassojen sisällä. Tämä johtuu pitkälti aineiston pienuudesta. Pienten kassojen kohdalla on kyseessä usein yhdestä päättäneestä työkyvyttömyyseläkkeestä vapautuva riskisumma. Eläkekassakohtaiset suhdelluvut ovat liitteessä 3. Sarakkeessa 6 on eläkekassojen yhteisen kannan päättävän työkyvyttömyyseläkkeen riskisumman keskiarvot. Aineiston pienuus näkyy jälleen sarakkeen 7 heilahtelevissa vuosittaisissa kasvuprosenteissa. Yllättävää on se, että vuosina 1986 ja 1987 on päättävän työkyvyttömyyseläkkeen riskisumma suurempi kuin alkavan eläkkeen. Tämä johtunee kuitenkin pienen aineiston yksittäisistä isoista vapautuvista riskisummista. Yhteisen kannan päättäneen ja alkaneen eläkkeen riskisummien suhteet ovat vuosittain:

	1985	1986	1987	1988	1989
Päättynyt /	0.74	1.06	1.04	0.90	0.90
alkanut					

Eläkevakuutusyhtiöiden tutkimuksessa vastaaviksi suhdelluvuiksi saatiin vuonna 1982 0.53 ja vuonna 1984 0.59.

Inflaation em. suhdelukua pienentävä vaikutus on ollut

vähäistä vuosina 1985-1989, koska keskimääräinen inflaatio on ollut silloin noin 5%. Tämä osaltaan selittää eroa eläkekassojen ja eläkevakuutusyhtiöiden aineiston välillä.

3.3 Perhe-eläkeliike

Perhe-eläkeliikkeessä muodostuu työkyvyttömyyseläkeliikkeen tapaan sekä positiivisia että negatiivisia riskisummia. Alkavan perhe-eläkkeen riskisumma on positiivinen ja se käsittää alkavan eläkkeen pääoma-arvon alkamisvuoden lopussa ja alkamisvuonna maksetun eläkkeen rahastoitujen osien summan. Päättävän perhe-eläkkeen negatiivinen riskisumma muodostuu pääoma-arvosta vuoden lopussa ja päättymisen vuoksi maksamatta jääneen eläkkeen rahastoitujen osien yhteenlasketusta määrästä.

Perhe-eläkeliikkeen riskitapahtuma on sellaisen työsuhteessa tai eläkkeellä olleen henkilön kuolema, jolla on perhe-eläkkeeseen oikeutettuja edunsaajia tai lesken kuolema tai uudelleenavioituminen. Myös ennen lapseneläkkeen pääteikää kuolleen lapsen jälkeen vapautuu vastuuta.

Perhe-eläkeliikkeessä ovat mukana vain sellaiset eläkkeet, joissa edunjättäjä olisi eläessään alle vanhuuseläkeiän. Hetkellä, jolloin edunjättäjä olisi täyttänyt vanhuuseläkeiän, eläke muuttuu yhteisestikustannettavaksi, jolloin se ei ole mukana riskiliikkeessä. Tässä tutkimuksessa päättyvissä perhe-eläkkeissä ovat mukana vain ne riskitapahtumat, joissa koko eläke päättyy joko edunsaajan kuolemaan tai uudelleenavioitumiseen.

Käsitellään aluksi kaikkia eläkekassan vastuulla olevia perhe-eläkkeitä. Riskimeno on silloin eläkekassan maksamien, rahastoitujen perhe-eläkkeiden ja perhe-eläkevastuun (alkaneen ja vastaisen) muutoksen summa. Perhe-eläkeliikkeeseen sisältyvän riskin hahmottamiseksi verrataan riskimenoa TEL:n

mukaisen perusvakuutuksen erityisperusteiden vakuutusmaksun perhe-eläkeosaan P_v^z , joka lasketaan ko. perusteiden kaavasta (19):

$$(3.3.1) \quad P_v^z = \Sigma(k_{pxw} K_{pw} + k_p) \cdot t_v S_v,$$

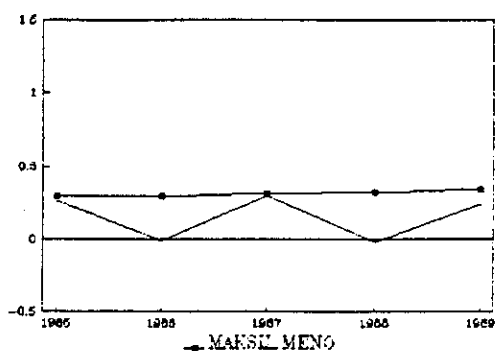
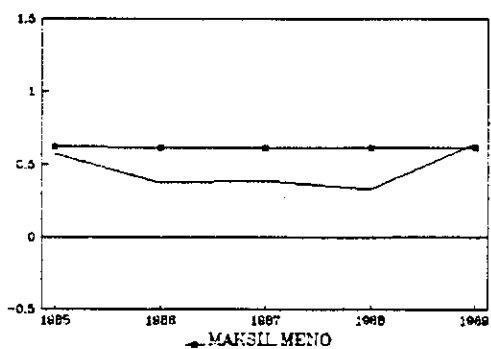
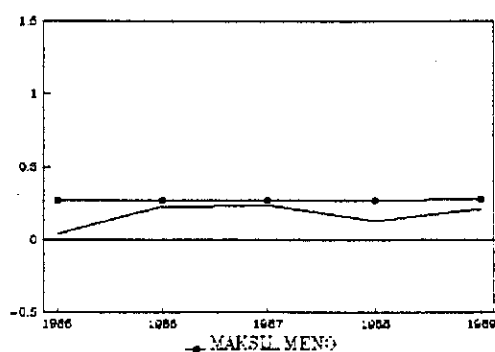
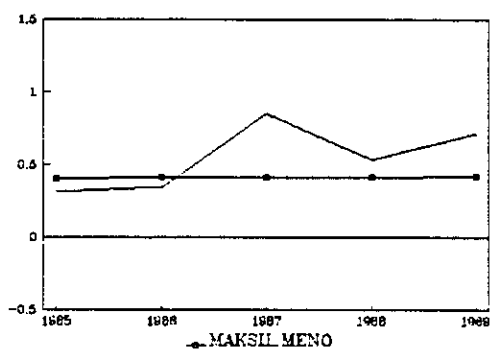
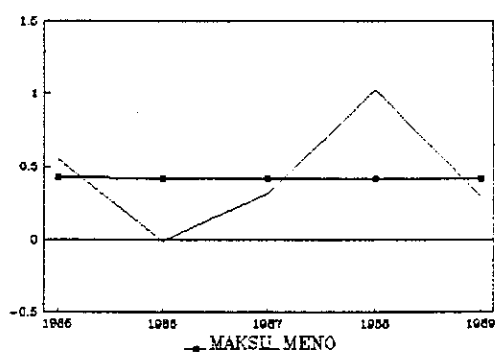
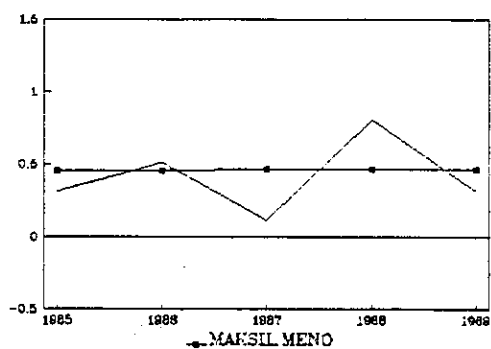
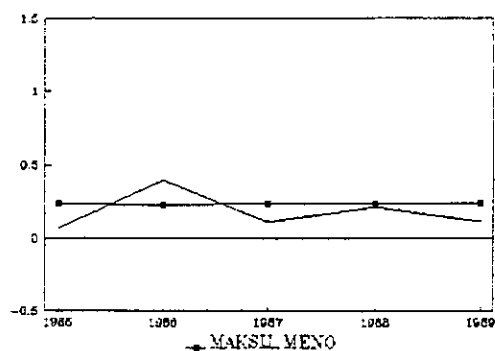
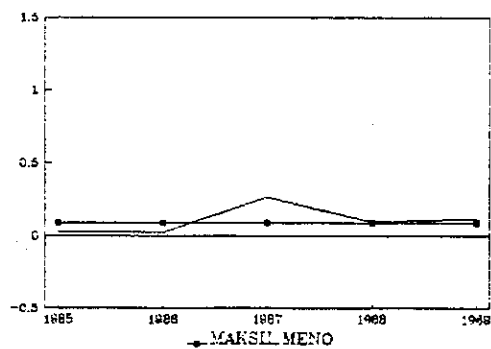
missä k_{pxw} = sukupuolesta, iästä ja eläkeiästä riippuva kerroin (naisilla $k_{pxw} = 0.08$ iästä riippumatta)

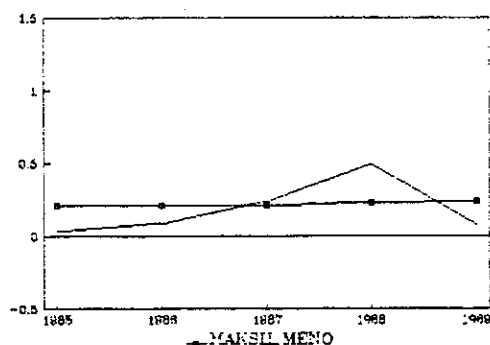
k_{pw} = eläkeiästä riippuva kerroin ($k_{pw} = 1$, kun $w=65$ ja $k_{pw} = 0.950$, kun $w=63$)

k_p = perhe-eläkkeen ehdoista riippuva kerroin ($k_p = 0$ TEL:n perhe-eläkkeen vähimmäisehdoilla)

$t_v S_v$ = henkilön TEL-palkkasumma.

Kuvissa (3.3.1)-(3.3.9) on esitetty eläkekassakohtaisesti perhe-eläkeliikkeen maksu ja meno TEL-palkkasummaan suhteutettuna. Yhteisenä piirteenä havaitaan heti maksun vakioisuus. Maksun taso riippuu kassan jäsenten sukupuolesta: miesvaltaisella alalla perhe-eläkemaksu on suurempi kuin naisvaltaisella. Lisäksi 53-57 vuotiailla miehillä maksukomponentti on suurimmillaan. Alennettu vanhuuseläkeikä vaikuttaa taas maksua alentavasti. Maksun 0.4 prosentin taso palkkasummaan nähden vastaa 34 vuotiaan miehen maksutasoa. 0.6 prosentin taso taas vastaa 39 vuotiaan miehen maksutasoa.

