

Lakisääteisen työeläkevakuutuksen
vakuutustekniikkaa -käsikirjan päivitys
(SHV-harjoitustyö)

Marko Lehtovirta

29.4.2020

Abstract

This paper is an update of the book *Lakisääteisen eläkevakuttamisen vakuutustekniikka* [1].

Since the last update of the book there have been major changes in Finnish statutory earnings-related pension system. Most notable change is legislation reform of Finnish statutory pension system in 2017. Another major change was solvency regulation reform which changed the way solvency requirements are calculated. There have also been several minor tweaks in legislation and in actuarial principles along the years. All these changes made the last version of the book outdated so motivation for this paper was bring the book up to date.

The paper discusses the principles of funding of Finnish statutory pension system on a general level. Paper also explains the legislative and regulatory framework that defines the insurance technics applied in Finnish statutory pension system. Main focus of this paper is to introduce the chosen actuarial principles and related formulae in detail. Calculation of insurance premiums and technical provisions as well as how equity linked buffer fund and solvency requirements are defined are also covered thoroughly in this paper. Also a so-called Z-model that models duration of disability pensions is described in the paper.

Although paper mainly discusses Finnish statutory employees' pension insurance TyEL other types of insurance under statutory pension system are also described in some detail.

This paper will be published by Finnish Centre for Pensions.

Sisällys

1	Eläkejärjestelmät ja niiden rahoitusperiaatteet	6
1.1	Työeläkejärjestelmästä	6
1.2	Eläkejärjestelmien rahoitusperiaatteet	7
1.3	Eri eläkelaeissa valitut rahoitusperiaatteet Suomessa	8
1.4	Rahastointi yksittäisen eläkkeen tasolla	9
2	Lait, sosiaali- ja terveysministeriön päätökset ja asetukset, sekä laskuperusteet	13
2.1	Säädöspohja	13
2.2	Työntekijän eläkelain mukaisen vakuutukset yleiset laskuperusteet	14
2.2.1	Laskuperustemalli	14
2.2.1.1	Korkoutuvuus	14
2.2.1.2	Kuolevuus	14
2.2.1.3	Työkyvyttömyys	14
2.2.1.4	Perheellisyys	15
2.2.1.5	Kuormitus	16
2.2.1.6	Rahan arvon muuttuvuus	16
2.2.1.7	Eläkevastuiden täydennyskerroin	16
2.2.1.8	Luettelo yleisvakioista	16
2.2.2	Mallin käyttöön liittyviä kaavoja	17
2.2.2.1	Korkoutuvuus ja rahan arvon muuttuvuus	17
2.2.2.2	Kuolevuus	17
2.2.2.3	Työkyvyttömyys	18
2.2.2.4	Perheellisyys	18
2.3	Laskuperustemalli; yleiset perusteet ja erityisperusteet	19
2.4	Perustefunktioiden valintaan ja perusteiden tasoon liittyviä näkökohtia	21
2.4.1	Korkoutuvuus ja rahan arvon muuttuvuus	22
2.4.1.1	Jatkuvan koron malli	22
2.4.1.2	Korkoutuvuuden tasoon liittyvät näkökohdat	22
2.4.1.3	Rahan arvon muuttuvuus	24
2.4.2	Kuolevuus	25
2.4.2.1	Kuolevuuden lauseke	25
2.4.2.2	Kuolevuusperusteen taso	26
2.4.3	Työkyvyttömyys	28
2.4.3.1	Mallin valinta	28
2.4.3.2	Työkyvyttömyysperusteen taso	29
2.4.4	Perheellisyys	30
2.4.4.1	Perustefunktiot	30
2.4.4.2	Perheellisyysperusteen taso	30
2.4.5	Kuormitus	31
3	Jatkuvan koron malli	32
4	TyEL:n mukainen eläkevakuutus	36
4.1	Apukäsitteitä ja merkintöjä	36
4.1.1	Ikälasku	36
4.1.2	Ansioihin liittyvät suuret ja ansion arviointi	36

4.1.3	Työnantajien luokittelu	37
4.1.4	Usean työnantajan muodostamat kokonaisuudet	38
4.2	Yhtiön vastuulla oleva vakuutusliike	39
4.2.1	Rahastoidut vanhuuseläkkeet	39
4.2.2	Vakuutusmaksun laskenta yhtiön vastuulla olevan vakuutusliikkeen osalta	40
4.2.2.1	Vanhuuseläkeosa	40
4.2.2.2	Työkyvyttömyyseläkeosa	41
4.2.2.3	Maksutappio-osa	44
4.2.3	Vastuuvelan laskenta yhtiön vastuulla olevan vakuutusliikkeen osalta	45
4.2.3.1	Yleistä	45
4.2.3.2	Tarkka vastuuelka	45
4.2.3.3	Tapausten luokittelu	46
4.2.3.4	Vastuun osien laskentakaavat	47
4.2.3.5	Vastuuelkaan liittyviä ryhmittelyjä	49
4.2.4	Yhtiön vastuulla olevan vakuutusliikkeen tulos	50
4.2.4.1	Yleistä	50
4.2.4.2	Liikekohtaiset tulokset	50
4.2.5	Yhteenveto	52
4.3	Tasausliike ja vastuuvelan osaketuottosidonnaisuus	54
4.3.1	Yhteisesti kustannettavat eläkkeet	54
4.3.2	Maksun tasausosa	56
4.3.3	Eläkevastuiden täydennyskerrointa vastaava korkotuotto	56
4.3.4	Eläkelaitoksen hyvitys tasauksesta ja sen maksu tasaukseen	57
4.3.5	Tasausvastuu	59
4.3.6	Osaketuottosidonnainen lisävakuutusvastuu	60
4.3.6.1	Yleistä	60
4.3.6.2	Osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun periaatteet	61
4.3.6.3	Osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun laskenta	62
4.4	TyEL-maksu	64
4.4.1	Tulorekisterin vaikutukset	64
4.4.2	Vakuutusmaksu komponenteittain	65
4.4.3	Maksukomponentit vuonna 2020 työnantajan koon ja vakuutetun sukupuolen mukaan	67
4.4.4	Maksun kehitys aikasarjana	67
4.5	Takaisinlainaus	69
4.5.1	Takaisinlainauksen periaate	69
4.5.2	Takaisinlainauksen enimmäismäärä	70
4.5.3	Rahasto-osuuden takaisinlainaus	71
4.5.4	Takaisinlainan korko ja kuoletus	72
4.5.4.1	TyEL-viitekorko	72
4.6	Vastuuelka tilinpäätöksessä	73
4.6.1	Tilinpäätöksen vastuuvelan jaottelu	73
4.6.2	Muut tilinpäätösvastuut kuin lisävakuutusvastuu V^A	74
4.7	Eläkelaitoksen vakavaraisuus, lisävakuutusvastuun muodostuminen ja hyvitykset	76
4.7.1	Vakavaraisuussäätelyn kehittyminen ja nykytila	76

4.7.2	Vakavaraisuussäännöstö	77
4.7.3	Osittamaton ja ositettu lisäakuutusvastuu	81
4.7.4	Siirto osittamattomasta ositettuun lisäakuutusvastuuseen	82
4.7.5	Siirron ΔH_v^0 osittaminen	84
4.7.6	Hyvitykset ositetusta lisäakuutusvastuusta	85
4.7.7	Muiden vakuutuslajien vaikutus lisäakuutusvastuusiirtoon	86
5	Analyysit	87
5.1	Tilinpäätösanalyysi	87
5.2	Riskiperusteanalyysi	88
5.3	Työkyvyttömyyseläkeliikeen analyysi	89
6	Muut laitostyytit ja vakuutuslajit	90
6.1	TyEL ja muut laitostyytit	90
6.2	TEL-lisäeläkevakuutus	90
6.2.1	TEL:n mukaisen lisäeläkevakuutuksen laskuperusteet	91
6.3	MEL	92
6.4	YEL	92
6.4.1	YEL-lisäeläkevakuutus	93
6.5	MYEL	94
7	TyEL:n työkyvyttömyysmalli eli nk. Z-malli	95
7.1	Z-pinnan sekoitusluonne	97
7.2	Työkyvyttömyyden mennyt ja tuleva kesto	98
7.3	Kestojen jakaumat ja erät todennäköisyydet Z-mallissa	100
7.4	Z-mallin mukaiset pääoma-arvot	102
7.5	Alkavuuden ja päättyvyyden erottaminen Z-mallissa	104
7.6	Z-pinnan parametrien määrittäminen	106
	Lähteet	107
	Liitteet	108

1 Eläkejärjestelmät ja niiden rahoitusperiaatteet

1.1 Työeläkejärjestelmästä

Suomen yksityisen sektorin työeläkejärjestelmä on mm. syntyhistoriallisista syistä jakautunut toimintapiireittäin usean eri eläkelain alaisuuteen. Nämä lait ja niiden voimaantulovuodet ovat palkansaajien osalta TyEL (Työntekijän eläkelaki, 2007) ja MEL (Merimieseläkelaki, 1956 ja 2007) sekä yrittäjien osalta YEL (Yrittäjien eläkelaki, 1970; Yrittäjän eläkelaki, 2007) ja MYEL (Maatalousyrittäjien eläkelaki, 1970 ja 2007). Vuoden 2007 alussa voimaan astunut TyEL korvasi aiemmin voimassa olleet lait: TEL (Työntekijän eläkelaki, 1962), LEL (Lyhytaikaisissa työsuhteissa olevien työntekijän eläkelaki, 1962) ja TaEL (Eräiden työsuhteissa olevien taiteilijoiden ja toimittajien eläkelaki, 1986; Taiteilijoiden ja eräiden erityisryhmiin kuuluvien työntekijöiden eläkelaki, 1998). Julkisella sektorilla on oma eläkelaki JuEL (Julkisten alojen eläkelaki, 2017), joka voimaan tullessaan yhdisti KuEL:n (Kunnallinen eläkelaki, 2003), VaEL:n (Valtion eläkelaki, 2007) ja KiEL:n (Kirkon eläkelaki, 2008). Edellä mainittujen lisäksi Suomen Pankin henkilöstöllä, Ahvenanmaan maakuntahallituksella sekä ortodoksisen kirkon työntekijöillä on omat, lakisääteistä ansioeläketurvaa vastaavat järjestelmänsä. Tässä kirjassa rajoitutaan käsittelemään pelkästään yksityisen sektorin eläkejärjestelmiä.

Edellä mainittujen eläkelakien perusteella vakuutetuilla on lain edellytysten täyttyessä oikeus vanhuuseläkkeeseen ja työkyvyttömyyseläkkeeseen. Vanhuuseläkkeelle on mahdollista jäädä alimman ikäluokkakokohtaisen vanhuuseläkeiän kohdalla. Lisäksi vanhuuseläkkeelle voi jäädä osittain ja sitä voidaan varhentaa tai lykätä tietyissä rajoissa, jolloin eläkkeen tasoa muutetaan siten, että sen pääoma-arvo säilyy. Työkyvyttömyyseläkettä voidaan maksaa täytenä työkyvyttömyyseläkkeenä, osatyökyvyttömyyseläkkeenä tai näiden sijasta kuntoutustukena tai osakuntoutustukena silloin, kun henkilön työkyvyn arvioidaan alentuneen määräaikaista. Edellä mainittujen lisäksi työntekijälle maksetaan kuntoutusrahaa niiltä kuukausilta, joilta hän on estynyt tekemästä työtä ammatillisen kuntoutuksen takia. Työkyvyttömyyseläke voidaan myöntää myös työraueläkkeenä, jos henkilöllä on takana vähintään 38 vuoden pituinen työura rasittuneisuutta ja kuluneisuutta aiheuttavassa työssä. Vakuutetun kuollessa mahdollisille edunsaajille syntyy oikeus perhe-eläkkeeseen, ja joidenkin eläkelakien mukaan voidaan maksaa myös hautausavustusta. Kaikkia myönnettyjä eläkkeitä tarkistetaan työeläkeindeksillä, jonka muutos määräytyy kuluttajahintaindeksin ja palkansaajien yleisen ansiotasoindeksin muutosten perusteella siten, että palkansaajien ansiotasoindeksin paino on 20 %. TyEL:ia edeltävä TEL, YEL ja MYEL sisältävät säädökset myös rekisteröidyistä lisäeduista, joilla lakisääteistä vähimmäisturvaa on voitu aiemmin täydentää. Näiden lisäeläkevakuutusten vakuutuskannat kuitenkin suljettiin vuoden 2000 lopussa, jolloin uusien lisäeläkevakuutusten myöntö loppui.