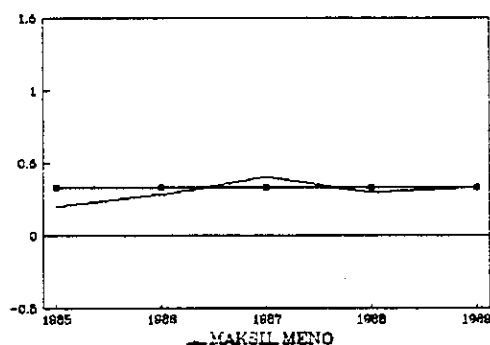




Kuvat (3.3.1)-(3.3.9)

Perhe-eläkeliikkeen riski-
maksu ja -meno suhteessa
TEL-palkkasummaan (%), kassat
samassa järjestyksessä kuin
vanhuuseläkeliikkeessä

Kuvassa (3.3.10) on kassojen yhteisen kannan maksu ja meno
suhteutettu palkkasummaan.



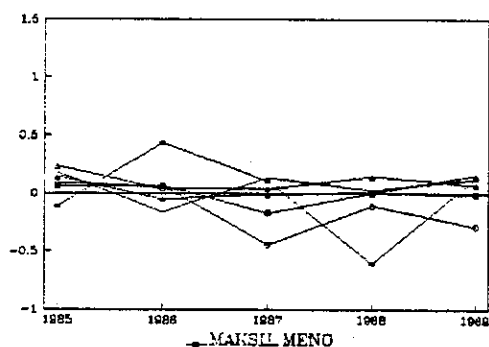
Kuva (3.3.10)

Perhe-eläkeliikkeen riski-
maksu ja -meno suhteessa
TEL-palkkasummaan (%),
kassojen yhteinen aineisto

Tarkastellaan vielä perhe-eläkeliikkeeseen liittyvää riskiä
kuvien (3.3.11)-(3.3.13) avulla. Kuvassa (3.3.11) on kassojen
1-6 riskiylijäämät (=riskimaksu-riskimeno) suhteessa palkka-
summaan. Kuvassa (3.3.12) ovat kassat 7-9 ja kuvassa (3.3.13)
on kassojen yhteinen aineisto.

Kuvien (3.3.11) ja (3.3.12) perusteella nähdään eläkekassa-
kohtaisten riskiylijäämien vaihteluvälin olevan 0.7% palkka-
summasta. Yhdellä kassalla tämä vaihteluväli on 1.0%
palkkasummasta. Vakuutusyhtiöiden tutkimuksessa vastaava
vaihteluväli oli 0.6% palkkasummasta aikavälillä 1975-1983.

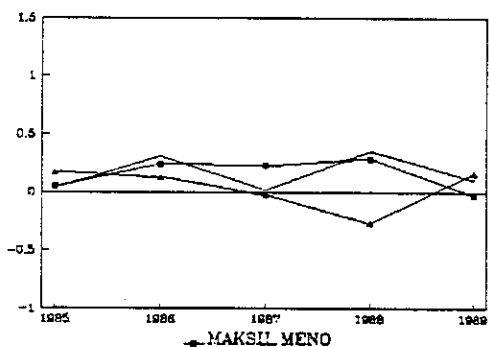
Suuruusluokaltaan perhe-eläkeliikkeen riski on vanhuuseläkelii-
 liikkeen tasoa. Vanhuuseläkeliiikkeen riskiylijäämän vaihtelu-
 väli oli 0.5% palkkasummasta. Työkyvyttömyysliikkeen vastaava
 vaihteluväli oli noin 2% palkkasummasta.



Kuva (3.3.11)

Kassat 1-6

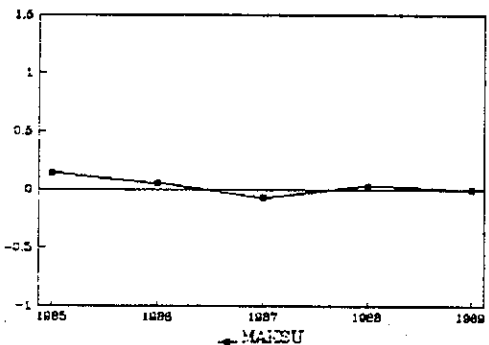
Riskiylijäämä suhteessa
 TEL-palkkasummaan (%)



Kuva (3.3.12)

Kassat 7-9

Riskiylijäämä suhteessa
 TEL-palkkasummaan (%)



Kuva (3.3.13)

Kassat yhteensä

Riskiylijäämä suhteessa
 TEL-palkkasummaan (%)

3.3.1 Perhe-eläkeliikkeen lukumääräkehitys

Tarkastellaan perhe-eläkkeiden lukumäärän kehittymistä vuosina 1985-1989 taulukon (3.3.1.1) avulla.

VUOSI	VUODEN ALUSSA1	VUODEN ALUSSA2	ALKA- NEET	ALK./ V.A2	PÄÄT- TYNEET
1985	1568	533	41	0.077	0
1986	1655	544	55	0.101	3
1987	1747	569	56	0.098	0
1988	1855	593	49	0.083	3
1989	1937	601	51	0.085	6
1990	2021				
KASVU %	5.2	3.1	6.9		

Taulukko (3.3.1.1) Perhe-eläkeliikkeen lukumäärät

Vuoden alun lukumäärissä ovat mukana kaikki perhe-eläkkeet, myös yhteisestikustannettavat. Luvut on poimittu vakuutus-tekniillisistä tutkimuksista. Sarakkeen 3 lukumäärissä on mukana sarakkeen 2 eläkkeistä vain ne perhe-eläkkeet, jotka sisälsivät rahastoidun osan. Sarakkeessa 4 on kunkin vuoden aikana myönnetty, täysitehoiset eläkkeet. Lukumääristä voi päätellä, että perhe-eläkeliikkeen merkitys on pieni verrattuna työkyvyttömyyseläkeliikkeeseen. Sarakkeessa 5 on kunkin vuoden aikana alkaneiden eläkkeiden suhteellinen osuus vuoden alussa voimassa olleista, täysitehoisista perhe-eläkkeistä (sarake 3). Sarakkeessa 6 on päättyneiden

perhe-eläkkeiden lukumäärät. Eläkevakuutusyhtiöiden tutkimuksessa ennustettiin alkavien perhe-eläkkeiden lukumääräkasvuksi aikavälillä 1984-1990 1.5%.

3.3.2 Riskisumman empiiriset momentit

3.3.2.1 Alkaneet ja päättyneet perhe-eläkkeet

Alkaneen perhe-eläkkeen riskisumma muodostuu alkamisvuoden lopussa laskettavasta pääoma-arvosta ja alkamisvuonna maksetun eläkkeen rahastoitujen osien yhteenlasketusta määrästä. Riskisumma on positiivinen, koska vastuu sitoutuu. Päättyvän perhe-eläkkeen riskisumman muodostaa vapautuva pääoma-arvo ja maksamatta jääneen eläkkeen rahastoidut osat. Riskisumma on negatiivinen.

Taulukossa (3.3.2.1.1) eläkekassojen yhteisen kannan riskimenon kehitys vuosina 1985-1989. Vertailukohdaksi on otettu vuoden alun perhe-eläkevastuu vakuutusteknillisistä tutkimuksista.

VUOSI	VUODEN ALUSSA	ALKA- NEET	ALK. /V.A	LKM ALK.	EZ
1985	50593608	5912260	0.117	41	144201
1986	52994462	11353977	0.214	55	206436
1987	58942788	13750797	0.233	56	245550
1988	68524714	12252886	0.179	49	250059
1989	76263587	12971155	0.170	51	254336
1990	78252923				
KASVU %	9.2	27.0			16.4

Taulukko (3.3.2.1.1) Alkaneiden perhe-eläkkeiden riskimeno

Sarakkeen 3 alkaneiden perhe-eläkkeiden riskimenon keskimääräiseksi kasvuksi on saatu 27.0%. Jos jätetään vuoden 1986 poikkeuksellisen suuri kasvu (92 %) huomiotta, saadaan kasvuksi vuosina 1987-1989 5.9%. Vuoden aikana alkaneiden perhe-eläkkeiden riskimenon osuus vuoden alun eläkevas-
tuusta on keskimäärin 19% (sarake 4). Sarakkeessa 6 on alkavan perhe-eläkkeen riskisumman keskiarvot. Liitteessä 4 on eläkekassakohtaisesti vastaavat keskiarvot sekä suhteet yhteisen kannan keskiarvoon. Kuten etukäteen on jo arvattavissa pienen aineiston perusteella, eläkekassakohtaiset hajonnat ovat suuret eikä siis ko. lukuja voi käyttää johtopäätösten tekoon.

Eläkevakuutusyhtiöiden tutkimuksessa oli verrattu alkavan perhe-eläkkeen riskisumman keskiarvoa alkavan työkyvyttömyyseläkkeen riskisumman keskiarvoon ja suhdeluvuksi oli saatu vuonna 1984 0.85. Eläkekassojen aineiston perusteella ovat vastaavat suhdeluvut vuosittain:

1985	1986	1987	1988	1989	Keskiarvo
0.68	0.93	0.98	0.92	0.80	0.86

Perhe-eläkeliiikkeen pieni aineisto aiheuttaa hajontaa, mutta keskiarvo on yhtenevä eläkevakuutusyhtiöiden tutkimuksen kanssa. Päättävien perhe-eläkkeiden osalta aineisto on olematon, joten mainittakoon vain, että eläkevakuutusyhtiöiden tutkimuksessa saatiin päättävän perhe-eläkkeen riskisumman odotusarvon suhteeksi alkavan perhe-eläkkeen riskisumman odotusarvoon 0.32 ja alkavan työkyvyttömyyseläkkeen riskisumman odotusarvoon 0.27.

4 RISKILAJIEN RISKISUMMAN JAKAUMAT

4.1 Yleistä

Eläkekassan osakkaat ovat yleensä saman työnantaja-alan työnantajia. Tästä johtuen voitaisiin odottaa kassan vahinkomenoprosessilta suurempaa homogeenisuutta kuin eläkevakuutusyhtiön, jonka asiakaskunta koostuu eri työnantaja-alojen yrityksistä. Toisaalta eläkekassan kokonaisjäsenmäärä on suurimmillakin kassoilla pienempi kuin pienimmillä eläkevakuutusyhtiöillä (yhtä poikkeusta lukuunottamatta). Tällöin stokastisen vaihtelun merkitys on hallitseva. Tämä ilmiö tuli esille myös eläkevakuutusyhtiöiden tutkimuksessa, jossa varianssitekniikalla tasoitusvastuuputken leveyttä simuloitaessa tulokset osoittivat pienellä yhtiöllä Poisson-vaihtelun merkityksen olevan suuremman kuin struktuurivaihtelun.

Edellisessä luvussa on esitetty eläkekassojen riskilajikohtaiset riskisummien keskiarvot ja verrattu niiden perusteella eläkekassojen kantoja keskenään. Tarkastellaan seuraavassa muitakin riskilajikohtaisien jakaumien tunnuslukuja. Aineiston pienuudesta johtuen on seuraavassa esitetty kassojen yhteisen kannan tunnusluvut ja tilanteesta riippuen suurimpien yksittäisten kassojen jakaumien tunnuslukuja. Riskilajikohtaisien riskisummien jakaumien tunnusluvut on esitetty vuosilta 1985-1989. Tämän perusteella voidaan arvioida jakauman muodon säilyvyyttä.

4.2 Tunnuslukujen laskentakaavat

Riskisumman odotusarvo EZ on laskettu riskisummien keskiarvona:

$$(4.2.1) \quad EZ = \bar{Z} = \sum_i \frac{Z_i}{n}$$

Keskihajonta σ_z (merkitään myös DZ) on laskettu kaavasta

$$(4.2.2) \quad \sigma_z = \sqrt{\sum_i (Z_i - \bar{Z})^2 / (n-1)}$$

$$(4.2.3) \quad \text{Variaatiokerroin} = \sigma_z / EZ = DZ / EZ.$$

Vinous on laskettu kaavalla

$$(4.2.4) \quad \gamma = \frac{\sum_i (Z_i - \bar{Z})^3 / n}{\sigma_z^3}$$

4.3 Vanhuuseläkkeet

Taulukossa (4.3.1) on esitetty eläkekassojen yhteisen kannan vapautuvien vanhuuseläkevastuiden jakaumien tunnusluvut erikseen kuolleiden vanhuuseläkeläisten, työkyvyttömyys- tai työttömyyseläkeläisten ja aktiivien osalta. Viimeisenä on em. tapausten yhteisjakauman tunnusluvut.

Vapautuneiden vanhuuseläkevastuiden jakauman muoto ei ole pysyvä. Variaatiokerroin saa arvoja välillä 0.99-1.36, jolloin vaihteluväli on 0.37 yksikköä vuosien 1985-1989 aikana. Myös vinous vaihtelee vuodesta toiseen huomattavasti. Eläkevakuutusyhtiöiden tutkimuksessa saadut vastaavat tunnusluvut olivat:

variaatiokerroin: 1.75

vinous: 4.5

Variaatiokertoimen arvosta voidaan nähdä eläkekassojen jakauman olevan eläkevakuutusyhtiöiden vastaavaa jakaumaa suppeamman. Liitteessä 5 on vertailun vuoksi esitetty kahden eläkekassan taulukkoa (4.3.1) vastaavat jakaumat. Näistä ensimmäisen kassan koko vanhuuseläkejakauman variaatiokertoimen vaihteluväliksi saadaan 0.35 ja toisella kassalla 0.45. Kassojen yhteistä kantaa suppeampaa jakaumaa ei siis ole havaittavissa pienen aineiston satunnaisheilahtelusta johtuen.

	VUOSI	LKM	EZ	DZ	DZ/EZ	VINOUS	R.MENO
VE	1985	69	10231	9187	0.90	1.47	705958
	1986	59	10273	11267	1.10	2.39	606121
	1987	99	11325	11030	0.97	1.23	1121169
	1988	94	12077	14017	1.16	3.37	1135242
	1989	124	12041	13442	1.12	2.43	1493083
TS	1985	28	36624	23533	0.64	0.57	1025481
	1986	41	32817	21387	0.65	0.24	1345495
	1987	44	38198	24110	0.63	0.23	1680694
	1988	40	49743	43847	0.88	2.67	1989722
	1989	40	62620	63143	1.01	2.73	2504793
TK+TT	1985	60	18978	19700	1.04	3.08	1138686
	1986	53	15351	13811	0.90	1.27	813588
	1987	61	28668	31475	1.10	2.00	1748755
	1988	64	29532	25099	0.85	0.97	1890019
	1989	67	34491	29041	0.84	0.63	2310909
YHT	1985	157	18281	19200	1.05	2.31	2870124
	1986	153	18073	17858	0.99	1.30	2765205
	1987	204	22307	24502	1.10	2.04	4550618
	1988	198	25328	29755	1.17	3.16	5014983
	1989	231	27311	37044	1.36	4.02	6308786

Taulukko (4.3.1) Vapautuvan vanhuuseläkevastuun jakauman tunnusluvut

4.4 Alkavat työkyvyttömyyseläkkeet

Eläkevakuutusyhtiöiden tutkimuksessa havaittiin työkyvyttömyyseläkkeiden vahinkomenon jakaumassa voimakas struktuuriheilahtelun vaikutus. Tämän ilmiön havaitsemiseen ei käsillä olevan aineiston perusteella ole mitään mahdollisuutta.

Toisaalta kuten jo edellä mainittiin, eläkekassa on pieni vakuutusyksikkö, jossa Poisson-heilahtelulla on dominoiva merkitys. Mainittakoon vielä, että riskisumma sisältää tässä yhteydessä työkyvyttömyyseläkkeen alkamisvuonna maksettujen rahastoitujen eläkkeiden, alkaneen työkyvyttömyyseläkkeen eläkevastuun ja miehillä varattavan vastaisen perhe-eläkkeen eläkevastuun yhteismäärän. Taulukkoon (4.4.1) on koottu eläkekassojen yhteisen kannan jakauman tunnusluvut.

VUOSI	LKM	EZ	DZ	DZ/EZ	VINOUS	R.MENO
1985	344	211667	172581	0.82	2.09	72813343
1986	559	221804	161165	0.73	1.39	123988712
1987	561	251056	186981	0.74	2.72	140842588
1988	531	272959	195027	0.71	1.46	144940983
1989	555	316476	282541	0.89	2.24	175643982

Taulukko (4.4.1) Alkavan työkyvyttömyyseläkkeen riskisumman jakauman tunnusluvut

Prosenttiosuuksia tarkastelemalla havaitaan eri riskilajien painoarvojen säilyvän tutkitulla aikavälillä kohtalaisen vakaina. Ehkä hieman yllättävää on se, ettei vuoden 1986 laskuperustemuutos eikä yksilöllisen varhaiseläkkeen mukaantulo näy prosenttiosuuksissa. (Laskuperustemuutoksen vaikutusta ei ole eliminoitu riskimenoista). Sen sijaan vuonna 1987 on nähtävissä päättyvien työkyvyttömyyseläkkeiden lukumäärän hyppäys. Eläkevakuutusyhtiöiden tutkimuksessa vastaava riskilajien painoarvojen määrittäminen tehtiin malliyhtiölle simuloinnin lähtötilanteessa. Painot määrättiin riskiteoreettisten riskimaksujen perusteella. Prosenttiosuuksiksi saatiin:

Vp	Ia	Ip	Pa	Pp	M
4	64	9	19	1	3

Erot eläkekassojen aineistoon näkyvät alkavien työkyvyttömyyseläkkeiden sekä alkavien perhe-eläkkeiden painoissa. Maksutappioliikkeen puuttuminen eläkekassoilta ei paljoakaan vaikuta painoarvoihin. Liitteessä 5 on esitetty kassakohtaiset painoarvojen prosenttiosuudet. Isoimmilla kassoilla painoarvot säilyvät kohtalaisen muuttumattomina lähinnä vanhuuseläkkeillä ja alkavilla työkyvyttömyyseläkkeillä. Miesvaltaiset työnantaja-alat ovat nähtävissä alkavien perhe-eläkkeiden painoissa.

4.8 Riskiliikkeen volyymin kasvu

Tarkastellaan seuraavassa riskiliikkeen volyymin kasvua eläkekassojen yhteisessä kannassa vuosina 1985-1989. Poimitaan ensin kassojen empiirisestä aineistosta riskilajien kasvukertoimet ja lasketaan riskimenon kokonaiskasvu kaavalla (2.1.11).

	r_{zj}	r_{zj}	r_{xj}
Vanhuuseläkkeet:	1.11	1.11	1.23
Alkavat TKE:	1.16	1.11	1.28
Päättävät TKE:	1.04	1.17	1.22
Alkavat PE:	1.07	1.16	1.24

Koko riskiliikkeen volyymin keskimääräinen vuosikasvu aikavälillä 1985-1989 saadaan riskilajikohtaisista volyyminkasvuista painottamalla niitä taulukon (4.7.1) painoarvoilla kaavan (2.2.2) mukaan.

Vuosittaiseksi keskikasvuksi saadaan peräti 26.8%. Aktiivikannan kasvu on vuosina 1985-1989 ollut keskimäärin 1.68% vuodessa ja keskimääräinen palkkainflaatio kassojen yhteisessä aineistossa 7.77% vuodessa. Riskiliikkeen volyymin ja palkkasumman suhteen keskimääräinen 15% :n vuosikasvu johtuu vuoden 1986 54% :n kasvusta. Vuosien 1986-1989 aikana riskiliikkeen volyymin ja palkkasumman suhde kasvoi keskimäärin 2% vuositasolla. Tämä kasvu on yhteensopiva eläkevaikutusyhtiöiden tutkimuksessa tehdyn 20 vuoden ennusteen välillä. Siinä aktiivikannan lukumäärän oletetaan kasvavan 0.5% vuodessa ja palkkainflaation olevan 9.5%. Riskiliikkeen

volyymin vuosikasvuksi on saatu 13.3% , jolloin riskiliikkeen

volyymin ja palkkasumman suhteen vuosikasvuksi saadaan 3%:

$$1.133 / (1.005 * 1.095) = 1.03.$$

5 YLÄRAJA

Tasointuvastuun ylärajan kaavan muodon perustelut käsiteltiin luvussa 2, jossa sille johdettiin kaavan (2.6.3.7) mukainen esitys. Tarkastellaan seuraavassa TEL:n perusvakuutuksen erityispe-
rusteissa olevan ylärajan kaavan perustevakioita eläkekassojen aineiston pohjalta.