Yksityisen sektorin eläkelakien toimeenpano on hajautettu. TyEL:n mukainen eläketurva voi olla järjestettynä eläkevakuutusyhtiössä, eläkekassassa tai eläkesäätiössä. Tällaisia vakuutusyhtiöitä oli vuoden 2020 alussa 4, kassoja 6 ja säätiöitä 12. YEL:n mukainen eläketurva voidaan järjestää joko eläkevakuutusyhtiöissä tai eräissä eläkekassoissa. MYEL:n toimeenpaneva laitos on Maata-

lousyrittäjien eläkelaitos Mela ja MEL:n Merimieseläkekassa. Yksityisen sektorin eläkelakien osalta koordinoinnista huolehtii Eläketurvakeskus (ETK).

Yksityisen ja julkisen sektorin työeläkelakien suhteen on voimassa viimeisen laitoksen periaate (ns. VILMA-periaate), jonka mukaan vakuutetun eläkkeestä lopulta huolehtii se eläkelaitos, jossa kyseinen henkilö oli viimeksi vakuutettuna työuransa aikana. Eläketurvakeskus huolehtii eläkkeiden osien selvittelystä sekä TyEL:n ja MEL:n mukaisten eläkkeiden kustannustenjaosta.

1.2 Eläkejärjestelmien rahoitusperiaatteet

Eläkejärjestelmien rahoitustekniikan äärimuodot ovat jakojärjestelmä ja täysin rahastoiva järjestelmä. Edellisessä kerätään kunakin vuonna vakuutusmaksuina se määrä, joka tarvitaan ko. vuonna maksettavien eläkkeiden rahoittamiseen ja järjestelmän hoitokuluihin. Jälkimmäisessä taas eläkeoikeus rahastoidaan sen syntymisvuonna tallettamalla tuolloin rahastoon määrä, joka korko, kuolevuus ja muut vastaavat tekijät huomioon ottaen riittää keskimäärin ko. eläkeoikeudesta aiheutuviin suorituksiin koko siltä ajalta, jolta eläkettä maksetaan. Näiden järjestelmien välimuoto on osittain rahastoiva järjestelmä.

Jakojärjestelmän ja rahastoivan järjestelmän välinen ero havainnollistuu tilanteessa, jossa mahdollisuudet vakuutusmaksujen keräämiseen loppuvat. Näin voi ajatella käyvän esimerkiksi silloin, jos kyseessä on työsuhteeseen liittyvä, työnantajan vapaaehtoisesti kustantama eläke, ja työnantajan toiminta lakkaa. Jakojärjestelmässä myös eläkkeiden maksaminen tällöin loppuu, kun taas täysin rahastoivassa järjestelmässä maksupohjan katoamisella ei ole vaikutusta eläkkeiden maksamiseen, koska tähän tarkoitukseen tarvittavat varat on jo etukäteen varattu. Rahastointia voidaan perustella usealla eri tekijällä, joista perimmäisin syy on juuri eläkkeiden turvaaminen. Rahastointi myös kohdistaa eläkkeiden muodostaman tuotantokustannuksen oikealle sukupolvelle. Tämä päämäärä on luonteva nimenomaan ansiosidonnaisen eläketurvan kohdalla, koska eläke näissä ymmärretään osaksi palkkaa, jonka maksaminen on vain siirretty myöhemmälle ajalle.

Pakollisen, kattavan eläketurvan ollessa kyseessä rahoituksessa on otettava huomioon demografiset tekijät. Viimeisimpien ennusteiden mukaan TyEL:n eläkemenot suhteessa palkkasummaan saavuttavat huippunsa kuluvan vuosisadan viimeisellä neljänneksellä [2]. Eläkejärjestelmästä aiheutuvaa raskautta tässä menon huippuvaiheessa voidaan pienentää purkamaalla rahastoja tai alentamalla uuden eläkeoikeuden rahastointia. Tilapäisen lisärahastoinnin avulla vaikutus saataisiin vielä suuremmaksi. Vuonna 2006 tehdyn sijoitus selvityksen tuloksena päädyttiin TyEL:n ja MEL:n osalta menettelyyn, jossa rahastoituihin vanhuuseläkkeisiin vuosittain mahdollisesti tehtävät korotukset kohdistetaan ainoastaan yli 54-vuotiaille [3]. Näin menetellen rahastoitujen vanhuuseläkkeiden korotukset vaikuttavat maksutasoa alentavasti nopeammin ja vaikutus jatkuu eläkkeen maksamisen ajan.

Osa eläkemenosta voidaan myös pysyvästi rahoittaa rahastoilla ja rahastojen korkotuotolla.

Kansantalouden näkökulmasta eläkkeiden rahastointi on säästämistä. Tätä kautta se edistää investointitoimintaa ja vahvistaa siten kansantalouden tuotantopohjaa, mikä myös aikanaan edesauttaa eläkkeiden maksamista.

On ilmeistä, että kaikkia edellä esitetyistä päämääristä ei ole mahdollista saavuttaa samanaikaisesti. Jos esimerkiksi menohuippu tasoitetaan purkamalla kaikki aiemmin kerätyt rahastot, ei rahaston korkotuotto ole enää tämän jälkeen käytettävissä pysyvään rahoittamiseen, eikä rahastoinnista ole myöskään apua kansantalouden säästämisen tukemisessa eikä investointitoiminnan rahoittamisessa. Myös rahastojen eläkkeitä turvaava vaikutus menetetään.

Jos eläkkeet on sidottu johonkin järjestelmän ulkopuolelta määräytyvään indeksiin, puhdas rahastoiva järjestelmä ei ole mahdollinen, koska tarvittavien rahastojen määrittäminen edellyttäisi etukäteistietoa indeksin ja rahastoille saatavan korkotuoton tulevasta kehityksestä. Tästä syystä vapaaehtoisissa eläkejärjestelyissä eläkkeiden indeksiturva määräytyykin yleensä rahastoille saatavan korkotuoton perusteella, jolloin järjestelyä voidaan myös pitää täysin rahastoivana.

Pakollisten eläkejärjestelmien suunnittelussa voidaan tehdä monenlaisia valintoja sen suhteen, miten tarkoin edut ja vakuutusmaksut vastaavat toisiaan ja millaista rahastointiastetta sovelletaan. Lakisääteiset järjestelmät ovat joko jakojärjestelmään perustuvia tai osittain rahastoivia. Sen sijaan on selvää, että vapaaehtoisessa järjestelmässä on sovellettava etujen ja maksujen jokseenkin tarkkaa vastaavuutta ja täyttä rahastointia. Tästä voidaan poiketa vain, jos järjestelmän rahoitus on muuta kautta turvattu. Suomessa näin on ollut TEL:n ja YEL:n rekisteröityjen lisäeläkevakuutusten indeksiturvan osalta, joka lain säädöksiin on ollut turvattu siten, että nämä lisäedut ovat samassa tasausjärjestelmässä kuin peruseläketurva.

1.3 Eri eläkelaeissa valitut rahoitusperiaatteet Suomessa

Suomessa osittain rahastoiva järjestelmä on käytössä TyEL:ssa ja MEL:ssa, kun taas YEL ja MYEL ovat käytännössä puhtaita jakojärjestelmiä. Julkisen sektorin eläkelait perustuivat aiemmin jakojärjestelmään, mutta nykyään ne sisältävät myös puskuriluonteisia rahastoja, joiden avulla työeläkemaksujen nousupainetta hillitään.

Vuoteen 1992 asti vakuutusmaksua perittiin vähimmäisturvan mukaisen eläkkeen osalta vain työnantajalta kaikissa muissa eläkelaeissa paitsi MEL:ssa, jossa sekä työnantaja että työntekijä maksoivat alusta aina vuoteen 2016 asti keskenään yhtä suurta vakuutusmaksua. Vuodesta 1993 alkaen työntekijän maksuosuus liitettiin kaikkiin ansioeläkejärjestelmiin ja vuoden 2016 alusta lähtien työntekijän maksuosuus on ollut samansuuruinen kaikissa eläkelaeissa. Teknisesti työntekijän maksuosuus on toteutettu tavalla, joka sallii vakuutusmaksun tarkastelemisen yhtenä kokonaisuutena käsillä olevan kaltaisessa vakuutustekniikkaa koskevassa esityksessä. Rekisteröidyssä lisäeläkevakuutuksessa ja vapaaehtoisessa työeläkevakuutuksessa on ollut kaiken aikaa mahdollista periä osa vakuutusmaksusta myös työntekijältä.

Valtio osallistuu kustannuksiin MEL:n, YEL:n sekä MYEL:n osalta nykyisin

säännönmukaisesti. Lisäksi valtion palveluksessa eläkkeensaajille karttuneet eläkkeet maksetaan valtion talousarvioon varatuista rahoista.

1.4 Rahastointi yksittäisen eläkkeen tasolla

TyEL-järjestelmässä osittain rahastoiva tekniikka on toteutettu siten, että jako rahastoituu osaan ja jakojärjestelmällä kustannettavaan osaan tehdään kunkin yksittäisen eläkkeen tasolla. Eläkkeen rahastoitu osa voi olla usean eri eläkelaitoksen vastuulla. Ansaitun eläkkeen ja rahastoidun eläkkeen erotus on TyEL-MEL-eläkelaitosten yhteisesti kustannettavia eläkkeitä eli ns. tasauseläkkeitä.

Tämä periaate on voimassa laajemminkin kuin vain TyEL-eläkkeiden osalta. Vastaavat periaatteet koskevat myös MEL:n mukaisten eläkkeiden niitä osia, jotka vastaavat TyEL:n eläketurvaa. Nämä molemmat kuuluvat yhteiseen kustannustenjakojärjestelmään, jonka kautta niiden lakien mukaista toimintaa harjoittavat eläkelaitokset kustantavat yhteisesti eläkkeiden muut kuin rahastoidut osat. Kustannusten jakautuminen eläkelaitosten kesken määritellään TyEL:n 12 luvussa ja MEL:n 11 luvussa kustannustenjako koskevista kohdista. YEL:n mukaiset eläkkeet ovat niiden eläkelaitosten yhteisellä vastuulla, jotka harjoittavat YEL:n mukaista työeläkevakuuttamista, ja MYEL-eläkkeet ovat maatalousryhtäjäin eläkelaitoksen vastuulla. Mitään eläkekohtaista jakoa ei viimeksi mainittuihin siten liity.

Se, miten TyEL:n ja muiden kustannustenjakoan kuuluvien eläkelakien mukaiset eläkkeet jakautuvat rahastoituu ja yhteisesti kustannettavaan osaan, riippuu eläkelajista.¹

1) Vanhuuseläkkeet

Ikävälillä 17–68 karttuvaa vanhuuseläkettä rahastoidaan vuosittain ansaintavuoden nimellisen palkkatason mukaisena. Vuodesta 2017 lähtien vuosittainen rahastointi on vastannut eläkkeen osaa, joka on 0,4 % palkasta. Aikavälillä 1.1.1997–31.12.2016 rahastoitava osuus oli 0,5 % palkasta, mutta tuolloin rahastoinnin pääteikä oli 54 vuotta.

Se osa karttuneesta eläkkeestä, jota ei rahastoida, on eläkelaitosten yhteisellä vastuulla. Lisäksi edellä mainitun ikäalueen jälkeen ansaitut vanhuuseläkkeen osat, TyEL:n tai MEL:n mukaisen vanhuuseläkkeen rinnalla ansaitut eläkkeen osat, elinaikakertoimesta johtuvat muutokset ja kunakin vuonna ansaittuun eläkkeen osaan sen ansaintavuoden jälkeen tulevat indeksikorotukset ovat myös eläkelaitosten yhteisellä vastuulla. Rahastoinnin alaikäraja 17 vuotta määritellään kuukauden tarkkuudella, ja sen perusteluna on, ettei sitä nuorempana tehdystä ansiotyöstä muodostu TyEL:n mukaan oikeutta vanhuuseläkkeeseen. Rahastointi loppuu, kun vakuutettu täyttää 68 vuotta tai siirtyy TyEL:n mukaiselle vanhuuseläkkeelle.

¹ Rahastoinnin eläkelajikohtaisten erityispiirteiden lisäksi on todettava, että 31.12.1996 kaikkien vastaisten ja alkaneiden peruseläkkeiden rahastoituja osia pienennettiin poikkeuslailla siten, että niiden pääoma-arvot säilyivät siitä huolimatta, että vastuuvelan laskennassa käytettyä korkoa alennettiin ja kuolevuusperustetta muutettiin.

Vuodesta 1990 alkaen on ollut mahdollista erikseen korottaa vastaisten vanhuuseläkkeiden rahastoja. Tällainen korotus toteutettiin aluksi kahdesti, vuosina 1990 ja 1993. Korotus tehtiin yhteisin periaattein kaikissa eläkelaitoksissa ja rahoitettiin tasausliikkeen puolelta. Perusteet oli kirjoitettu siten, että korotus kohdistui suhteessa samansuuruisena kaikkiin niihin vakuutettuihin, jotka ovat täyttäneet 45 vuotta, mutta eivät vielä eläkeikää.

Vuoden 1997 alusta tulivat voimaan TEL:n rahoitustekniikan muutokset, joiden tavoitteena oli tehdä rahastoitujen vanhuuseläkkeiden korotuksista jokavuotisia. Vuodesta 2000 alkaen korotus onkin tehty sekä alkaneiden että vastaisten vanhuuseläkkeiden rahastoihin ja vuoden 2007 alusta alkaen korotukset on kohdistettu ainoastaan yli 54-vuotiaille. Näistä ns. i_v -korotuksista ja niiden rahoituksen lähteistä kerrotaan myöhemmin luvussa 4.2.1.

Rahastotäydennysten perusteluna on, että ilman näitä korotuksia vanhuuseläkkeen rahastointiperiaatteet johtaisivat siihen, että inflatorisissa oloissa rahastoitu osuus vanhuuseläkkeestä jäisi sangen vaatimattomaksi, koska niiden vuosien tai vuosikymmenten aikana, jotka kuluvat eläkkeen osan rahastoinnista eläkkeen alkamiseen, työeläkeindeksisidonaisuus on ehtinyt nostaa ko. ansaintavuoden perusteella maksettavan eläkkeen yhteisesti kustannettavan osan paljon rahastoitua osaa suuremmaksi. Rahastoidun osan jälkeenjääneisyys kasvaisi edelleen vuosi vuodelta eläkettä maksettaessa.

Eläkejärjestelmän taloudellisen kestävyys turvaamiseksi sekä riittävän eläketurvan ja sukupolvien välisen oikeudenmukaisuuden varmistamiseksi alin vanhuuseläkeikä sidotaan jatkossa elinajanodotteeseen. Vuodesta 2017 alkaen alin ikäluokkakohmainen vanhuuseläkeikä nousee 63 vuodesta 3 kuukautta jokaista ikäluokkaa kohti, kunnes saavutetaan 65 vuoden alikäraja vuonna 2025. Vuoden 2025 jälkeen alin vanhuuseläkeikä sopeutetaan elinajanodotteen muutokseen siten, että elinajanodotteen perusteella määritetty vanhuuseläkeikä sovelletaan ensimmäisen kerran vuonna 2030. Alimman vanhuuseläkeiän arvioidaan nousevan 1–2 kuukautta ikäluokkaa kohden. Taulukossa C.2 on esitetty vuoden 2020 TyEL:n erityisperusteissa käytettävät ikäluokkakohmaisat eläkeiät.

Vuonna 2010 otettiin käyttöön elinaikakerroin eläkekustannusten hillitsemiseksi. Vanhuuseläkkeen alkaessa eläkkeensaajan 62 vuoden iän täyttämivuodelle vahvistetulla kertoimella muunnetaan eläkkeen määrä vastaamaan elinajanodotteen muutosta. Elinaikakertoimen tarkoituksena on myös kannustaa jatkamaan työntekoa ja elinaikakertoimen rinnalle otetaan käyttöön ns. tavoite-eläkeikä, joka antaa vakuutetulle tiedon siitä, mihin ikään hänen olisi lykättävä eläkkeen nostamista saadakseen elinaikakertoimen vaikutuksen kompensoitua. Ennen elinaikakerrointa elinajan odotteen kasvu merkitsi sitä, että koko eläkeajalta maksettavan eläkesumman odote kasvoi, koska kuukausieläkkeet säilyivät ennallaan. Pääomavertokertoimien vastaava muutos merkitsi rahastotäydennystä, joka kustannettiin tasausjärjestelmästä. Käytännössä tämä merkitsi rahastotäy-

dennysten rahoittamista maksunkorotuksen kautta.

Elinajanodotteeseen sidotun alimman eläkeiän sekä elinaikakertoimen myötä elinajanodotteen kasvu ei enää merkitse koko eläkeajalta maksettavan eläkesumman odotteen kasvua, koska elinajanodotteen kasvu johtaa eläkkeiden pienentämiseen sekä alimman eläkeiän joustamiseen. Eläkkeen määrän pienentäminen ei vaikuta maksettavan eläkkeen rahastoituu osaan, joten eläkkeen määrän pienentämisen jälkeen maksettavasta eläkkeestä suhteellisesti suurempi osuus on rahastoitua eläkettä. Perinteisellä tekniikalla tehty rahastotäydennys elinaikakertoimen rinnalla johtaisi siten rahastointiasteen kasvuun.

Edellä kuvatussa rahastoinnista huolimatta osittaiset varhennetut vanhuuseläkkeet ovat kokonaan yhteisesti kustannettavia.

2) Työkyvyttömyyseläkkeet

TyEL 66 §:n mukaan alimpaan vanhuuseläkeikään jäljellä oleva aika (ns. tuleva aika) lasketaan eläkkeeseen oikeuttavaksi, jos työkyvyttömyyden alkamisvuotta edeltäneiden kymmenen kalenterivuoden aikana työntekijän työeläkelakien mukaisten ansioiden määrä on vähintään 18 171,44 euroa (vuoden 2020 palkkakertoimen tasossa). Jos työntekijän alinta vanhuuseläkeikää ei ole eläketapahtumahetkellä määrätty, käytetään alimpaa vanhuuseläkeikänä työntekijän omaa ikäluokkaansa lähimmälle ikäluokalle määrättyä alinta vanhuuseläkeikää. Jotta työkyvyttömyyseläkkeestä muodostuisi rahastoitua eläkettä, tulee vakuutetun työntekijän eläkelain ja merimieseläkelain mukaisten ansioiden olla kahden työkyvyttömyyden alkamisvuotta edeltävän kalenterivuoden aikana vähintään 18 171,44 euroa (vuoden 2020 palkkakertoimen tasossa). Eläkelaitoksen vastuu tässä tarkoitettun työkyvyttömyyseläkkeen kustannuksista määräytyy samassa suhteessa kuin mikä on kyseisessä eläkelaitoksessa vakuutettujen työntekijän eläkelain alaisten työansioiden osuus muiden vastaavien työansioiden, palkattomien aikojen etuuksien perusteena olevien tulojen ja eräiden tulevan ajan laskennassa huomioitavien ansioiden yhteismäärästä kahtena työkyvyttömyyden alkamisvuotta edeltävänä kalenterivuonna.

Eri aikoina on ollut voimassa hieman eri säädökset sen suhteen, miten rahastoitua eläke määräytyy. Vuoteen 2000 saakka työkyvyttömyyseläkkeen rahastoitua osa oli sama kuin eläkkeen alkumäärä. Vuoden 2000 alusta työkyvyttömyyseläkkeen rahastoitua osa oli 80 % eläkkeen alkumäärästä ja muutos koski niitä työkyvyttömyyseläkkeitä, joissa eläketapahtuma oli 1.1.2000 tai sen jälkeen. Muutoksen jälkeisinä vuosina myönnettyissä eläkkeissä esiintyi kahta erilaista rahastointia. Tämän muutoksen taustalla oli halu yhtenäistää työkyvyttömyyseläkkeen ja silloisen työttömyyseläkkeen rahastointia ja samalla selkeyttää työnantajille tulevan kustannuksen omavastuun laskentaa. Mainittakoon, että vuoden 2006 alussa luovuttiin aiemmin käytetyn omavastuutekniikan käytöstä ja siirryttiin käyttämään ns. maksuluokkatekniikkaa, johon palataan tarkemmin luvussa 4.2.2. Vuoden 2006 alusta lähtien työkyvyttömyyseläkkeen rahastoitua osa on taas ollut 100 % eläkkeen alkumäärästä ja se rahastoidaan eläkelaitoksessa vakuutetun alimpaan ikäluokkakohdaiseen eläkeikään saakka eläkkeen alkaessa.

Eläkkeeseen sen alkamisen jälkeen tulevat indeksikorotukset ovat yhteisesti kustannettavia. Työkyvyttömyyseläke, jossa vakuutetun työntekijän eläkelain ja merimieseläkelain mukaiset ansiot kahdelta työkyvyttömyyden alkamisvuotta edeltävältä kalenterivuodelta jäävät alle 18 171,44 euron (vuoden 2020 palkkakertoimen tasossa), on kokonaisuudessaan yhteisesti kustannettavaa. Nuorena työkyvyttömäksi tulleen työntekijän työkyvyttömyyseläkkeeseen lisätään iästä riippuva kertakorotus sen kalenterivuoden alusta, johon mennessä eläkkeen alkamisesta on kulunut viisi kalenterivuotta. Myös nämä nuorten työkyvyttömyyseläkkeen kertakorotukset ovat yhteisesti kustannettavia.

Työkyvyttömyyseläke voidaan myöntää myös osatyökyvyttömyyseläkkeenä. Osatyökyvyttömyyseläke on määrältään puolet vakuutetun täydestä työkyvyttömyyseläkkeestä ja sen rahastoitu osa määräytyy vastaavasti kuin täydessä työkyvyttömyyseläkkeessä. Työkyvyttömyyseläkkeen sijasta tai sen lisäksi on mahdollista maksaa myös kuntoutusrahaa. Vuoteen 1996 saakka oli mahdollista myöntää myös määräaikaista työkyvyttömyyseläkkeitä, mutta nykyään näiden sijasta myönnetään vastaavan suuruisen kuntoutustuki. Kuntoutustuen rahastoitu osa määräytyy kuten työkyvyttömyyseläkkeessä. Kuntoutusrahassa on rahastoitua osaa sama määrä kuin olisi ollut sen sijasta myönnettävässä työkyvyttömyyseläkkeessä. Myös kuntoutustuki ja kuntoutusraha voidaan myöntää osittaisena.

Työkyvyttömyyseläkkeeksi luettavat työuraeläkkeet ovat kokonaan yhteisesti kustannettavia.

3) Perhe-eläke

Perhe-eläkkeet ovat vuodesta 1994 lähtien olleet kokonaan yhteisesti kustannettavia. Vuoteen 1993 asti niiden vastuunjako vastasi pitkälti työkyvyttömyyseläkkeissä silloin noudatettuja periaatteita.

2 Lait, sosiaali- ja terveysministeriön päätökset ja asetukset, sekä laskuperusteet

2.1 Säädöspohja

TyEL:n ja MEL:n mukainen toiminta tapahtuu vakuutustekniikkaan liittyviltä osiltaan seuraavien lakien, sosiaali- ja terveysministeriön (STM) asetusten sekä sen antamien tai vahvistamien ehtojen ja perusteiden määrittelemissä puitteissa.

Vastuuvelan käsite määritellään työeläkeyhtiöiden osalta lain työeläkevakuutusyhtiöistä 6 luvussa. Eläkekassojen osalta vastuuvelka määritellään vakuutuskas-salain 7 luvussa ja eläkesäätiöiden osalta vastaava eläkevastuun käsite määritel-lään eläkesäätiölain 6 luvussa. TyEL 166 §:n mukaan muun muassa maksun ja vastuuvelan laskennassa on noudatettava sosiaali- ja terveysministeriön vahvis-tamia perusteita.

TyEL:n 12 luku ja MEL:n 11 luku määrittelevät, mikä osuus eläkkeistä kul-loinkin on kunkin yksittäisen eläkelaitoksen vastuulla, ja mitkä osat kustan-netaan yhteisesti (vrt. luku 1.4). Edellisiin, eli eläkkeiden rahastoituihin osiin liittyvien perusteiden pohjalla on TEL:n voimaansaattovaiheessa laadittu "las-kuperustemalli 1962" ja siihen nojautuvat TEL:n mukaisen vakuutuksen ylei-set laskuperusteet. Näihin perusteisiin nojautuvat puolestaan TyEL:n mukaisen eläkevakuutuksen ja TEL:n mukaisen lisäeläkevakuutuksen omat erityisperus-teet sekä TyEL:n mukaista toimintaa harjoittavien eläkesäätiöiden ja -kassojen perusteet. Yleisiin laskuperusteisiin nojataan myös eläkesäätiöiden ja -kassojen muuhun kuin TyEL-toimintaan liittyvissä laskuperusteissa.

Yhteisesti kustannettavien eläkkeiden osalta kokoava säädös on TyEL:n 12 lu-ku, jossa säädetään, kuinka laitosten osallistuminen näiden eläkkeen osien (sa-moin kuin esimerkiksi rahastotäydennysten) kustantamiseen tapahtuu. TyEL:n 12 luvussa esitetään pääsäännöt sen suhteen, miten osallistuminen toisaalta van-huuseläkkeiden yhteisesti kustannettavien osien, toisaalta muiden yhteisesti kus-tannettavien eläkkeiden rahoittamiseen tapahtuu. Tähän tarkoitukseen tarvit-tavat käsitteet – vakuutusmaksu, sen tasausosa ja tasausvastuu (eri laitostyy-peillä tosin hieman eri nimisinä) – määritellään eläkeyhtiöiden, -säätiöiden ja -kassojen laskuperusteissa. Kustannustenjakoon liittyvät yksityiskohdat, mukaan lukien em. käsitteiden täsmälliset määritelmät, on esitetty kustannustenjako-pe-rusteissa, jotka sosiaali- ja terveysministeriö vahvistaa Eläketurvakeskuksen esi-tyksestä.