Tarkastellaan ensin termin $R(U_i)$:n muodostumista kaavassa (2.6.2.4). Eläkevakuutusyhtiöiden empiirisen aineiston perusteella on työkyvyttömyysliikkeen yhteisen menon vaihteluväliksi palkkasumman suhteen saatu 2% vuosina 1968-1985 ts. termi $R(q)$ saa arvon 0.02 kaavassa (2.6.2.4). Eläkekassojen työkyvyttömyysliikkeen riskimenon vaihteluväli vuosina 1985-1989 on esitetty taulukossa (5.1). Riskimeno muodostuu eläkekassan vuoden aikana maksamien, rahastoitujen työkyvyttömyyseläkkeiden ja työkyvyttömyyseläkevastuun muutoksen summana.

	p %	
Kassa 1:	2.0	Taulukko (5.1)
2	1.3	Työkyvyttömyysliikkeen riskime-
3	2.6	non vaihteluväli suhteessa
4	0.9	TEL-palkkasummaan
5	2.2	
6	1.7	
7	1.9	
8	4.4	
9	2.1	
Yhteinen	1.6	
kanta		

Neljää eläkekassaa lukuunottamatta työkyvyttömyysliikkeen yhdistetyn menon vaihtelu jää alle 2%:n suhteessa TEL-palkkasummaan. Toisaalta tutkittu viiden vuoden aikaväli on liian lyhyt luotettavan vaihteluvälin arvioimiseksi. Eläkevakuutusyhtiöiden aineiston mukaan yhdistetty työkyvyttömyysmeno suhteessa TEL-palkkasummaan oli matalimmillaan vuonna 1982, jos otetaan huomioon vuotta 1975 edeltävän ajan tasokorotus.

Em. aineiston perusteella havaittiin yhdistetyn työkyvyttömyysmenon nousseen noin yhdellä prosenttiyksiköllä vuodesta 1982 vuoteen 1985. Esimerkiksi tällä yhden prosentin lisäyksellä voitaisiin myös eläkekassojen vaihteluväliä lisätä. Tällöin vaihteluväliksi suhteessa palkkasummaan saataisiin 3.5-4%.

$R(U_1)$:n kaavassa (2.6.2.4) on $|A_2(\omega)|$:lle saatu eläkevakuutusyhtiöiden tutkimuksessa maksimiarvo 2 riippumatta b :n arvosta. $|A_2(\omega)|$ on laskettavissa T :n funktiona kaavasta (2.6.2.2) sijoittamalla $v=2$ ja $\omega=2\cdot\pi/T$. Eläkevakuutusyhtiöillä on siis työkyvyttömyysliikkeessä oletettu maksuviiveeksi 2 vuotta. Eläkekassoilla voitaisiin olettaa yhden vuoden maksuviive yksinkertaisemman vakuutusmaksurakenteensa vuoksi. Tällöin kaavasta (2.6.2.2) saadaan $|A_1(\omega)|$:lle maksimiarvo 1.06. Tulolle $\max |A_v(\omega)| \cdot R(q_1)$ saadaan siis TEL:n mukaisen perusvakuutuksen erityisperusteissa arvo 0.04. Eläkekassojen aineiston perusteella arvoksi muodostuisi $1.06 \cdot 0.035 = 0.0371$ tai $1.06 \cdot 0.04 = 0.0424$ ts. tulokset ovat tältä osin lähes yhtenevät.

Eläkevakuutusyhtiöiden tutkimuksen empiirisen aineiston mukaan työkyvyttömyysliikkeen volyymi suhteessa palkkasummaan kasvaa keskimäärin 3% vuodessa vuodesta 1986 lähtien. Taulukossa

(5.2) on eläkekassojen työkyvyttömyysliikkeen vastaavat keskimääräiset vuosikasvut vuosina 1986-1989. Volyyymilla tarkoitetaan tässä alkaneiden ja päättyneiden eläkkeiden riskimenojen itseisarvojen summaa. Prosentissa p1% vastaiset perhe-eläkevas-
tuut sisältyvät riskimenuon ja prosentissa p2% ei. Prosentti p3% on työkyvyttömyysliikkeen volyymin keskimääräinen vuosittainen kasvu vuodesta 1986 vuoteen 1989 ja p4% on TEL-palkkasumman vas-
taava kasvu.

	p1%	p2%	p3%	p4%
Kassa 1	-4.3	-4.3	4.5	11.9
2	2.3	1.8	17.4	19.8
3	16.5	16.8	25.3	8.8
4	29.2	28.4	39.3	11.1
5	-0.9	-0.9	3.8	6.7
6	12.5	12.5	26.2	16.7
7	10.7	10.8	21.9	12.3
8	-3.7	-3.7	8.5	13.1
9	20.0	19.2	42.9	17.8
Yhteensä	2.4	2.5	12.5	12.8

Taulukko (5.2) Työkyvyttömyysliikkeen volyymin kasvu suhteessa TEL-palkkasummaan

Toisistaan poikkeavat volyymin kasvut suhteessa palkkasummaan (p1 ja p2) selittyvät sarakkeiden 3 ja 4 prosenteilla. Kassakohtai-
sissa volyymin kasvuprosenteissa ei voi nähdä yhtäläisyyttä,
mutta kassojen yhteisen aineiston kasvuprosentti on yhteensopiva
eläkevakuutusyhtiöiden aineistosta johdettuun lukuun 3%.

Lähdetään seuraavaksi tarkastelemaan kaavan (2.6.3.7) riskilajikohtaisia Poisson-vaihtelutermejä ja niihin liittyviä perustevakioita. Muodostetaan ensin riskilajikohtaiset kaavan (2.3.7) mukaiset riski-indeksit R_i ja kaavan (2.6.3.8) mukaiset kertoimet C_i , kun varmuustasokerroin $k_{1-\alpha} = 5$.

b on kaavan (2.2.1) mukainen suhteellinen korkotekijä. TEL:n perusvakuutuksen erityisperusteissa tasoitusvastuun numeeristen vakioden määrittämisessä käytettiin nimelliskorolla arvoa 8, joten sitä käytetään myös tässä.

Taulukossa (5.3) on eläkekassojen yhteisen kannan riski-indeksit riskilajeittain vuosina 1985-1989.

VUOSI	VE	IA	IP	PA
1985	2.103	1.665	1.965	1.906
1986	1.976	1.528	1.696	2.106
1987	2.207	1.555	1.976	2.606
1988	2.380	1.511	1.613	1.592
1989	2.840	1.797	1.418	1.724
K.A.	2.301	1.611	1.734	1.987

Taulukko (5.3) Riski-indeksit

Indeksien arvot säilyvät kohtalaisen samansuuruuisena eri vuosina varsinkin alkavilla työkyvyttömyyseläkkeillä. Viiden vuoden keskiarvot (K.A.) ovat siis verrattavissa eläkevakuutusyhtiöiden vastaaviin arvoihin, jotka ovat:

VE	IA	IP	PA
4.061	1.846	2.392	2.369

Muilla riskilajeilla paitsi vanhuuseläkkeillä on nähtävissä vastaavuutta.

Taulukossa (5.4) on eläkekassojen yhteisen kannan C_j -kertoimet.

Tässä on käytetty eläkekassojen oman aineiston vuosien 1985-1989 mukaisia riskiliikkeen volyymin kasvukertoimia r_x . Nimelliskorkona on käytetty 8%:a.

	VE	IA	IP	PA
r_x	1.23	1.28	1.22	1.24
1985	230	144	227	197
1986	216	133	196	218
1987	241	135	228	270
1988	260	131	186	165
1989	310	156	164	179
K.A.	251	140	200	206

Taulukko (5.4) C_j -kertoimet (Kassojen aineiston mukaiset volyymin kasvukertoimet)

Ero eläkevakuutusyhtiöiden vastaaviin kertoimiin on huomattava johtuen suurimmaksi osaksi toisistaan poikkeavista kasvukertoimista r_x . Eläkevakuutusyhtiöiden aineistosta saadut C_j -kertoimet ovat:

VE	IA	IP	PA
883	505	666	806

Taulukko (5.5) C_j -kertoimet (Eläkevakuutusyhtiöiden aineisto)

Koska eläkekassojen aineistosta laskettuja kasvukertoimia ei voida pitää kovin luotettavina aineiston pienuuden vuoksi, muodostetaan vielä C_j -kertoimet käyttäen eläkevakuutusyhtiöiden aineiston riskiliikkeen volyymin kasvukertoimia taulukossa (5.5).

	VE	IA	IP	PA
rx	1.148	1.133	1.132	1.122
1985	457	456	547	648
1986	430	418	472	717
1987	480	425	550	887
1988	518	413	449	542
1989	618	492	395	587
K.A.	500	441	483	676

Taulukko (5.6) C_j -kertoimet (Eläkevakuutusyhtiöiden aineiston mukaiset volyymin kasvukertoimet)

Kertoimien arvot arvatenkin lähestyvät eläkevakuutusyhtiöiden vastaavia arvoja. Eroa on kuitenkin edelleen merkittävästi. Liitteessä 6 on vielä esitetty taulukoita (5.4)-(5.6) vastaavat arvot kahdelle eläkekassalle. Kertoimien arvot ovat yhteensopivia eläkekassojen yhteisen aineiston kanssa.

Eläkevakuutusyhtiöiden tutkimuksen työkyvyttömyysliikkeen empiirisessä aineistossa vuosilta 1968-1986 on nähtävissä selvä sykli. Syklin pituus on 17 vuotta. Tämän ilmiön havaitseminen eläkekassojen viiden vuoden aineistosta on tietenkin mahdotonta. Eläkevakuutusyhtiöiden tasoitusvastuun laskuperusteissa on työkyvyttömyysliikkeen Poisson-vaihtelutermistä syklinen vaihtelu pyritty eliminoimaan. Eläkevakuutusyhtiöiden empiirisestä aineistosta on laskettu, että ilman syklin vaikutusta alkavien

työkyvyttömyyseläkkeiden vahinkomeno olisi ollut 2.38% palkkasummasta vuoden 1986 tasolla. Eläkekassojen aineisto on jälleen vaihteleva. Alla on lueteltu eläkekassojen vuonna 1986 alkaneiden eläkkeiden riskimenon suhde TEL-palkkasummaan. Riskimenoon sisältyy maksetut rahastoidut eläkkeet, alkaneiden eläkkeiden korvausvastuu ja vastainen perhe-eläkevastuu.

Kassa 1:	3.5
2	1.6
3	3.5
4	1.8
5	5.5
6	1.9
7	3.0
8	5.4
9	2.4
Yhteinen kanta	3.2

Eläkekassojen työkyvyttömyysliikkeen yhteisen vaihtelun (kuva 3.2.10) vahinkomeno suhteessa TEL-palkkasummaan vuonna 1986 oli 3.6%. Eläkevakuutusyhtiöillä vastaava luku oli sama 3.6%. Jos eläkekassojen työkyvyttömyysliikkeen sykli olisi yhtenevä eläkevakuutusyhtiöiden syklin kanssa, olisi kerroin 0.0238 kassoille yhtenevä. Tälle päättelylle ei kuitenkaan löydy perustetta empiirisen aineiston pohjalta.