Luvuissa 2.2.1 ja 2.2.2 esitetään TyEL:n mukaisen vakuutuksen yleiset laskupe-rusteet sellaisena kuin ne ovat hetkellä 1.1.2020. Tämän jälkeen luvuissa 2.3 ja 2.4 esitetään yleisiin laskuperusteisiin liittyviä taustatietoja, joista olennaisim-pana yleisten perusteiden pohjana oleva "laskuperustemalli 1962".

2.2 Työntekijän eläkelain mukaisen vakuutukset yleiset laskuperusteet

2.2.1 Laskuperustemalli

TyEL:n mukaisen eläkevakuutuksen sovelletaan TEL:n mukaisia yleisiä laskuperusteita. Laskuperustemallia täydennettiin vuonna 2007 ottamalla käyttöön kohdan 2.2.1.7 mukainen eläkevastuiden täydennyskerroin. Laskuperustemallia täydennettiin lisää vuonna 2016 ottamalla käyttöön kohdan 2.2.1.1 mukainen vakuutusmaksukorko sekä muuttamalla kohdan 2.2.1.8 kuolevuusmallin yleisvakiot kaksiosaisiksi.

Laskuperustemallilla tarkoitetaan seuraavassa esitettyjen analyttisten lausekkeiden kokoelmaa sekä menettelytapoja, joilla niistä muodostetaan tarvittavat laskuperusteet. Laskuperustemallista käytetään seuraavassa nimitystä malli.

Lausekkeissa esiintyvä ikä x tarkoittaa tarkkaa ikää. Malliin kuuluu kahdenlaisia parametreja: yleisvakioita, jotka sisältyvät yleisiin laskuperusteisiin, sekä erikoisvakioita. Yleisvakioille käytetään merkintää a_j , jossa j on kuhunkin yleisvakioon liittyvä tunnusnumero. Erikoisvakioiden merkintä on b_j , ja niiden arvot sisältävät kukin vakuutuslajin erityisperusteisiin.

2.2.1.1 Korkoutuvuus

Vuotuisen perustekorona määrittelee erikoisvakio b_1 .

Vuotuisen vakuutusmaksukorona määrittelee erikoisvakio b_{17} .

2.2.1.2 Kuolevuus

$$(2.1) \quad \mu_x = a_1 e^{a_2(x+b_2)}.$$

Kuolevuuden syntymävuosikohtainen riippuvuus otetaan tarvittaessa huomioon saattamalla erikoisvakio b_2 riippumaan sen henkilön syntymävuodesta. johon perustetta sovelletaan.

2.2.1.3 Työkyvyttömyys

Funktion $z(x, u)$ integraali $\int_{U1}^{U2} z(x, u) du$ ilmoittaa todennäköisyyden sille, että vastasyntynyt on elossa ajan x kuluttua ja on tällöin ollut yhtäjaksoisesti työkyvytön ajan, jonka pituus on välillä $(U1, U2)$.

Arvoilla $x \geq u \geq 0$ ja $\psi > u \geq 0$ on

$$(2.2) \quad \int_0^x z(x, u) du = e^{-a_4 x}.$$

Arvoilla $x \geq u \geq \psi$ on

$$(2.3) \quad z(x, u) = \sum_{j=0}^2 b_{3+j} a_{5+j} e^{b_{6+j} a_{8+j} x - a_{11+j} u}.$$

Suure ψ tarkoittaa lyhintä huomioonotettavaa työkyvyttömyyden kestoa. Maksuvapautusetu otetaan huomioon kertomalla maksu luvulla b_9 .

2.2.1.4 Perheellisyys

2.2.1.4.1 Avioisuus

Naimisissa olevien suhteellinen määrä (M = miehet, N = naiset) on

$$(2.4) \quad n_x(M) = a_{34}e^{-a_{35}(\ln x - a_{36})^4} \left[1 + a_{37}e^{-\left(\frac{x-a_{38}}{10}\right)^2} \right],$$

$$(2.5) \quad n_x(N) = a_{39}e^{-a_{40}(\ln x - a_{41})^4} \left[1 + a_{42}e^{-\left(\frac{x-a_{43}}{10}\right)^2} \right].$$

2.2.1.4.2 Aviopuolisoiden ikäero

Keskimääräinen vaimon ikä miehen iän funktiona

$$(2.6) \quad y_x(M) = a_{44}x + a_{45}.$$

Keskimääräinen miehen ikä vaimon iän funktiona on

$$(2.7) \quad y_x(N) = a_{46}x + a_{47}.$$

2.2.1.4.3 Syntyvyys

Syntyvyys naista kohti iässä x on

$$(2.8) \quad \eta_x = a_{48}[x - a_{49}]^3[a_{50} - x]^4e^{-a_{51}x}$$

ikävälillä (a_{49}, a_{50}) , muualla 0.

2.2.1.4.4 Alkavan lapseneläkkeen pääoma-arvo

Naisen jälkeen maksettavan lapseneläkkeen tapauksessa alkavan eläkkeen pääoma-arvo on lapseneläkkeen pääteistä w riippuen

$$(2.9) \quad \bar{Z}_x(w, N) = \begin{cases} a_{52}(x-17)^2 10^{-a_{53}(x-17)^2}, & \text{kun } w = 18 \text{ ja } x > 17 \\ a_{54}(x-17)^2 10^{-a_{55}(x-17)^2}, & \text{kun } w = 21 \text{ ja } x > 17 \\ a_{56}(x-17)^2 10^{-a_{57}(x-17)^2}, & \text{kun } w = 24 \text{ ja } x > 17 \\ 0, & \text{kun } x \leq 17. \end{cases}$$

Pääoma-arvo vastaa lapseneläkkeiden yhteismäärää ja on laskettu sellaista eläkettä kohti, johon leski yksin olisi oikeutettu, jos vakuutettu perhe-eläke sisälttäisi myös leskeneläkkeen.

Vakuutusteknisiä suureita laskettaessa käytettäviä vuotuisia korkokantoja 0, 1, 2, 2,5, 2,7, 3, 3,5, 4, 4,25, 4,5, 4,75, 5,6 ja 7 % vastaavat yleisvakiot a_{52} – a_{57} on annettu kohdassa 2.2.1.8. Muita korkokantoja vastaavat lapseneläkkeen pääoma-arvot voidaan laskea em. korkokantoja vastaavista kaavan (2.9) suureista käyttäen lineaarista interpolaatiota.

2.2.1.5 Kuormitus

Kuoleman varalta voimassa olevaan positiiviseen summaan verrannollisen kuormituksen kerroin on $\epsilon = b_{13}$. Maksuun verrannollisen kuormituksen kerroin on $\kappa = b_{14}$.

2.2.1.6 Rahan arvon muuttuvuus

Rahan arvon muuttuvuutta varten tarvittavana perusteena on erikoisvakio b_{15} .

2.2.1.7 Eläkevastuiden täydennyskerroin

Eläkevastuun täydennyskerrointa varten tarvittavana perusteena on erikoisvakio b_{16} .

2.2.1.8 Luettelo yleisvakioista

Ajan ja iän yksikkönä käytetään vuotta, ellei toisin ole ilmoitettu. Vakioiden $a_4 - a_{13}$ alla mainitut arvot edellyttävät, että $\varphi = 14$ vuorokautta.

Kuolevuus

Miehille:

$$a_1 = \begin{cases} e^{\frac{6}{7} \cdot 1,027 - 11,18}, & \text{kun } x + b_2 \leq 70 \\ e^{\frac{6}{7} \cdot 1,217 - 12,68}, & \text{kun } x + b_2 > 70 \end{cases} \quad a_2 = \begin{cases} \frac{6}{7} \cdot 0,1027, & \text{kun } x + b_2 \leq 70 \\ \frac{6}{7} \cdot 0,1217, & \text{kun } x + b_2 > 70 \end{cases}$$

Naisille:

$$a_1 = \begin{cases} e^{\frac{6}{7} \cdot 1,031 - 11,86}, & \text{kun } x + b_2 \leq 70 \\ e^{\frac{6}{7} \cdot 1,416 - 14,79}, & \text{kun } x + b_2 > 70 \end{cases} \quad a_2 = \begin{cases} \frac{6}{7} \cdot 0,1031, & \text{kun } x + b_2 \leq 70 \\ \frac{6}{7} \cdot 0,1416, & \text{kun } x + b_2 > 70 \end{cases}$$

$$a_4 = 0,002 \cdot \ln 10$$

<u>Työkyvyttömyys</u>	<u>Avioisuus</u>	<u>Aviopuolisoiden ikäero</u>	<u>Syntyvyys</u>
$a_5 = 2,2 \cdot 10^{-5}$	$a_{34} = 0,73$	$a_{44} = 0,909$	$a_{48} = 2,9 \cdot 10^{-9}$
$a_6 = 7,9 \cdot 10^{-6}$	$a_{35} = 6,50$	$a_{45} = 2,281$	$a_{49} = 15$
$a_7 = 2,6 \cdot 10^{-6}$	$a_{36} = 3,89$	$a_{46} = 0,936$	$a_{50} = 50$
$a_8 = 0,08$	$a_{37} = 0,12$	$a_{47} = 5,340$	$a_{51} = 0,09$
$a_9 = 0,14$	$a_{38} = 70$		
$a_{10} = 0,12$	$a_{39} = 0,74$		
$a_{11} = 0,705$	$a_{40} = 9,00$		
$a_{12} = 0,156$	$a_{41} = 3,74$		
$a_{13} = 0,17$	$a_{42} = -0,04$		
	$a_{43} = 60$		

Lapseneläkkeen pääoma-arvon laskennassa käytettäviä vakioita

Käytettävä korkokanta %	a_{52}	a_{53}	a_{54}	a_{55}	a_{56}	a_{57}
0	0,095	0,00190	0,105	0,00170	0,117	0,00155
1	0,085	0,00185	0,095	0,00165	0,103	0,00150
2	0,079	0,00182	0,087	0,00163	0,093	0,00148
2,5	0,076	0,00181	0,083	0,00162	0,088	0,00146
2,7	0,075	0,00180	0,082	0,00161	0,086	0,00145
3	0,074	0,00180	0,080	0,00161	0,084	0,00145
3,5	0,071	0,00179	0,077	0,00160	0,080	0,00143
4	0,069	0,00179	0,074	0,00160	0,076	0,00142
4,25	0,068	0,00179	0,073	0,00159	0,074	0,00142
4,5	0,067	0,00178	0,071	0,00158	0,073	0,00141
4,75	0,066	0,00178	0,069	0,00157	0,072	0,00141
5	0,065	0,00178	0,068	0,00157	0,071	0,00141
6	0,061	0,00176	0,063	0,00154	0,065	0,00139
7	0,057	0,00174	0,058	0,00151	0,059	0,00137

Taulukko 2.1: Lapseneläkkeen pääoma-arvo

2.2.2 Mallin käyttöön liittyviä kaavoja

Seuraavassa esitetään eräitä tavanomaisesta vakuutusmatemaattisesta tekniikasta poikkeavia menettelytapoja, joiden avulla mallista muodostetaan laskuperusteet.

2.2.2.1 Korkoutuvuus ja rahan arvon muuttuvuus

Vakuutusteknisiä suureita laskettaessa käytetään korkoutuvuutta

$$(2.10) \quad \delta = \ln(1 + b_1 - b_{15}).$$

2.2.2.2 Kuolevuus

Erikoisvakio b_2 otetaan huomioon korvaamalla todellinen ikä y iällä $x = y + b_2$ ja käyttämällä vakuutusteknisiä suureita, jotka on laskettu argumenttia x ja erikoisvakion b_2 arvoa nolla vastaavasti. Useamman henkilön "yhteiskuolevuuteen" liittyvät suureet saadaan samaten korvaamalla iät "yhteisiällä" x , joka määräytyy ehdosta

$$(2.11) \quad \mu_x = \mu_{x_1} + \mu_{x_2} \quad (x_1 \geq x_2),$$

jolloin

$$(2.12) \quad x = x_1 + \frac{1}{a_2} \ln \left[1 + e^{-a_2(x_1 - x_2)} \right].$$

Käytettäessä ikäalueella $x \leq 70$ iästä ja sukupuolesta riippumatonta kuolevuutta $\mu_x = a_4$ elinkorko lasketaan kaavasta

$$(2.13) \quad \bar{a}'_{\overline{n}|} = \frac{1 - e^{-(a_4 + \delta)n}}{a_4 + \delta}.$$

2.2.2.3 Työkyvyttömyys

Määritellään funktio

$$(2.14) \quad \varphi(x, u, \delta) = \varphi(x, u) = e^{-\delta x} z(x, u).$$

Tällöin työkyvyttömyyseläkkeen kertamaksu lasketaan kaavasta

$$(2.15) \quad {}_{(e)}\overline{A}_{x:w} = e^{(a_4+\delta)x} \int_{x+e}^w \int_e^{t-x} \varphi(t, u) \, du \, dt$$

ja vuotuinen etukäteinen vastuuvaaramaksu kaavasta

$$(2.16) \quad {}_{(e)}\pi_{x:w} = {}_{(e)}\overline{A}_{x:w} - e^{-(a_4+\delta)} {}_{(e)}\overline{A}_{x+1:w}.$$

Alkaneen työkyvyttömyyseläkkeen pääoma-arvo henkilölle, jonka ikä on t ja jonka työkyvyttömyys on jatkunut yhdenjaksoisena alkamisiästä x lähtien on

$$(2.17) \quad \overline{a}_{[x]+(t-x):w}^{\overline{ii}|i} = \frac{1}{\varphi(t, t-x)} \int_t^w \varphi(s, s-x) \, ds.$$

Erikoisvakiot otetaan huomioon vakuutusteknisissä laskelmissa lausekkeesta (2.3) ilmenevällä tavalla.

Aktiivikorko saadaan jakamalla kaavan (2.13) mukainen elinkorko erikoisvakiolla b_9 .

2.2.2.4 Perheellisyys

2.2.2.4.1 Eräitä perheellisyyteen liittyviä pääoma-arvoja

Naisen jälkeen jokaiselle lapselle maksettavan yksikköeläkkeen pääoma-arvo on

$$(2.18) \quad \overline{g}_x(w, N) = \int_{x-w}^x \eta_t \overline{a}_{w-x+t} \, dt.$$

Naisen jälkeen k :nneksi nuorimmalle lapselle maksettavan yksikköeläkkeen pääoma-arvo on

$$(2.19) \quad \overline{h}_x^k(w, N) = \int_{x-w}^x \eta_t \frac{1}{(k-1)!} \left(\int_t^x \eta_u \, du \right)^{k-1} e^{-\int_t^x \eta_u \, du} \overline{a}_{w-x+t} \, dt.$$

Merkitään lisäksi

$$(2.20) \quad \overline{h}_x^{-1}(w, N) = \overline{h}_x(w, N).$$

Eri päättymisikiä w vastaavat pääoma-arvot (2.18) ja (2.20) voidaan laskea w :n arvoja 18, 21, ja 24 vastaavasti lasketuista arvoista toisen asteen interpoloinnilla.

Miehen jälkeen maksettavan lapseneläkkeen tapauksessa suureita (2.18) ja (2.20) vastaavat suureet saadaan verrannoista

$$(2.21) \quad \frac{\bar{g}_x(w, M)}{n_x(M)} = \frac{\bar{g}_{y_x(M)}(w, N)}{n_{y_x(M)}(N)}$$

ja

$$(2.22) \quad \frac{\bar{h}_x(w, M)}{n_x(M)} = \frac{\bar{h}_{y_x(M)}(w, N)}{n_{y_x(M)}(N)},$$

missä $\bar{g}_{y_x(M)}(w, N)$ ja $\bar{h}_{y_x(M)}(w, N)$ ovat kaavojen (2.18) ja (2.20) mukaiset suureet.

Miehen jälkeen maksettavan lapseneläkkeen tapauksessa kaavaa (2.9) vastaava pääoma-arvo saadaan verrannosta

$$(2.23) \quad \frac{\bar{Z}_x(w, M)}{n_x(M)} = \frac{\bar{Z}_{y_x(M)}(w, N)}{n_{y_x(M)}(N)},$$

missä $\bar{Z}_{y_x(M)}(w, N)$ on kaavan (2.9) mukainen suure.

2.2.2.4.2 Perhe-eläkkeen kertamaksut

Erikoisvakion puuttuminen parametreista $y_x(M)$ ja $y_x(N)$ korvataan edunsajan erikoisvakion b_2 sopivalla valinnalla.

2.3 Laskuperustemalli; yleiset perusteet ja erityisperusteet

Edellä esitetyt yleiset laskuperusteet vahvistettiin 28.11.2017 lukuun ottamatta kohtaa 2.2.1.1 sekä kohdan 2.2.1.8 yleisvakioita a_1 ja a_2 , jotka vahvistettiin 2.2.2016. Alkuperäisen version sosiaali- ja terveysministeriö vahvisti 12.7.1962, jonka jälkeen perusteisiin on tehty useita muutoksia ja täydennyksiä.

"Laskuperustemalli 1962" valmisteltiin 1960-luvun alussa Eläketurvakeskuksen alaisessa työryhmässä. Tämä perusteryhmä esitti perusteet 30.3.1962 päivityssä muistiossa, johon liittyvät 6.4.1962 päivitys, edellä luvussa 2.2.2 esitettyä vastaava selostus mallin käytössä tarvittavista kaavoista ja 7.5.1962 päivätty perustelut. Laajemman yleisesityksen perusteryhmä esitti 22.5.1962 päivityssä muistiossaan.

Laskuperustemalli valmisteltiin lähinnä TEL:n mukaisen vakuutuksen tarpeisiin, ajatellen kuitenkin samalla sen soveltuvuutta likipitään kaikkeen eläkevakuutukseen: lakisääteiseen eläkevakuutukseen, vapaaehtoiseen lisäeläkevakuutukseen sekä eläkesäätiöissä tai eläkekassoissa järjestettyyn eläketurvaan. Kuluineiden vajaan kuuden vuosikymmenen aikana käsitys mallin tarkoituksenmukaisesta soveltamisalueesta on kuitenkin täsmentynyt jonkun verran suppeampaan suuntaan.

Perustekorko	$b_1 = 0,0500$
Kuolevuus	$b_2 = \begin{cases} 5, & \text{kun } v - x < 1930 \\ 3, & \text{kun } 1930 \leq v - x < 1940 \\ 2, & \text{kun } 1940 \leq v - x < 1950 \\ 0, & \text{kun } 1950 \leq v - x < 1960 \\ -2, & \text{kun } 1960 \leq v - x < 1970 \\ -3, & \text{kun } 1970 \leq v - x < 1980 \\ -5, & \text{kun } 1980 \leq v - x < 1990 \\ -7, & \text{kun } 1990 \leq v - x < 2000 \\ -8, & \text{kun } 2000 \leq v - x < 2010 \\ -10, & \text{kun } 2010 \leq v - x < 2020 \end{cases}$
Työkyvyttömyys	$b_3 = 1$ $b_4 = 1$ $b_5 = 1$ $b_6 = 1$ $b_7 = 1$ $b_8 = 1$
Rahan arvon muuttuvuus	$b_{15} = 0,0200$
Eläkevastuun täydennyskerroin	$b_{16} = 0,0105$
Vakuutusmaksukorko	$b_{17} = 0,0200$

Taulukko 2.2: Erikoisvakioiden arvot TyEL:n mukaisessa eläkevakuutuksessa hetkellä 1.1.2020 voimassa olevien erityisperusteiden mukaisesti.

Laskuperustemallilla tarkoitetaan niiden peruskaavojen muodostamaa kokonaisuutta, jotka on esitetty yleisten laskuperusteiden luvussa 1 (edellä luku 2.2.1). Yleisten laskuperusteiden luku 2 (edellä luku 2.2.2) sisältää eräitä näiden peruskaavojen perusteella johdettavissa olevia suureita, joiden esittämisen on katsottu olevan tarpeen normaalien vakuutusmatemaattisten menettelytapojen lisäksi.

Laskuperustemalli ei sinänsä määrää laskuperusteisiin sisältyvien suureiden tasoa vaan ainoastaan laskuperusteiden matemaattisen muodon. Mallista saadaan laskuperusteet antamalla mallissa esiintyville vakioille arvot. Laajaa soveltamisaluetta ajatellen laskuperustemalli on laadittu siten, että sen kaavoissa esiintyy parametreinä joukko ns. yleisvakioita, joiden on ajateltu olevan stabiileja tai joiden muuttamiseen on tarvetta korkeintaan hyvin harvoin. Niiden arvo on, kuten kohdasta 2.2.1.8 käy ilmi, sisällytetty yleisiin laskuperusteisiin. Yleisvakioiden lisäksi malliin on sisällytetty joukko erikoisvakioiksi kutsuttuja parametrejä, joiden muuttamiseen on toisaalta arveltu olevan aihetta useammin ja joiden arvot toisaalta riippuvat vakuutusmuodosta ja käyttötarkoituksesta. Tämän mukaisesti ne sisältyvät kunkin vakuutusmuodon erityisperusteisiin. Eri vakuutuslajeihin liittyvät, hetkellä 1.1.2020 voimassa olevien erityisperusteiden mukaiset erikoisvakiot on lueteltu taulukossa 2.2.

Valitulla esitystavalla on saavutettu laajan soveltamisalan ohella muitakin laatimisvaiheessa keskeisinä pidettyjä ominaisuuksia, kuten mahdollisuus perusteiden tarkistamiseen mahdollisimman yksinkertaisella tekniikalla.

2.4 Perustefunktioiden valintaan ja perusteiden tasoon liittyviä näkökohtia

Laskuperusteiden tasoa kiinnitettäessä on lain työeläkevakuutusyhtiöistä turvaavuusperiaatteiden ja vakuutusyhtiölain kohtuusperiaatteiden lisäksi huomioitava työeläkejärjestelmän erityispiirteet, joista olennaisimpia ovat TyEL:n 12 luvun mukainen tasausmenettely ja TyEL:n 167 §:ssä tarkoitettu perusteiden yhtäläisyysperiaate. Jälkimmäisen periaatteen seurauksena laskuperusteet ovatkin TyEL:n osalta käytännöllisesti katsoen samat riippumatta siitä, onko eläketurva järjestetty vakuutusyhtiössä, eläkesäätiössä vai eläkekassassa.

TyEL:n 12 luvun mukainen tasausmenettely sisältää eräänä kohtanaan sen, että yleinen perustetappio tasoitetaan kaikkien ko. toimintaa harjoittavien eläkelaitosten kannettavaksi. Tämä perustetäydennyksen mahdollisuus merkitsee ylimääräistä turvaavuustekijää, jonka johdosta voidaan soveltaa pienempiä turvaavuuksmarginaaleja sisältäviä laskuperusteita kuin muussa vakuutustoiminnassa. Samassa TyEL:n 12 luvussa määritellään myös yksi lakisääteisen työeläkevakuutuksen erityispiirre eli ns. konkurssiyhteisvastuu, jonka mukaan yksittäisen eläkelaitoksen konkurssin seurauksena turvaamatta jääneet eläkkeen osat siirtyvät jäljelle jääneiden eläkelaitosten vastattaviksi.

TEL:n ensimmäisiä laskuperusteita laadittaessa jouduttiin ottamaan kantaa siihen, kuinka laajaksi perustetäydennysmahdollisuuden käyttö oli ajateltu. Perusteryhmän kanta oli tuolloin, että tasausmenettely on tarkoitettu sovellettavaksi vain poikkeustapauksissa ja tällöinkin vain erityisperusteiden, nimenomaan laskuperustekoron (nyk. perustekorko) alenemisen varalta. Toisin sanoen ajateltiin, että tasausmenettely on muun kuin korkoperusteen osalta katsottava lähinnä teoreettiseksi säännöksi, jonka avulla vapaudutaan huomattavasti yliturvaavien perusteiden käytöstä. Samaan suuntaan katsottiin vaikuttavan sen, että tasausmenettely on mahdollinen vain yleisen perustemuutoksen yhteydessä. Kun perustetaso on yhteinen kaikkien eläkelaitosten osalta, perusteiden on siis sovelluttava myös niille laitoksille, joiden vakuutusliikkeen tulos muodostuu toimintapiirin rakenteen johdosta epäedullisemmaksi. Muissa laitoksissa muodostuva kuolevuus- ja työkyvyttömyyseläkeliikeen ylijäämä on palautettavissa vakuutuksenottajille eläkelaitoskohtaisella voitonjaolla.

Tämä alkuperäinen arvio perustetäydennystarpeen kohdentumisesta on osoittautunut täysin harhaan osuneeksi. TyEL:n (TEL:n) historian aikana on useita kertoja osoittautunut tarpeelliseksi täydentää tasausmenettelyn kautta sekä vanhuus- että työkyvyttömyyseläkevastuita. Sen sijaan korkoperusteen pettämisestä johtuva rahastotäydennys alkoi näyttää tarpeelliselta vasta vuoden 1996 lopussa, ja tuolloin rahastotäydennysmenettely olisi johtanut niin suureen vastuvelan kasvuun, ettei sen rahoittamista katsottu mahdolliseksi. Sen sijasta säädettiin poikkeuslaki, jolla eläkkeiden rahastoituja osia pienennettiin siten, että koron muutoksesta huolimatta eläkelaitosten vastuu säilyi eläke- ja yksilö-

tasolla ennallaan.