Kaavan (2.6.3.7) termi $(na_i)^2$ kirjoitetaan em. perusteella muotoon: $(na_i) \cdot (na_i)$, missä ensimmäinen (na_i) on tilivuonna alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden riskimeno ja jälkimmäinen korvataan tulolla $0.0238 \cdot S \cdot 1.03^{(y-1936)}$. S on palkkasumma ja kerroin $1.03^{(y-1936)}$.

ottaa jälleen huomioon työkyvyttömyysliikkeen volyymin palkkasummaa nopeamman kasvun. Kokonaisuudessaan alkavien työkyvyttömyyseläkkeiden Poisson-vaihtelutermille saadaan muoto kaavasta (2.6.3.7) ja em. perusteista:

$$(5.1) \quad \left(\frac{1}{n}\right) \cdot (na_1) \cdot 0.0238 \cdot S \cdot 1.03^{(v-1985)} \cdot C, \text{ missä}$$

C -kertoimelle saadaan arvo taulukosta (5.5) eli 505. Tällöin kaava (5.1) voidaan kirjoittaa

$$12 \cdot 1.03^{(v-1985)} \cdot S \cdot na_1 / n.$$

TEL:n perusvakuutuksen erityisperusteissa oleva tasoitusvastuun ylärajan kaava on kaavan (2.6.3.5) mukainen.

(5.2)

$$U_v^{\max} = \left\{ (0.04 \cdot 1.03^{(v-1985)} \cdot S + 16 \Sigma P^M)^2 + 880 \frac{(E^V)^2}{n^K} + 12 \cdot 1.03^{(v-1985)} \frac{S \cdot E^I}{n^I} + 800 \frac{(E^P)^2}{n^P} + 450 \cdot \frac{(E^U)^2}{n^U} + 1500 \cdot \frac{(\Sigma P^M)(\Sigma P)(5 + 0.0074 \cdot n^{\max})}{n^{\text{akt}}} \right\}^{0.5}$$

missä E^V = kuolleilta vapautunut vanhuuseläkevastuu, E^I = alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden riskimeno (=työkyvyttömyyseläkemeno), E^U = työttömyyseläkemeno ja E^P = perhe-eläkemeno. n^K on kuolleiden, vanhuuseläkevastuuta vapauttaneiden henkilöiden lukumäärä. n^I , n^P ja n^U on käsiteltävän vuoden aikana myönnettyjen täysitehoisten työkyvyttömyys-, perhe- ja työttömyyseläkkeiden lukumäärä. Päätyviä työkyvyttömyys-, työttömyys- ja perhe-eläkkeitä vastaavat Poisson-vaihtelutermi on jätetty pois

vähäisen merkityksensä vuoksi. Eläkekassoilta jää pois myös maksutappiotermi ja tutkimusvälillä 1985-1989 alkavien työttömyyseläkkeiden termi, jolloin kaava (5.2) saa muodon:

(5.3)

$$U_y^{\max} = \left\{ (0.04 \cdot 1.03^{(y-1986)} \cdot S)^2 + 880 \frac{(E^y)^2}{n^2} + 12 \cdot 1.03^{(y-1986)} \frac{S \cdot E^y}{n} + 800 \cdot \frac{(E^y)^2}{n^2} \right\}^{0.5}$$

Yhteenvedona ylärajan kaavan perustevakioiden yhteensopivuudesta eläkekassojen aineistoon, lasketaan ylärajalle numeerisia arvoja eri vakioiden kombinaatioilla ja suhteutetaan saadut arvot kunkin vuoden TEL- palkkasummaan. Taulukossa (5.7) verrattu kolmea eri vaihtoehtoa. Riskimenot on määrätty kaikissa vaihtoehtoissa seuraavasti: vapautuvana vanhuuseläkemenona on käytetty vuoden aikana kuolleilta vapautunutta vanhuuseläkevastuuta per 31.12.v, työkyvyttömyyseläkemenona on vuoden aikana myönnettyjen työkyvyttömyyseläkkeiden rahastoitujen eläkkeenosien ja korvausvastuun per 31.12.v summa ja perhe-eläkemenona työkyvyttömyyseläkkeiden tapaan laskettua summa.

Ensimmäisenä on laskettu yläraja kaikille eläkekassoille TEL:n perusvakuutuksen erityisperusteiden tasoitusvastuun ylärajan kaavaa eläkekassoille soveltaen ts. kaavalla (5.3):

Toisessa vaihtoehdossa on otettu huomioon eläkekassojen oma empiirinen aineisto vuosilta 1986-1989 ts. riskilajien riski-indeksit ja kasvukertoimet r_{xj} . C_j -kertoimet ovat siis taulukon (5.4) mukaisia ja ylärajan kaava on

(5.4)

$$U_y^{\max} = \left\{ (0.04 \cdot 1.03^{(y-1986)} \cdot S)^2 + 251 \frac{(E^y)^2}{n^2} + 3.3 \cdot 1.03^{(y-1986)} \frac{S \cdot E^y}{n} + 206 \cdot \frac{(E^y)^2}{n^2} \right\}^{0.5}$$

Kolmannessa vaihtoehdossa on käytetty edellisten yhdistelmää. C_j -kertoimet on määrätty eläkekassojen oman empiirisen aineiston riski-indeksien keskiarvoista ja eläkevakuutusyhtiöiden tutkimuksessa saaduista riskilajikohtaisista kasvukertoimista r_{xj} . Tasoitusvastuun ylärajan kaava on silloin

$$U_v^{max} = \left\{ (0.04 \cdot 1.03^{(n-1)286} \cdot S)^2 + 500 \frac{(E^V)^2}{n^4} + 10.5 \cdot 1.03^{(n-1)286} \frac{S \cdot E^V}{n^3} + 676 \cdot \frac{(E^V)^2}{n^2} \right\}^{0.5}$$

Taulukon (5.7) lähempi tarkastelu osoittaa, että ensimmäinen ja kolmas vaihtoehto antavat lähes yhtäsuuret tasoitusvastuun ylärajan palkkasummaan suhteutetut arvot. Arvojen vaihteluväli ts. pienimmän ja suurimman arvon erotus on ensimmäisessä vaihtoehdossa 17.15% ja kolmannessa vaihtoehdossa 15.76%. Toisen vaihtoehdon arvot poikkeavat oleellisesti edellisistä. Arvot jakautuvat selvästi suppeammalle alueelle ts. vaihteluväli on vain 7.98%.

Taulukon (5.7) mukaisten vaihtoehtojen paremmuutta arvioitaessa otetaan vertailukohdaksi eläkevakuutusyhtiöiden tutkimuksessa saadut vastaavat arvot eri kokoisille yhtiöille. Em. tutkimuksessa ylärajan suhteelliset arvot olivat simuloinnin alkutilanteessa 4.48-6.73% yhtiökoosta riippuen suurimmasta pienimpään ja kahdenkymmenen vuoden kuluttua vastaaviksi luvuiksi arvioitiin 9.01-10.76%. Vaihteluväli on siis pieni. Näihin lukuihin verraten eläkekassojen ensimmäisen ja kolmannen vaihtoehdon arvot vaikuttavat suurilta. Kun otetaan huomioon eläkekassojen joustava vakuutusmaksujärjestelmä ja yhden vuoden maksunkorjausviive, toinen vaihtoehto näyttäisi tarjoavan esitetyistä riittävän tason.

Käsitellyn aineiston perusteella voidaan päätellä ylärajan kaavan soveltuvan myös eläkekassoille, kun laskuperustevakiot valitaan sopivasti.

I	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1986	8.22	11.12	14.62	10.11	7.38	6.85	11.63	17.56	14.33
1987	9.70	9.38	19.16	9.71	8.30	6.99	11.46	19.18	12.91
1988	8.81	10.17	24.00	10.90	7.80	6.86	12.11	19.16	14.85
1989	9.16	9.19	18.77	10.34	8.47	6.99	12.97	19.46	13.93
II									
1986	5.49	6.68	8.39	6.27	5.61	4.95	6.96	9.82	8.24
1987	6.14	6.04	10.59	6.18	6.53	5.07	6.95	10.65	7.61
1988	5.86	6.43	12.93	6.74	5.93	5.10	7.29	10.68	8.55
1989	6.07	6.09	10.49	6.57	6.46	5.22	7.71	10.84	8.19
III									
1986	7.81	10.42	13.72	9.53	7.03	6.56	10.91	16.48	13.46
1987	9.14	8.89	17.90	9.18	7.86	6.69	10.79	17.99	12.14
1988	8.36	9.62	22.32	10.27	7.42	6.58	11.37	17.97	13.93
1989	8.69	8.73	17.53	9.78	8.04	6.71	12.17	18.25	13.11

Taulukko (5.7) Tasoitusvastuun yläraja suhteessa TEL-palkkasummaan

6 SIIRTOSÄÄNTÖ

Tarkastellaan seuraavassa TEL:n perusvakuutuksen erityisperusteiden eläkelajikohtaisia siirtosääntöjä eläkekassojen aineiston pohjalta.

Tasointuvastuun vanhuuseläkeosa $U_v(1)$ lasketaan ko. perusteiden kaavalla (65):

$$(6.1) \quad U_v(1) = 1.05 \cdot \bar{U}_{v-1}(1) + 1.05^{0.5} (\Sigma P_v - E_v^{KV} + E_v^e) \\ - (\Sigma \bar{V}_v^V + \Sigma \bar{V}_v^{VA}) + 1.05 (\Sigma \bar{V}_{v-1}^V + \Sigma \bar{V}_{v-1}^{VA}).$$

missä P_v^V on kaavan (3.1.1) mukainen, E_v^{KV} on maksettujen vanhuuseläkkeiden rahastoidut osat, E_v^e on vastuunjaon selvittelyerä, $\bar{V}^V$ on vastainen vanhuuseläkevastuu ja $\bar{V}^{VA}$ on alkaneiden vanhuuseläkkeiden vastuu.

Tasointuvastuun työkyvyttömyysosa $U_v(2)$ lasketaan em. perusteiden kaavalla (66):

$$(6.2) \quad U_v(2) = 1.05 \cdot \bar{U}_{v-1}(2) + 1.05^{0.5} (\Sigma P_v^I - E_v^{IAM}) \\ - \Sigma \bar{V}_v^{IA} + 1.05 \Sigma \bar{V}_{v-1}^{IA}.$$

missä P_v^I on vakuutusmaksun työkyvyttömyysosa, E_v^{IAM} on maksetut, eläkelaitoksen vastuulla olevat työkyvyttömyyseläkkeet ja $\bar{V}^{IA}$ on alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden eläkevastuu.