2.4.1 Korkoutuvuus ja rahan arvon muuttuvuus

2.4.1.1 Jatkuvan koron malli

Kuten yleisistä laskuperusteista käy ilmi, perusteissa käytetään jatkuvaa korkolaskua. Korkokanta on määritelty erikoisvakiolla b_1 , ja kaikki korkokannat ovat sen puitteissa mahdollisia. TyEL:n mukaisessa eläkevakuutuksessa käytetty rahan arvon muuttuvuus määritellään erikoisvakiolla b_{15} . Vastuuvelan laskennassa käytettävä korko määräytyy perustekoron b_1 ja rahan arvon muuttuvuuden b_{15} erotuksena.

2.4.1.2 Korkoutuvuuden tasoon liittyvät näkökohdat

Alun perin TEL:n vakuutusteknisiä suureita laskettaessa käytettäväksi perustekoroksi valittiin 5 %:n vuotuinen korko, jota pidettiin mieluummin liian suurena kuin liian pienenä. Valintaa perusteltiin seuraavin, osittain eri suuntiin vaikuttavien näkökohdin:

- a. Lähtökohtana oli, että valitulla perustekorolla tuli olla jollain tasolla todennäköiset mahdollisuudet osoittautua kestäväksi seuraavat 10–20 vuotta.
- b. TEL 12 §:n perusteella voitiin turvaavuustasoa alentaa, koska yleinen perustetappio täytetään tasausmenettelyllä.
- c. Alhaisen koron kaudet olivat 1960-luvun alkuun mennessä kertyneen kokemuksen mukaan maassamme olleet suhteellisen lyhyitä, ja esimerkiksi talletuskoron ollessa 1930-luvulla matalimmillaan oli henkivakuutusyhtiöiden pääoman tuotto tuolloinkin ollut suurempi kuin nyt ehdotettu perustekorko. Korkotasosta TEL:n säätämisen jälkeen saadut kokemukset tukivat tämän argumentin vakuuttavuutta aina vuoteen 1996 asti.
- d. Lopullinen eläkejärjestelystä aiheutuva kustannus ei määräydy "ensimmäisen kertaluvun perusteiden" mukaan, koska mahdollinen ylijäämä palautetaan (perustekoron ylittävä korkotuotto hyvitetään niille vakuutuksille, joiden osalta se on syntynyt).
- e. Eläkejärjestelmän tasausmenojen odotettiin toisaalta muodostuvan muutenkin ajan mittaan raskaiksi, josta syystä pyrittiin välttämään niiden rasittamista mahdollisella perustekoron alentamisesta johtuvalla rahastotäydennyksellä.

Perustekorko pysyi 5 %:n tasolla aina vuoden 1970 loppuun saakka. Yleisen korkotason noustua huomattavasti rahastojen laskennassa sovellettavaa 5 %:n korkotasoa korkeammaksi, perustekorko eriytettiin viimeksi mainitusta. Tuolloin perustekorko jaettiin kahteen komponenttiin siten, että yksilöllisiä vakuutusmaksuja ja rahastoja laskettaessa käytettiin edelleen 5 %:n korkotasoa (rahastokorkoa), mutta perustekoron ja 5 %:n koron erotusta vastaava korkotuotto vastuuvelalle ja vakuutusmaksuille käytettiin yhteisesti kustannettavien eläkkeiden ja muiden tasausmenojen rahoittamiseen. Tätä erotusta vastaava uusi

laskuperustesuure b_{15} otettiin samalla mukaan yleisiin laskuperusteisiin.

Menettely sallii perustekoron b_1 korottamisen tai alentamisen puuttumatta pysyvän luonteiseksi tarkoitettuun rahastonlaskentakorkoon. Näin tehtiin mahdolliseksi perustekoron joustava muuttaminen sen johtamatta yksilökohtaisten vastuiden täydennystarpeeseen tai purkautumiseen. Kaksijakoiseen korkoon siirtymisen jälkeen perustekorko oli aluksi 7 %. Myöhemmin sitä on edelleen korotettu sekä välillä alennettu. Korkeimpana toistaiseksi sovellettuna arvona oli 10 % vuosina 1985–1986. Perustekoron arvo 1.1.2020 on 5,0 %.

Kaksijakoiseen perustekorkoon siirtymisen myötä saatiin samalla korkotuottoja eläkejärjestelmän kasvavien tasausmenojen rahoittamiseen ja siten vähentämään vakuutusmaksun korotustarvetta. Järjestelmän varjopuolena oli se, että aikoina, jolloin yleisen korkotason alentuminen pakotti alentamaan myös perustekoron tasoa, tasausliikkeen rahoittamiseen käytettävissä olevat korkotuotot vähenivät. Jollei tasausliikkeen puolelle olisi kerätty minkäänlaista puskurirahastoa, tästä olisi seurannut välitön maksun korottamisen tarve.

Yleisen korkotason voimakas aleneminen 1990-luvun kuluessa johti TEL:n rahoitustekniikan huomattavaan uudistukseen vuoden 1997 alusta. Perustekorko sekä rahastokorko olivat tämän uudistuksen ytimessä.

Vaikka 5 %:n rahastokorko oli kestänyt huomattavasti kauemmin kuin alus-
sa tavoitteeksi asetetut 10–20 vuotta, sen alentaminen alkoi näyttää välttämättömältä vuoden 1996 kuluessa. Lopulta rahastokorko päädyttiin alentamaan 3 %:n tasolle. Ilman muita toimia tämä olisi korottanut TEL-LEL-TaEL-MEL-järjestelmässä vastuuvalkaa keskimäärin noin 50 %. Tällaisen rahastotäydennyksen hinta olisi ollut 72 mrd. markkaa (noin 12 mrd. euroa), eikä sen toteuttamiseen ollut mitään mahdollisuuksia vaikka laskuperusteteknisesti toimenpide olisi ollut mitä helpoin; olisi riittänyt vain muuttaa erikoisvakion b_{15} arvo toiseksi.

Syntynyt ongelma ratkaistiin poikkeusmenettelyllä alentamalla lailla kaikkia rahastoituja eläkkeitä koronmuutoshetkellä niin, että vastuuvelan määrä säilyi sekä yksilö- että eläkelaitostasolla ennallaan koronmuutoksesta huolimatta.

Samassa yhteydessä muutettiin myös perustekoron ja rahastokoron erotusta vastaavan tuoton käyttöä. Vuodesta 1997 lukien tätä tuottoa ei ole enää käytetty suoraan tasauseläkemenon rahoittamiseen vaan vuosina 1997–1999 eläkelaitosten vakavaraisuuden parantamiseen, ja sen jälkeen kohdassa 1.4 mainittuun rahastoitujen vanhuuseläkkeiden korottamiseen. Korkotason ja maksutason hankalaksi koettu välitön yhteys saatiin näin puretuksi. Pitkällä aikavälillä yhteys on kuitenkin edelleen olemassa sillä mitä paremmat tuotot eläkejärjestelmä onnistuu saamaan sijoituksilleen, sitä pienempi on maksuun kohdistuva korotuspaine pitkällä aikavälillä.

Perustekorkoon ja rahastokorkoon kohdistuneilla muutoksilla olisi ollut maksua korottava vaikutus, joka kuitenkin kompensoitiin alentamalla vanhuuseläkkeiden maksun kautta tapahtuvaa rahastointia.

TEL-lisäeläkevakuutuksessa rahastokoron alentaminen toteutettiin vasta vuoden 1997 lopussa.

Aina vuoteen 2007 saakka perustekoron pääasiallinen tehtävä oli siis säädellä vanhuuseläkerahastojen kartuttamista. Mikäli eläkelaitos ei sijoitustoiminnallaan pystynyt täyttämään tätä "kartutusvaatimusta", vaje täytettiin eläkelaitoksen toimintapääomasta.² Näin ollen perustekorko voitiin nähdä vähimmäistuottovaatimuksena ja se voitiin rinnastaa velalle maksettavaan korkoon. Vuonna 2007 TyEL:n voimaantulon yhteydessä tuottovaatimuksen laskentaa muutettiin, koska osa vastuuvelasta sidottiin osaketuottoihin myöhemmin luvussa 4.3.6 kuvatulla tavalla. Uusi tuottovaatimus koostuikin kolmesta osasta; 3 %:n rahastokorosta, kohdan 2.2.1.7 mukaisesta eläkevastuiden täydennyskertoimesta ja osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun laskennassa käytettävästä osaketuottokertoimesta. Nykyinen tuottovaatimus eli ns. rahastoonsiirtovelvoite on kuvattu tarkasti liitteessä A.

Perustekorkoa käytettiin myös vakuutusmaksujen korkona aina vuoteen 2016 saakka, jolloin otettiin käyttöön vakuutusmaksukorko b_{17} . Perustekorko on yleensä poikennut markkinakoroista, useimmiten ylöspäin, mikä on korostunut varsinkin vuoden 2008 jälkeen. TyEL-vakuutusmaksujen korkoutuksessa tämä johdatti tilanteeseen, jossa sopivalla maksusuorituksen ajoittamisella vakuutuksenottajilla oli mahdollista saada merkittävää hyötyä tästä korkoerosta. Vastaavasti vakuutuksenantajan näkökulmasta tämä asetti merkittäviä haasteita. Lisäksi katsottiin, että muussakin maksuliikenteessä, esimerkiksi kustannustenjaon selvittelyssä, oli parempi siirtyä käyttämään lähempänä markkinakorkoa olevaa korkoa. Vakuutusmaksukoron arvo 1.1.2020 on 2,0 %.

2.4.1.3 Rahan arvon muuttuvuus

Perustekoron ja rahastokoron erotusta b_{15} kutsutaan perusteissa rahan arvon muuttuvuudeksi. Vuosina 1971–1996 perustekoron vaihdeltua 6–10 %:n haarakassa rahan arvon muuttuvuus on vastaavasti seurannut sen muutoksia 1–5 %:n vaihteluvälillä.

Tosiasiallisesti erikoisvaktion b_{15} yhteys inflaatioon on kovin välillinen, joten tälle erikoisvakiolle pitäisi valmistella uusi nimi väärinkäsitysten välttämiseksi.

² Eläkesäätiöiden ja -kassojen vaje voitiin täyttää myös työnantajan kannatusmaksua nostamalla.

2.4.2 Kuolevuus

2.4.2.1 Kuolevuuden lauseke

Kuolevuusperusteen valinta perustui aikanaan seuraaviin kriteereihin:

- a. Perusteen oli sovelluttava vanhuuseläkkeeseen, perhe-eläkkeeseen sekä henkivakuutukseen.
- b. Mallin haluttiin olevan teknisesti hyvin hallittavissa.
- c. Haluttiin, että kuolevuuden prosentuaalinen muutos voidaan toteuttaa ikäsiirroilla.
- d. Haluttiin mahdollisuutta sisällyttää perusteeseen sukupolvi-kuolevuus niin ikään toteutettuna ikäsiirrolla.

Näillä perusteilla valinta päättyi Gompertz-kuolevuuteen. Tämän kuolevuusmallin heikkoudeksi kuitenkin todettiin nuorten liian pieni kuolevuus toteutuneeseen kuolleisuuteen nähden, mutta katsottiin, että tämä ongelma voidaan tarvittaessa hoitaa maksuun sisällytettävällä varmuuslisällä. Nuorten henkilöiden kuolevuudella katsottiin lisäksi olevan kokonaaisuuden kannalta hyvin vähäinen merkitys. Kuolevuusperusteen muotoa valittaessa on ajateltu myös mahdollisuutta suorittaa kuolevuuden jako komponentteihin kuolinsyyn mukaan.

Edellä mainituin kriteerein päädyttiin yleisten laskuperusteiden kaavan (2.1) mukaiseen lausekkeeseen. Valintakriteerin c ehto on täytettävissä kertoimen b_2 sopivalla valinnalla.

Alun alkaen kuolevuusfunktion eksponenttiin sisältyi lisäksi sukupolvi-kuolevuutta varten tarkoitettu termi $-a_3\hat{A}$, missä $\hat{A}$ tarkoittaa henkilön syntymävuotta. Tällöin kriteerin d ehto olisi voitu täyttää periaatetasolla antamalla kertoimelle a_3 nollasta poikkeava arvo. Aluksi kuitenkin päädyttiin antamaan kertoimen a_3 arvoksi nolla, ja perusteryhmä esitti perusteluissa varauksen sen suhteen, että otettaessa aikanaan sukupolvi-kuolevuus käyttöön sen toteuttamistapa on kenties harkittava uudestaan.

Kun sukupolvi-kuolevuus otettiin käyttöön TEL:n mukaisessa perusvakuutuksessa 1980-luvulla, sitä ei lopulta tehty yleisvakion a_3 avulla vaan antamalla erikoisvakion b_2 muuttua syntymävuoden mukaan kymmenvuotiskohorteittain. Tällä päästään suurempaan joustavuuteen kuin alkuperäisellä tekniikalla, joka sisälsi implisiittisen oletuksen tavasta, jolla kuolevuus alenee syntymävuoden myötä. Samassa yhteydessä yleisvakio a_3 kävi tarpeettomaksi, ja uudistettaessa yleiset laskuperusteet vuonna 1990 perhe-eläkeuudistuksen yhteydessä, kuolevuuden lauseke saatettiin kaavassa (2.1) esitettyyn muotoon. Valittu toteutustapa merkitsee kuitenkin myös sitä, että ellei eri vakuutuslajeissa vahvisteta samakaltaista vakion b_2 riippuvuutta syntymävuodesta, eri vakuutusmuodoissa käytettävät kuolevuusperusteet eriytyvät toisistaan. Näin kävikin mm. TEL:n sekä YEL:n lisäeläkevakuutuksissa, sillä niissä ei koskaan toteutettu sukupolvi-kuolevuutta.

Laskentatekniikan yksinkertaistamiseksi on perusteltua käyttää vakiokuolevuutta, kun kuolevuudella on toissijainen merkitys. Näin on esimerkiksi työkyvyttömyyseläkevakuutuksessa, maksujen pääoma-arvoa ja orvoneläkkeen pääoma-arvoa laskettaessa. Vakiokuolevuutena yleensä käytetään kohdassa 2.2.1.8 esitettyä yleisvakion a_4 arvoa.

Perhe-eläkevakuutuksessa useamman henkilön yhteiskuolevuuteen liittyvät luvut lasketaan yleisissä laskuperusteissa esitetyllä, kaavojen (2.11) ja (2.12) mukaisella yhteiskuolevuustekniikalla. Tämän menetelmän etuna on sen käytön helppous verrattuna muihin, ehkä hieman suuremman tarkkuuden antaviin menetelmiin.

2.4.2.2 Kuolevuusperusteen taso

Valitun kaltaisen Gompertz-kuolevuuden lausekkeesta kaikki kuolevuusperusteet sekä miesten että naisten osalta johdetaan ikäsiirroin. Kuolevuusperusteen käyttökelpoisuuden kannalta olennainen merkitys on vakion a_2 valinnalla. Alun perin, ja aina viimeisimpään kuolevuusperustemuutokseen asti, vakion a_2 perusteluna oli, että iän kasvaessa 10 vuodella kuolevuus kasvaa 2,59-kertaiseksi. Tällä valinnalla päästiin siihen, että peruste soveltui sekä miehille että naisille. Vakio pyrittiin valitsemaan myös siten, että se ottaisi huomioon kuolevuuden tulevan kehityksen; kuolleisuuden aleneminen aiheuttaa yleensä vakion a_2 korrattamistarpeen.

Eläkkeensaajien kuolevuusperustetta mitoitettaessa oli lähtökohtana alussa, että aktiivihenkilö siirtyy vanhuuseläkkeelle keskimäärin 30 vuoden kuluttua. Kun kuolleisuustrendi tuolloisten havaintojen perusteella merkitsi ikäsiirroksi muutettuna noin 0,15 vuoden ikäsiirtoa vuotta kohden, oli ikäsiirtotarve 30 vuodessa noin 4–5 vuotta. Kuolevuusperusteeseen sisällytettiin silloiseen väestökuolleisuuteen nähden 4–5 vuoden ikäsiirtoa vastaava marginaali. Naisten kuolevuus saatiin miesten kuolevuudesta kuuden vuoden ikäsiirrolla.

Edunjäätäjän kuolevuusperuste valittiin käyttäen apuna silloin käytössä olleisiin ryhmäeläkevakuutuksiin sovellettua edunjäätäjän kuolevuusperustetta. Valittu kuolevuusperuste oli tasoltaan selvästi silloista väestökuolleisuutta alempi, joskin korkeampi kuin yksilöllisessä henkivakuutustoiminnassa tuolloin sovellettu kuolevuusperuste. Perustetason valintaan vaikutti myös kuolleisuustrendin aleneva suunta.

Kuolevuusperustetta on ollut tarvetta muuttaa useita kertoja. Vuoden 1971 lopussa naisten ikäsiirtoa kasvatettiin yhdellä vuodella, kun miesten kuolleisuuden aleneminen oli laajalla ikäalueella pysähtynyt, mutta naisilla edelleen jatkunut. Seuraavan kerran ikäsiirtoa kasvatettiin kahdella vuodella kummankin sukupuolen osalta vuoden 1982 lopussa väestökuolleisuuden alenemisen takia.

Sukupolvikuolevuus otettiin käyttöön vuoden 1986 lopussa siten, että ennen vuotta 1940 syntyneiden miesten kuolevuusperuste jätettiin ennalleen, mutta tätä nuoremmilla ikäsiirtoa kasvatettiin kymmenvuotislukokittain aina yhdellä vuodella. Naisille tehtiin vastaavan portaikon lisäksi kaikilla ikäalueilla kahden vuoden ikäsiirtoa vastaava tasokorjaus, jolloin sukupuolten välinen ero kasvoi

yhdeksän vuoden ikäsiirtoa vastaavaksi. Sukupolvikuolevuuden käyttöönoton myötä tarpeen toistuviin perustemuutoksiin oletettiin vähenevän.

Kuolevuuden aleneva kehitys jatkoi kuitenkin voimistumistaan, ja kuolevuusperustetta jouduttiin muuttamaan vuoden 1996 sekä vuoden 2001 lopussa. Vuonna 1997 miesten ikäsiirtoa kasvatettiin kolmella ja naisten kahdella vuodella, jonka jälkeen sukupuolten välinen ero kaventui kahdeksaan vuoteen. Vuoden 2002 alusta vuoden 1940 jälkeen syntyneiden naisten ikäsiirtoa kasvatettiin yhdellä ja miesten ja naisten välinen ero kavennettiin seitsemään vuoteen miesten ikäsiirtoja muuttamalla. Vuoden 2003 alusta alkaen lisättiin uusi luokka vuonna 1980 ja sen jälkeen syntyneille. Vuoden 1996 muutos toteutettiin samalla poikkeusmenettelyllä kuin rahastokoron alentaminen, toisin sanoen pienentämällä rahastoituja eläkkeitä pääoma-arvokertoimien nousun kompensoimiseksi. Vuoden 2001 lopussa sitä vastoin muutos tehtiin rahastotäydennyksen kautta.

Seuraavan kerran kuolevuusperustetta muutettiin vuoden 2008 alussa. Tuolloin päivitettiin yleisvakiota a_1 siten, että uusi kuolevuusfunktio tuotti saman arvon kuin vanha kuolevuusfunktio kuusi vuotta nuoremmalle henkilölle. Syyinä muutokseen oli se, että kuolevuusfunktioita sovellettaessa täytyi vähintään käyttää ikäsiirtoa -6 pienimmän ollessa jo -18 . Mikäli perustetta ei olisi muutettu ja kuolevuuden aleneva trendi jatkuu, olisi voitu päätyä tilanteeseen, jossa laskennallinen ikä olisi negatiivinen. Kuolevuusperustemuutos johti siis siihen, että kuolevuusfunktioita sovellettaessa lähdetään liikkeelle ikäsiirrosta nolla ja ikäsiirretty ikä on positiivinen (ainakin lähivuosien ajan), toisin sanoen kuolevuusperuste normeerattiin vuoteen 2008. Tuolloisen perustemuutoksen yhteydessä muutettiin myös yleis- ja erikoisvakioiden esitystapaa. Aiemmin esimerkiksi yleisvakiot oli esitetty muodossa (a_i) , uuden esitystavan ollessa a_i . Tässä kirjassa nykyistä esitystapaa on käytetty myös puhuttaessa perusteista, jotka olivat voimassa vanhan esitystavan aikaan.

Toistaiseksi viimeinen kuolevuusperustemuutos tehtiin vuoden 2017 eläkeuudistuksen yhteydessä ja uutta perustetta käytettiin ensimmäistä kertaa vuoden 2016 lopussa. Kuolevuusperusteen riittävyttä ja muutostarpeita kartoittaneen selvityksen yhteydessä kävi ilmeiseksi, että voimassa ollut kuolevuusperuste aliarvioi eliniän pitenemisen. Tämän lisäksi vanhempien ikäluokkien kuolevuus ei ollut noudattanut voimassa olleen perusteen mukaista kohorttimallia, toisin sanoen kuolevuuden aleneminen riippuu syntymävuosikohortin lisäksi henkilön iästä. Väestön ikääntymisen aiheuttamien haasteiden vuoksi nähtiin tarpeellisenä, että eri ikäryhmien välillä vallitseva ero kuolevuuden kehittämisessä otetaan jatkossa paremmin huomioon. Edellä mainituista syistä kuolevuusmalli jaettiin kahteen osaan, jotka voitiin sovittaa kuolevuusaineistoon. Selvityksessä esitetysmallissa alle 70-vuotiaiden kuolevuus kasvaa iän myötä hitaammin aiempaan verrattuna, mutta yli 70-vuotiaiden kuolevuus taas kasvaa aiempaan nähden nopeammin.

Teknisesti kaksiosainen kuolevuusmalli toteutettiin niin, että kaavan (2.1) mukainen kuolevuuden lauseke pysyy muuttumattomana, mutta yleisvakiot a_1 ja a_2 määrätään jatkossa erikseen 70-vuotialle ja sitä nuoremmille sekä yli 70-vuotiaille ikäsiirrot huomioiden [4]. Aiemmasta poiketen yleisvakiot määrätään myös sukupuolikohtaisesti. Syntymävuosikohorttiin perustuva ikäsiirtomalli säi-

lyi mallissa, mutta elinajanodotteen kasvuoletus muutettiin vastaamaan paremmin viime aikojen kehitystä ja jatkossa TyEL:n erityisperusteiden ikäsiirto muuttuu keskimäärin 1,7 vuotta syntymävuosikohorttia kohden aiemman yhden vuoden sijaan.

Vuoden 2016 muutoksen aiheuttaman täydennyksen määrä oli 2,9 miljardia euroa eli noin 4,1 % täydennystä edeltävistä eläkevastuista. Eläkelaitokset kustansivat täydennyksen ensisijaisesti silloisesta tasoitusmäärästä (kts. luku 4.2.4) sekä osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun ylärajan alentamisen seurauksena vapautuneista varoista (kts. luku 4.3.6). Nämä varat riittivät kuolevuusperustemuutoksen kustantamiseen eikä tasausvastuuta ollut tarvetta käyttää vaikka siihen etukäteen varauduttiinkin. Täydennys kyllä toteutettiin tasausvastuun kautta vuoden 2016 erityisperusteiden laskukaavojen mukaisesti.

Taulukossa 2.2 on esitetty vuoden 2020 alussa voimassa olevat ikäsiirrot. Tätä aiemmin käytössä olleet TyEL:n ja TEL-L:n ikäsiirrot on listattu liitteessä E.

2.4.3 Työkyvyttömyys

2.4.3.1 Mallin valinta

Laskuperustemallin laadintavaiheessa aikaisemmat työkyvyttömyysmallit olivat yleensä intensiteettimalleja, joissa siirtyminä olivat invalidisoituvuus ja työkyvyttömiä poistuvuus. Tällaiset mallit johtavat lausekkeisiin, joissa joudutaan yksinkertaistamisen vuoksi asettamaan työkyvyttömyysilmiön olennaisia piirteitä kuvaaville suureille erilaisia joustavuutta rajoittavia ehtoja. Tuolloin todettiin, etteivät aikaisemmat mallit ole tarkoituksenmukaisia, kun otetaan huomioon työkyvyttömyysvakuutuksen kehittämistarpeet ja sen soveltamisen laajuus. Erityisesti katsottiin, että työkyvyttömyysvakuutuksen differentioiminen esimerkiksi työkyvyttömyyssyyn mukaan on aiempien mallien puitteissa erityisen hankalaa. Vaikka tämä näkökohta näytelikin omaa osaansa mallin valinnassa, tällaiseen differentiointiin ei ole sittemmin ryhdytty.

Uudelle työkyvyttömyysmallille asetettiin alun perin seuraavat vaatimukset:

- a. Tekniikan on oltava sellainen, että kaikki työkyvyttömyysilmiön olennaiset piirteet voidaan ottaa huomioon perustemallin rakennetta muuttamatta.
- b. Tekniikan on sallittava yksinkertaisella tavalla työkyvyttömyysilmiön differentioiminen esimerkiksi työkyvyttömyyssyyn mukaan.
- c. Tekniikan on oltava liitettävissä havaintoihin mahdollisimman yksinkertaisesti.
- d. Kaikkien työkyvyttömyysvakuutuksessa tarvittavien vakuutusteknisten suureiden on oltava esitettävissä analyttisinä lausekkeina suljetussa muodossa.