Perhe-eläkeliikkeen vastaava osa $U_v(4)$ lasketaan em. perusteiden kaavasta (68):

$$(6.3) \quad U_v(t) = 1.05 \cdot \bar{U}_{v-1}(t) - 1.05^{t-1} (\Sigma P_v^t - E_v^{t,PM})$$

$$-(\Sigma \bar{V}_v^t - \Sigma \bar{V}_v^{t,A}) - 1.05 [\Sigma \bar{V}_{v-1}^t + \Sigma \bar{V}_{v-1}^{t,A}]$$

missä P_v^t on kaavan (3.3.1) mukainen, $E_v^{t,PM}$ on maksetut, eläkelaitoksen vastuulla olevat perhe-eläkkeet, $\bar{V}^t$ on vastainen perhe-eläkevastuu ja $\bar{V}^{t,A}$ alkaneiden perhe-eläkkeiden eläkevastuu.

Lasketaan edellisillä kaavoilla eläkekassojen aineistosta numeeriset arvot tasoitusvastuun eläkelajikohtaisille osille. P_v^t on laskettu kaavasta (3.2.1), $E_v^{t,V}$, $E_v^{t,RM}$ ja $E_v^{t,PM}$ on poimittu eläkekassojen eläkelomakkeilta ja $\bar{V}^t$, $\bar{V}^{t,A}$, $\bar{V}^{t,A}$, $\bar{V}^t$ ja $\bar{V}^{t,A}$ on koottu vakuutusteknillisistä tutkimuksista. Taulukkoon (6.1) on laskettu tasoitusvastuun TEL-palkkasummaan suhteutetut arvot eri eläkelajikohtaisille osille. Luvuissa ei ole otettu huomioon tasoitusvastuun ylärajan tai alarajan mahdollista vaikutusta.

Tasoitusvastuun vanhuuseläkeosa					
	1985	1986	1987	1988	1989
Kassa 1	-0.08	-0.56	-0.72	-1.08	-1.69
Kassa 2	-0.01	0.19	0.15	0.16	0.17
Kassa 3	-0.15	0.26	0.15	0.08	0.06
Kassa 4	-0.04	1.01	0.05	-0.01	0.42
Kassa 5	0.01	0.18	0.29	0.28	0.47
Kassa 6	-0.01	0.07	0.07	0.04	0.05
Kassa 7	0.05	0.23	0.13	0.06	-0.03
Kassa 8	-0.06	0.13	0.16	0.16	0.20
Kassa 9	0.38	0.67	0.76	0.69	0.63
Yhteensä	-0.02	0.13	0.09	0.03	0.02

Tasointuvastuun työkyvyttömyyseläkeosa					
	1985	1986	1987	1988	1989
Kassa 1	0.3	-0.4	-0.2	0.6	2.4
Kassa 2	-0.5	-0.7	-1.7	-1.1	-0.6
Kassa 3	-1.6	-2.8	-4.3	-5.0	-6.2
Kassa 4	1.1	2.7	4.6	7.1	11.0
Kassa 5	-1.4	-3.2	-3.9	-4.9	-5.4
Kassa 6	0.5	0.5	0.9	2.0	3.0
Kassa 7	0.7	1.2	3.8	5.5	7.5
Kassa 8	0.7	-2.4	-3.5	-3.8	-2.8
Kassa 9	-0.6	-0.9	-0.5	-0.8	-1.3
Yhteensä	-0.3	-0.9	-1.0	-0.4	0.1

Tasointuvastuun perhe-eläkeosa					
	1985	1986	1987	1988	1989
Kassa 1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1
Kassa 2	0.2	0.0	0.1	0.1	0.2
Kassa 3	0.1	0.1	0.4	0.1	0.2
Kassa 4	-0.1	0.3	0.4	-0.2	-0.1
Kassa 5	0.1	0.2	-0.3	-0.4	-0.7
Kassa 6	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4
Kassa 7	0.1	0.3	0.5	0.8	0.7
Kassa 8	0.0	0.3	0.3	0.7	0.7
Kassa 9	0.2	0.3	0.3	0.0	0.1
Yhteensä	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1

Vanhuuseläkeosan palkkasummaan suhteutettu arvo säilyy eläkekassojen aineistossa suhteellisen vakiona. (Kassa 1 on jätettävä tarkastelun ulkopuolelle luvussa 3 käsitellyn aineistonsa perusteella).

Perhe-eläkeosan taso pysyy myös kohtuullisen matalana ja vakiona. Kassassa 5 myönnettiin vuosina 1987 ja 1989 sekä lukumäärällisesti enemmän että keskimääräisellä riskisummalla mitattuna isompia perhe-eläkkeitä kuin muina vuosina. Kyseessä on iso kassa. Eläkekassojen empiirisen aineiston perusteella laskettuun tasoitustavastuun ylärajan suhteelliseen arvoon verrattuna (taulukko (5.7), vaihtoehto II) vanhuus- ja perhe-eläkeosan siirtosäännöt näyttävät sopivan eläkekassoille.

Työkyvyttömyysoosan vaihtelevat arvot olivat odotettavia empiirisen aineiston kuvien (3.2.1)-(3.2.9) perusteella. Tästä voidaan päätellä, että riskimaksun P_i^l kaava (3.2.1) ei sellaisenaan ole sovellettavissa eläkekassoille. Sopivan riskimaksun perusteiden kehittäminen on laajana kokonaisuutena jätetty tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Toisaalta tämän riskimaksun perusteiden kehittäminen on eräs eläkekassan tasoitustavastuujärjestelmän laskuperusteiden laatimisen keskeisimmistä tehtävistä.

Siirtosääntövaihtoehtoja arvioitaessa eräs eläkekassoille sopiva lähtökohta saattaisi olla eläkelajikohtaisesta komponenttijaosta luopuminen. Tällöin riskimaksuna voitaisiin käyttää esim. eläkekassan omaa tasoitettua, keskimääräistä kokonaisriskimeoa.

7.2 LIITE 2 Vanhuuseläkeliike

Vanhuuseläkeliikeen eläkekassakohtaiset riskisummat (itseisarvot)

TYÖSUHTEET	1985	1986	1987	1988	1989
KASSA 1	0	31904	39337	46436	57944
KASSA 2	461	6534	0	16418	943
KASSA 3	37191	40443	47008	19186	42876
KASSA 4	44339	35184	42813	39737	71785
KASSA 5	38723	29582	36713	68582	66527
KASSA 6	49690	34868	30002	50459	77358
KASSA 7	33078	48026	41673	70333	53305
KASSA 8	0	0	42761	29124	0
KASSA 9	7200	35511	3038	26512	2578
TK+TT-ELÄKK.	1985	1986	1987	1988	1989
KASSA 1	37237	11029	26687	27692	25581
KASSA 2	4383	0	9513	6618	3987
KASSA 3	14458	16993	56316	38141	25506
KASSA 4	21056	19183	862	3315	63812
KASSA 5	15419	13975	22414	28542	30711
KASSA 6	27327	7944	40920	37624	60658
KASSA 7	24995	30456	24989	63321	55095
KASSA 8	0	0	9352	14501	16826
KASSA 9	2155	5882	16692	13412	4129

Vanhuuseläkeliiikkeen eläkekassakohtaiset riskisummat					
VANHUUSEL.	1985	1986	1987	1988	1989
KASSA 1	10228	18675	11497	6459	11946
KASSA 2	0	0	27575	0	4116
KASSA 3	10576	8831	9631	10310	17881
KASSA 4	11752	10863	23110	13461	20356
KASSA 5	5757	5188	6981	9125	8370
KASSA 6	14525	15870	12434	20152	21057
KASSA 7	20772	27427	20422	23447	18166
KASSA 8	0	4504	1867	2757	2721
KASSA 9	0	0	0	0	0
YHTEENSÄ	1985	1986	1987	1988	1989
KASSA 1	18207	21215	20011	17104	21287
KASSA 2	3076	6534	13315	10957	3706
KASSA 3	17193	18923	38545	25705	23993
KASSA 4	18887	16099	28376	16723	38536
KASSA 5	15009	12996	16353	24851	24409
KASSA 6	27318	23230	27781	31735	51704
KASSA 7	25519	37121	24251	49241	31791
KASSA 8	0	4504	15833	17418	8363
KASSA 9	4678	20697	9865	16687	3354

Vapautuvan vanhuuseläkevastuun eläkekassakohtainen EZ / kassojen yhteinen EZ

TYÖSUHTEET	1985	1986	1987	1988	1989
KASSA 1	0.00	0.89	1.08	0.92	1.08
KASSA 2	0.01	0.18	0.00	0.33	0.02
KASSA 3	1.09	1.13	1.29	0.38	0.80
KASSA 4	1.30	0.98	1.17	0.79	1.33
KASSA 5	1.13	0.83	1.00	1.36	1.24
KASSA 6	1.45	0.97	0.82	1.00	1.44
KASSA 7	0.97	1.34	1.14	1.39	0.99
KASSA 8	0.00	0.00	1.17	0.58	0.00
KASSA 9	0.21	0.99	0.08	0.53	0.05
TK+TT-ELÄKK.	1985	1986	1987	1988	1989
KASSA 1	1.96	0.72	0.93	0.94	0.74
KASSA 2	0.23	0.00	0.33	0.22	0.12
KASSA 3	0.76	1.11	1.96	1.29	0.74
KASSA 4	1.11	1.25	0.03	0.11	1.85
KASSA 5	0.81	0.91	0.78	0.97	0.89
KASSA 6	1.44	0.52	1.43	1.27	1.76
KASSA 7	1.32	1.98	0.87	2.14	1.60
KASSA 8	0.00	0.00	0.33	0.49	0.49
KASSA 9	0.11	0.38	0.58	0.45	0.12

Vapautuvan vanhuuseläkevastuun eläkekassakohtainen EZ / kassojen yhteinen EZ

VANHUUSEL.	1985	1986	1987	1988	1989
KASSA 1	1.01	1.82	1.00	0.53	0.99
KASSA 2	0.00	0.00	2.41	0.00	0.34
KASSA 3	1.04	0.86	0.84	0.85	1.48
KASSA 4	1.16	1.06	2.02	1.11	1.69
KASSA 5	0.57	0.50	0.61	0.76	0.70
KASSA 6	1.43	1.54	1.09	1.67	1.75
KASSA 7	2.05	2.67	1.78	1.94	1.51
KASSA 8	0.00	0.44	0.16	0.23	0.23
KASSA 9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
YHTEENSÄ	1985	1986	1987	1988	1989
KASSA 1	1.00	1.17	0.89	0.68	0.78
KASSA 2	0.17	0.36	0.59	0.43	0.14
KASSA 3	0.95	1.05	1.72	1.02	0.88
KASSA 4	1.04	0.89	1.27	0.66	1.41
KASSA 5	0.83	0.72	0.73	0.98	0.89
KASSA 6	1.50	1.29	1.24	1.26	1.89
KASSA 7	1.40	2.05	1.08	1.95	1.16
KASSA 8	0.00	0.25	0.71	0.69	0.31
KASSA 9	0.26	1.15	0.44	0.66	0.12

7.3 LIITE 3 Työkyvyttömyyseläkeliike

ALKANEIDEN TK-ELÄKKEIDEN RISKIMENO / VUODEN ALUN TKE-VASTUU						
	1985	1986	1987	1988	1989	KESKJARVO
KASSA 1	0.24	0.57	0.38	0.33	0.27	0.36
KASSA 2	0.35	0.36	0.56	0.30	0.26	0.37
KASSA 3	0.45	0.42	0.41	0.34	0.44	0.41
KASSA 4	0.22	0.50	0.57	0.29	0.36	0.39
KASSA 5	0.37	0.49	0.35	0.32	0.31	0.37
KASSA 6	0.35	0.55	0.58	0.37	0.38	0.44
KASSA 7	0.26	0.46	0.23	0.40	0.44	0.36
KASSA 8	0.35	0.83	0.53	0.31	0.30	0.46
KASSA 9	0.33	0.45	0.21	0.55	0.45	0.40
KESKI- ARVO	0.35	0.49	0.41	0.34	0.35	0.39

ALKANEIDEN TK-ELÄKKEIDEN KASSAKOHTAISET EZ :t						
	1985	1986	1987	1988	1989	KASVU %
KASSA 1	111588	146115	158691	180865	209508	13.8
KASSA 2	177229	144260	204122	247563	227198	10.8
KASSA 3	287280	271531	312195	337541	379227	4.7
KASSA 4	185614	170056	274600	301926	293102	15.7
KASSA 5	213676	222018	244227	253675	298221	4.9
KASSA 6	240268	321263	309359	363399	414818	12.2
KASSA 7	247508	224548	258932	294304	314095	5.1
KASSA 8	182467	207094	265611	264498	293754	10.6
KASSA 9	131778	158102	111876	173442	202583	11.9
YHT.	211667	221805	251056	272959	316476	
KASVU		10138	29252	21902	43517	
KASVU%		4.8	13.2	8.7	15.9	
ALKANEEN TK-ELÄKKEEN KASSAKOHTAINEN EZ / KASSOJEN YHTEINEN EZ						
	1985	1986	1987	1988	1989	KESKIARVO
KASSA 1	0.53	0.66	0.63	0.66	0.66	0.63
KASSA 2	0.84	0.65	0.81	0.91	0.72	0.79
KASSA 3	1.36	1.22	1.24	1.24	1.20	1.25
KASSA 4	0.88	0.77	1.09	1.11	0.93	0.95
KASSA 5	1.01	1.00	0.97	0.93	0.94	0.97
KASSA 6	1.14	1.45	1.23	1.33	1.31	1.29
KASSA 7	1.17	1.01	1.03	1.08	0.99	1.06
KASSA 8	0.86	0.93	1.06	0.97	0.93	0.95
KASSA 9	0.62	0.71	0.45	0.64	0.64	0.61

PÄÄTTYNEIDEN TYÖKYVYTTÖMYYSELÄKKEIDEN RISKIMENO/VUODEN ALUN VASTUU						
	1985	1986	1987	1988	1989	KESKJARVO
KASSA 1	0.025	0.018	0.023	0.035	0.043	0.029
KASSA 2	0.049	0.070	0.047	0.077	0.053	0.059
KASSA 3	0.035	0.050	0.038	0.034	0.014	0.034
KASSA 4	0.189	0.056	0.098	0.000	0.152	0.099
KASSA 5	0.042	0.084	0.055	0.030	0.038	0.050
KASSA 6	0.084	0.041	0.105	0.035	0.042	0.061
KASSA 7	0.019	0.059	0.052	0.063	0.055	0.050
KASSA 8	0.094	0.035	0.215	0.069	0.111	0.105
KASSA 9	0.001	0.029	0.060	0.047	0.026	0.033
KESKI- ARVO	0.048	0.060	0.063	0.038	0.040	

PÄÄTTYNEEN TK-ELÄKKEIDEN KASSAKOHTAISET EZ:t						
	1985	1986	1987	1988	1989	KASVU %
KASSA 1	75681	77049	90655	189503	320734	33.9
KASSA 2	273397	234751	194240	180193	346683	-7.3
KASSA 3	266849	295464	262292	298217	239784	2.8
KASSA 4	127559	104333	236505	0	369050	0.0
KASSA 5	122839	234626	247903	244175	264223	24.0
KASSA 6	253317	222930	374623	262152	320222	7.1
KASSA 7	62283	212071	200967	305361	259312	71.4
KASSA 8	493413	182592	306016	240623	327881	-3.3
KASSA 9	5937	162805	222058	133651	93710	659.0
KESKI- ARVO	156189	220825	258939	238044	283361	
PÄÄTTYNEEN TK-ELÄKKEEN KASSAKOHTAINEN EZ / KASSOJEN YHTEINEN EZ						
	1985	1986	1987	1988	1989	KESKIIARVO
KASSA 1	0.48	0.35	0.35	0.80	1.13	0.62
KASSA 2	1.75	1.06	0.75	0.76	1.22	1.11
KASSA 3	1.71	1.34	1.01	1.25	0.85	1.23
KASSA 4	0.82	0.47	0.91	0.00	1.30	0.70
KASSA 5	0.79	1.06	0.96	1.03	0.93	0.95
KASSA 6	1.62	1.01	1.45	1.10	1.13	1.26
KASSA 7	0.40	0.96	0.78	1.28	0.92	0.87
KASSA 8	3.16	0.83	1.18	1.01	1.16	1.47
KASSA 9	0.04	0.74	0.86	0.56	0.33	0.51

7.4 LIITE 4 Perhe-eläkeliike

ALKANEEN PERHE-ELÄKKEEN KASSAKOHTAINEN EZ					
	1985	1986	1987	1988	1989
KASSA 1	0	64613	455392	201657	211658
KASSA 2	0	394854	82793	213422	188258
KASSA 3	183505	239453	102358	300281	239926
KASSA 4	179483	82831	324987	410857	274980
KASSA 5	129263	222070	293477	239759	276068
KASSA 6	182626	172690	362913	187153	191130
KASSA 7	106179	162429	114515	218063	322035
KASSA 8	206565	0	60116	0	141940
KASSA 9	0	77645	103606	292139	144518
ALKANEEN PERHE-ELÄKKEEN KASSAKOHTAINEN EZ / KASSOJEN YHTEINEN EZ					
	1985	1986	1987	1988	1989
KASSA 1	0.0	0.3	1.9	0.8	0.8
KASSA 2	0.0	1.9	0.3	0.9	0.7
KASSA 3	1.3	1.2	0.4	1.2	0.9
KASSA 4	1.2	0.4	1.3	1.6	1.1
KASSA 5	0.9	1.1	1.2	1.0	1.1
KASSA 6	1.3	0.8	1.5	0.7	0.8
KASSA 7	0.7	0.8	0.5	0.9	1.3
KASSA 8	1.4	0.0	0.2	0.0	0.6
KASSA 9	0.0	0.4	0.4	1.2	0.6

7.5 LIITE 5 Riskisumman jakauman tunnusluvut

Vapautuvien vanhuuseläkevastuiden jakaumien tunnusluvut

KASSA 5

		LKM	EZ	DZ	DZ/EZ	VINOUS	R.MENO
VE	1985	32	5757	4439	0.77	0.68	184234
	1986	27	5188	3245	0.63	0.06	140068
	1987	44	6981	7472	1.07	2.14	307179
	1988	39	9125	9301	1.02	1.89	355860
	1989	58	8370	7710	0.92	1.53	485485
TS	1985	12	38723	25499	0.66	0.81	464681
	1986	11	29582	19449	0.66	0.19	325402
	1987	14	36713	21929	0.60	0.37	513987
	1988	12	68582	66004	0.96	1.92	822988
	1989	17	66527	40887	0.61	1.16	1130953
TK+	1985	28	15419	10286	0.67	0.37	431728
TT	1986	29	13975	12153	0.87	0.55	405264
	1987	21	22414	22698	1.01	1.29	470700
	1988	24	28542	20147	0.71	0.41	685001
	1989	34	30711	26091	0.85	0.43	1044162
YHT.	1985	72	15009	16831	1.12	2.34	1080643
	1986	67	12996	13976	1.08	1.50	870734
	1987	79	16353	19413	1.19	1.73	1291866
	1988	75	24851	35540	1.43	4.12	1863849
	1989	109	24409	30281	1.24	2.09	2660599

Vapautuvien vanhuuseläkevastuiden jakaumien tunnusluvut

KASSA 6

		LKM	EZ	DZ	DZ/EZ	VINOUS	R.MENO
VE	1985	7	14525	13148	0.91	0.92	101672
	1986	8	15870	11339	0.71	0.62	126961
	1987	14	12434	11290	0.91	0.58	174077
	1988	17	20152	23228	1.15	2.37	342578
	1989	11	21057	25612	1.22	1.02	231628
TS	1985	4	49690	31429	0.63	-0.24	198760
	1986	9	34868	23560	0.68	0.46	313813
	1987	8	30002	25267	0.84	0.55	240019
	1988	8	50459	29749	0.59	-0.51	403672
	1989	10	77358	107881	1.39	1.75	773576
TK+	1985	8	27327	42238	1.55	1.58	218612
TT	1986	3	7944	894	0.11	0.38	23831
	1987	15	40920	38277	0.94	1.50	613803
	1988	8	37624	26556	0.71	-0.19	300989
	1989	9	60658	27175	0.45	1.19	545924
YHT.	1985	19	27318	33029	1.21	1.65	519045
	1986	20	23230	20125	0.87	1.21	464605
	1987	37	27781	30076	1.08	2.08	1027899
	1988	33	31735	28022	0.88	0.73	1047239
	1989	30	51704	68190	1.32	3.14	1551129

Alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden riskisumman jakauman tunnusluvut

	VUOSI	EZ	DZ	DZ/EZ	VINOUS
KASSA1	1985	111588	99771	0.89	1.02
	1986	146115	117163	0.80	2.26
	1987	158691	129873	0.82	1.03
	1988	180865	139638	0.77	1.07
	1989	209508	126406	0.60	0.27
KASSA 2	1985	177229	136717	0.77	0.77
	1986	144260	109731	0.76	0.68
	1987	204122	131810	0.65	0.63
	1988	247563	139577	0.56	0.15
	1989	227198	145368	0.64	0.42
KASSA 3	1985	287280	204256	0.71	2.59
	1986	271531	166404	0.61	1.33
	1987	312195	280330	0.90	4.14
	1988	337541	200740	0.59	1.14
	1989	379227	219551	0.58	1.88
KASSA 4	1985	185614	100123	0.54	0.33
	1986	170056	82529	0.49	-0.60
	1987	274600	176511	0.64	0.34
	1988	301926	130502	0.43	-0.38
	1989	185614	100123	0.54	0.33

Alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden riskisumman jakauman tunnusluvut

	VUOSI	EZ	DZ	DZ/EZ	VINOUS
KASSA 5	1985	213676	140214	0.66	0.86
	1986	222018	149738	0.67	1.15
	1987	244227	162232	0.66	1.29
	1988	253675	167930	0.66	1.45
	1989	298221	222338	0.75	2.27
KASSA 6	1985	240268	246581	1.03	1.96
	1986	321263	211093	0.66	0.97
	1987	309359	184352	0.60	1.06
	1988	363400	260546	0.72	1.21
	1989	414818	313401	0.76	2.29
KASSA 7	1985	247508	179089	0.72	0.98
	1986	224548	144878	0.65	0.79
	1987	258932	121530	0.47	-0.12
	1988	294304	189802	0.64	0.58
	1989	314095	175639	0.56	1.34
KASSA 8	1985	182467	161114	0.88	1.16
	1986	207094	152350	0.74	0.79
	1987	265611	194866	0.73	0.71
	1988	264498	140563	0.53	1.06
	1989	293754	178074	0.61	0.14

Alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden riskisumman jakauman tunnusluvut

	VUOSI	EZ	DZ	DZ/EZ	VINOUS
KASSA 9	1985	131778	56065	0.43	0.39
	1986	158101	88432	0.56	0.18
	1987	111875	82799	0.74	1.47
	1988	173442	139600	0.80	1.05
	1989	202583	151468	0.75	1.24

Päättäneiden työkyvyttömyyseläkkeiden riskisumman jakauman
tunnusluvut (itseisarvot)

	VUOSI	EZ	DZ	DZ/EZ	VINOUS
KASSA1	1985	75681	78824	1.04	0.34
	1986	77049	94759	1.23	2.60
	1987	90654	97558	1.08	1.00
	1988	189503	231080	1.22	0.66
	1989	320734	170280	0.53	-0.49
KASSA 3	1985	266849	170188	0.64	-0.08
	1986	295463	226741	0.77	0.50
	1987	262292	234188	0.89	0.54
	1988	298217	187461	0.63	0.58
	1989	239784	166224	0.69	0.08
KASSA 5	1985	122839	129641	1.06	1.15
	1986	234626	190617	0.81	0.24
	1987	247903	308989	1.25	1.84
	1988	244175	152366	0.62	0.47
	1989	264223	188257	0.71	0.18
KASSA 6	1985	253316	324491	1.28	1.36
	1986	222929	205485	0.92	0.08
	1987	374623	256750	0.69	1.15
	1988	262152	204049	0.78	0.40
	1989	320221	228637	0.71	-0.10

Alkaneiden perhe-eläkkeiden riskisumman jakauman tunnusluvut

	VUOSI	EZ	DZ	DZ/EZ	VINOUS
KASSA 3	1985	183504	185447	1.01	0.76
	1986	239453	175772	0.73	0.65
	1987	102359	59451	0.58	0.01
	1988	300281	236283	0.79	0.15
	1989	239926	209542	0.87	0.45
KASSA 5	1985	129263	154154	1.19	1.25
	1986	222070	226312	1.02	1.89
	1987	293477	318806	1.09	1.01
	1988	239759	217775	0.91	1.20
	1989	276068	263081	0.95	1.48
KASSA 6	1985	182626	158056	0.87	0.54
	1986	172690	193961	1.12	0.73
	1987	362913	502883	1.39	1.82
	1988	187153	157111	0.84	0.61
	1989	191130	139689	0.73	-0.26
KASSA 7	1985	106179	82294	0.78	0.37
	1986	162429	152928	0.94	0.64
	1987	114515	78408	0.68	0.09
	1988	218063	143624	0.66	0.58
	1989	322034	200875	0.62	0.09

Eläkekassakohtaiset riskilajien painoarvot

	VUOSI	VE	IA	IP	PA	PP	YHTEENSÄ
KASSA 1	1985	4.0	86.9	9.1	0.0	0.0	100
	1986	2.3	93.7	3.0	1.0	0.0	100
	1987	3.2	85.0	5.2	6.6	0.0	100
	1988	2.7	85.6	9.0	2.7	0.0	100
	1989	4.1	80.4	12.7	2.8	0.0	100
KASSA 2	1985	0.2	99.8	0.0	0.0	0.0	100
	1986	0.4	65.8	12.6	21.2	0.0	100
	1987	0.4	88.9	7.5	3.2	0.0	100
	1988	1.2	71.4	18.6	8.8	0.0	100
	1989	0.2	79.3	16.1	4.4	0.0	100
KASSA 3	1985	1.6	84.8	6.7	6.9	0.0	100
	1986	1.6	76.9	9.0	12.5	0.0	100
	1987	3.1	87.0	8.0	2.0	0.0	100
	1988	1.5	81.2	8.0	9.0	0.3	100
	1989	1.3	91.6	3.0	4.2	0.0	100
KASSA 4	1985	12.9	33.7	29.0	24.5	0.0	100
	1986	7.3	77.5	8.6	3.4	3.1	100
	1987	5.3	73.4	12.6	8.7	0.0	100
	1988	6.7	55.5	0.0	37.8	0.0	100
	1989	13.5	25.9	38.7	18.8	3.2	100

Eläkekassakohtaiset riskilajien painoarvot

	VUOSI	VE	IA	IP	PA	PP	YHTEENSÄ
KASSA 5	1985	2.9	81.9	9.3	5.9	0.0	100
	1986	1.4	78.8	13.7	6.1	0.0	100
	1987	2.1	74.2	11.7	12.0	0.0	100
	1988	3.1	81.6	7.7	7.6	0.0	100
	1989	3.7	77.6	9.5	9.2	0.0	100
KASSA 6	1985	3.1	73.6	17.9	5.4	0.0	100
	1986	1.7	86.8	6.5	5.0	0.0	100
	1987	2.1	77.2	13.9	6.7	0.0	100
	1988	2.8	86.0	8.3	3.0	0.0	100
	1989	1.4	36.9	4.1	0.9	56.6	100
KASSA 7	1985	8.5	70.3	5.2	16.0	0.0	100
	1986	4.6	74.3	9.5	11.6	0.0	100
	1987	7.5	67.5	15.0	10.0	0.0	100
	1988	5.6	74.1	11.7	8.3	0.3	100
	1989	3.1	75.7	9.4	11.6	0.2	100
KASSA 8	1985	0.0	72.3	19.5	8.2	0.0	100
	1986	0.2	95.8	4.0	0.0	0.0	100
	1987	1.0	69.7	28.4	0.9	0.0	100
	1988	2.6	79.3	18.0	0.0	0.0	100
	1989	0.8	68.3	25.4	5.5	0.0	100

Eläkekassakohtaiset riskilajien painoarvot

	VUOSI	VE	IA	IP	PA	PP	YHTEENSÄ
KASSA 9	1985	0.6	99.0	0.4	0.0	0.0	100
	1986	1.4	85.3	5.5	7.9	0.0	100
	1987	0.9	70.0	19.9	9.3	0.0	100
	1988	1.2	86.0	7.4	5.4	0.0	100
	1989	0.1	91.8	5.3	2.7	0.0	100

7.6 LIITE 6 Eläkekassakohtaiset riski-indeksit ja Cj-kertoi- met

KASSA 5 / RISKI-INDEKSIT Rj				
	VE	IA	IP	PA
1985	2.257	1.431	2.114	2.422
1986	2.157	1.455	1.660	2.039
1987	2.409	1.441	2.554	2.180
1988	3.045	1.438	1.389	1.825
1989	2.539	1.556	1.508	1.908
KESKJARVO	2.481	1.464	1.845	2.075
KERTOIMET Cj (rxj= KASSOJEN KESKIM.)				
	VE	IA	IP	PA
rxj	1.23	1.28	1.22	1.24
1985	246	124	244	251
1986	235	126	192	211
1987	263	125	295	226
1988	332	125	161	189
1989	277	135	174	198
KESKJARVO	271	127	213	215

KERTOIMET Cj (rxj VAK.YHTIÖIDEN KESKIM.)				
	VE	IA	IP	PA
rxj	1.148	1.133	1.132	1.122
1985	491	391	589	824
1986	469	398	462	694
1987	524	394	711	742
1988	662	394	387	621
1989	552	426	420	649
KESKIARVO	540	401	514	706

Eläkekassakohtaiset riski-indeksit ja Cj-kertoimet

KASSA 6 / RISKI-INDEKSIT Rj				
	VE	IA	IP	PA
1985	2.462	2.053	2.641	1.749
1986	1.751	1.432	1.850	2.262
1987	2.172	1.355	1.470	2.920
1988	1.780	1.514	1.606	1.705
1989	2.739	1.571	1.510	1.534
KESKIARVO	2.181	1.585	1.815	2.034

KERTOIMET Cj (rxj KASSOJEN KESKIM.)				
	VE	IA	IP	PA
rxj	1.23	1.28	1.22	1.24
1985	269	178	305	181
1986	191	124	214	234
1987	237	118	170	302
1988	194	131	186	177
1989	299	136	174	159
KESKJARVO	238	138	210	211
KERTOIMET Cj (rxj VAK.YHTIÖIDEN KESKIM.)				
	VE	IA	IP	PA
rxj	1.148	1.133	1.132	1.122
1985	535	562	736	595
1986	381	392	515	770
1987	472	371	409	994
1988	387	414	447	580
1989	596	430	420	522
KESKJARVO	474	434	506	692

7.7 LÄHDELUETTELO

1. Eläkevakuutuksen tasoitusvastuutyöryhmän muistio,
(1987)
2. Avustuskassalakitoimikunnan mietintö, (1989)
3. Beard-Pentikäinen-Pesonen: Risk Theory, (1984)
4. Pentikäinen: Solvency of Insurers and Equalization
Reserves, osa I, (1982)
5. Rantala: Solvency of Insurers and Equalization
Reserves, osa II, (1982)
6. Vasama-Vartia: Johdatus tilastotieteeseen, osa I,
(1980)