Näiden vaatimusten pohjalta luotiin ns. Z-malli, jonka todennäköisyysteoreettinen esittely on luvussa 7. Todettakoon tässä yhteydessä, että Z-malli ei ole toteuttanut edellä mainittua vaatimusta c. Menetelmä sen parametrien luotettavaksi kiinnittämiseksi oli jatkuvan kehittelyn kohteena aina vuoteen 1986 asti,

jolloin päädyttiin toistaiseksi käytössä olevaan menetelmään, jossa parametrit määritetään empiirisestä aineistosta lasketusta, keston ja iän mukaan eritellystä työkyvyttömyyseläkkeen päättävyydestä pinnansovitusmekaniikan avulla.

Alun perin yleisissä laskuperusteissa esitettiin työkyvyttömyysmalliin liittyviä laskukaavoja myös sellaista tilannetta varten, jossa työkyvyttömyyseläkkeen kestolle asetetaan yläraja. Nämä kaavat poistettiin perusteista tarpeettomina vuonna 1990, kun oli vähitellen käynyt selväksi, ettei mainitun kaltaista työkyvyttömyysvakuutusta tulla harjoittamaan perusteiden soveltamisalueen puitteissa.

2.4.3.2 Työkyvyttömyysperusteen taso

Koska TyEL:n mukaisessa eläkevakuutuksessa työkyvyttömyyseläke rahastoidaan yksilötasolla vasta eläkkeen alkaessa, perusteiden tason osalta on siinä merkitystä vain eläkkeiden poistuvuudella. Alkavuuden muutokset eivät edellytä työkyvyttömyysmallin parametrien muuttamista vaan vain TyEL-maksun työkyvyttömyyseläkeosan muuttamista. Aiemmin rekisteröidyssä lisäeläkevakuutuksessa rahastotiin myös vastaista työkyvyttömyyseläkettä, joten perusteiden tasolla oli olennainen merkitys myös työkyvyttömyysalkavuuteen liittyvien parametrien osalta.

Työkyvyttömyysperusteen tason määrittäminen koettiin aikanaan hyvin vaikeaksi. Taso vaihteli ennen TEL:ia käytössä olleissa perusteissa voimakkaasti ja maksu saattoi olla jopa 3–4-kertainen eri aineistoista laskettuna. TEL-vakuutusta varten taso valittiin vastaamaan lähinnä avustuskassojen aineistosta miesten osalle johdettua laskuperustetasoa. Lyhyiden, alle vuoden kestoisten työkyvyttömyystapausten osalta taso asetettiin vastaamaan tuolloin käytettyjen yksilöllisen eläkevakuutuksen perusteiden tasoa.

Perusteiden tasoa on sittemmin muutettu työeläkejärjestelmästä saatujen havaintojen perusteella useaan otteeseen; 31.12.1996 toteutettu, järjestyksessä viides muutos on viimeinen, jossa rahastoperusteen korjaus toteutettiin yksinomaan Z-mallin parametreja muuttamalla.

Päättävyyden osalta muutosten suunta on ollut työkyvyttömyyseläkeläisten poistuvuutta pienentävä. Työeläkejärjestelmän kypsyessä on saatu havaintoja yhä pitkäkestoisempien eläkkeiden päättävyydestä. Tällöin Z-mallista on myös lopulta alkanut löytyä rakenteellisia ongelmia, joiden seurauksena se on vähitellen menettämässä sovellettavuuttaan. Suurin ongelma on se, että Z-malliin impliittisenä sisältyvä oletus poistuvuusintensiiteetin pienenemisestä keston kasvaessa ei nykyään vastaa todellisuutta. Hyvin pitkään kestäneissä eläkkeissä paranevuus on olematonta, jolloin ainoaksi poistuvuustekijäksi jää kuolevuus. Se ei puolestaan vähene iän karttuessa vaan kasvaa. Vuoden 1986 alusta lukien voimaan tulleen joustavan eläkeikän järjestelmän sisältämä yksilöllinen varhaiseläke, jossa terveydellisiin syihin liittyvät edellytykset olivat lievemmat kuin perinteisissä työkyvyttömyyseläkkeissä, vaikutti Z-mallin soveltuvuutta vähentävästi aiheuttaessaan työkyvyttömyyseläkkeensaajien joukossa epäjatkuvuuden. Tästä johtuen korvausvastuun laskennassa siirryttiin vuoden 1991 lopussa yksilöllisissä varhaiseläkkeissä käyttämään määräämällisen vanhuuseläkkeen tekniikkaa.

Yksilöllisiä varhaiseläkkeitä ei ole myönnetty enää vuoden 2006 jälkeen, mutta Z-mallin sovellettavuudessa on nykyään muita haasteita. Kuntoutustukien, jotka ovat käytännössä määräaikaista työkyvyttömyyseläkkeitä, määrä on kasvanut merkittävästi viime vuosina ja niiden päättvyys on erilaista verrattuna toistaiseksi voimassaoleviin työkyvyttömyyseläkkeisiin, mikä vaikeuttaa omalta osaltaan Z-mallin sovellettavuutta.

2.4.4 Perheellisyys

2.4.4.1 Perustefunktiot

Erilaisia perhe-eläkevakuutuksia varten tarvitaan monia perusteita, joskin perhe-eläkeperusteiden tarve on käytännössä rajoittunut eläkejärjestelmässä vain lisäeläkkeisiin, koska perhe-eläkkeet ovat vuoden 1994 alusta lähtien olleet perusvakuutuksen puolella yhteisesti kustannettavia eläkkeitä. Perhe-eläkkeitä koskevilla laskuperusteilla ei ole siis ollut käyttöä TyEL:ssä pitkään aikaan.

Kuitenkin alun perin laskuperustemalliin otettavia perheellisyysfunktioita valittaessa lähtökohtina pidettiin seuraavia vaatimuksia:

- a. On päästävä suhteellisen harvalukuisiin perusteisiin.
- b. Malliin otettavilla funktioilla on tultava toimeen miltei kaikessa perhe-eläkevakuutuksessa.
- c. Perustefunktioiden on seurattava maan väestötilastoista tehtyjä havaintoja, mutta niihin on kuitenkin sisällytettävä teknisesti helposti toteutettavissa oleva joustomahdollisuus.

Yleisissä perusteissa nykyään esiintyvien funktioiden (avioisuus, aviopuolisoiden ikäero, syntyvyys) ohella perusteissa esiintyi alun perin myös eroavuusperuste samoin kuin leskien uudelleenavioitumista koskeva peruste. Viimeksi mainitut jätettiin pois perusteesta vuonna 1990 voimaantulleen työeläkelakien perhe-eläkeuudistuksen yhteydessä. Samassa yhteydessä siirryttiin tekniikkaan, jossa alkavan TEL:n mukaisen lapseneläkkeen pääoma-arvo annetaan suoraan yleisissä perusteissa suljetussa muodossa olevan kaavan (2.9) avulla. Tämänkin funktion takana ovat kuitenkin laskuperustemallin perusfunktiot, koska sen parametrit on valittu sovittamalla funktio laskuperustemallin mukaiseen, vain numeerisesti laskettavissa olevaan vastineeseensa. Samassa yhteydessä myös perhe-eläkefunktioiden rakenteeseen tehtiin muutoksia, sillä niihin alun perin liittyneet yleisvakiot $a_{14}-a_{33}$ kävivät tuolloin tarpeettomiksi ja ne korvattiin yleisvakioilla $a_{34}-a_{57}$.

Mallin käyttöön liittyvien kaavojen joukkoon on edelleen sisällytetty aiemmin olennaisessa roolissa olleet h - ja g -funktiot. Niitä ei enää sovelleta TyEL:n mukaisessa eläkevakuutuksessa, mutta kylläkin edelleen eräissä vapaamuotoisissa eläkejärjestelyissä.

2.4.4.2 Perheellisyysperusteen taso

Perheellisyysuhteita kuvaaviin perustefunktioihin sisältyvät yleisvakiot valittiin 1960-luvulla luonnollisesti siten, että funktiot liittyivät mahdollisimman

hyvin suoraan maan tuolloisista väestötilastoista saatuun havaintoaineistoon. Varmuudellista sisällytettiin perusteisiin ainoastaan avoisuutta koskevilta osilta.

Perhe-eläkeuudistuksen yhteydessä vuonna 1990 perheellisyysperusteiden uudistustarve selvitettiin [5]. Tuolloin todettiin, että vaikka perusteiden kokonaistaso olikin osapuilleen oikea, ne eivät perheellisyysilmiössä tapahtuneiden muutosten johdosta enää juuri miltään yksittäiseltä osaltaan vastanneet vallitsevaa todellisuutta. Korjaus ei myöskään enää ollut toteutettavissa pelkästään perustefunktioiden parametreja korjaamalla, sillä esimerkiksi syntyvyydessä oli tason alenemisen ohella tapahtunut olennainen muutos siinä ikäalueessa, jolla syntyvyys on yleensä ollut merkittävällä tasolla. Tästä syystä jouduttiin tässä yhteydessä perustefunktioitkin osittain korvaamaan uusilla funktioilla, kuten edellisessä kappaleessa todettiin. Perheellisyysperusteen osalta ei perusteiden muodon ja tason erottaminen siten ole yhtä yksiselitteistä kuin esimerkiksi vanhuuseläkkeiden tapauksessa.

Vuoden 2017 eläkeuudistuksen valmistelun yhteydessä päätettiin toteuttaa kolmikantainen selvitystyö perhe-eläketurvan kehittämis- ja ajanmukaistamisvaihtoehtoja. Sosiaali- ja terveysministeriön alaisen työryhmän selvityksessä luonnostellaan, että tulevaisuuden perhe-eläkejärjestelmä voisi olla nykyistä yksinkertaisempi ja lasten asema aiempaa parempi [6].

2.4.5 Kuormitus

Malliin sisällytettiin kuormitusperuste, joka salli henki- ja eläkevakuutustoiminnassa jo aiemmin käytetyn kaltaisen kuormitusjärjestelmän käyttöönoton. Käytettävissä on sekä kuoleman varalta voimassa olevaan positiiviseen summaan verrannollinen kuormitus että maksuun verrannollinen kuormitus.

Käyttöön näistä otettiin suoraan vakuutusmaksuun verrannollinen kuormitus eläkevakuutuksessa aikaisemmin sovelletun periaatteen mukaisesti. Tasoksi valittiin 6 % bruttomaksusta. TEL:n mukaisessa perusvakuutuksessa hoitokustannusosa muutettiin vuonna 1965 palkkasummaan verrannolliseksi, jolloin siis irtauduttiin tältä osin yleisten laskuperusteiden mukaisesta tekniikasta. Vuodesta 1969 lähtien kuormituskertoimeen on lisäksi liittynyt palkkasummasta riippuva ns. suuruusalennus. Vakuutusmaksun kuormitusosalla (hoitokustannusosa) on euromääräinen alaraja. Vakuutusmaksun tasausosa on määritelty siten, että pienten vakuutusmaksujen osalta yhtiö saa tasausjärjestelmästä varoja hoitokustannusten kattamiseen.

Edellä käsitellyn, vakuutusyhtiön liikekulujen kattamiseen tarkoitetun kuormituksen lisäksi TyEL:n ja YEL:n mukaisen vakuutuksen maksuun sisältyy toisena kuormituseränä lakisääteisten maksujen kustannusosa. Käytännössä voidaan sanoa, että se määritellään maksuun verrannollisena.

3 Jatkuvan koron malli

Johdannoksi seuraaville tarkasteluille käydään läpi jatkuvan koron malli sellaisena kuin se on käytössä työeläkevakuutuksen laskuperusteissa.

Olkoon

$$\begin{aligned} V(0) &= \text{rahasto lähtötilanteessa} \\ \rho(\tau) &= \text{korkoutuvuus} \\ B(\tau) &= \text{välillä } [0, \tau] \text{ kumuloituneet suoritukset, tyypillisesti maksut} \\ &\quad \text{vähennettyinä eläkkeillä. Mukaan luetaan vuoden lopussa} \\ &\quad \text{mahdollisesti toteutettavat rahastotäydennykset tai -siirrot} \\ &\quad \text{(huomattava siis, että } B(\tau) \text{ voi olla niin positiivinen kuin} \\ &\quad \text{negatiivinenkin).} \end{aligned}$$

Merkitään vielä koko vuoden aikana kumuloituvia suorituksia symbolilla $B = B(1)$, jolloin siis

$$(3.1) \quad B = \int_0^1 dB(\tau) = \begin{cases} \sum \Delta B(t_i), & \text{jos suoritukset } \Delta B(t_i) \text{ tulevat} \\ & \text{diskreetisti pisteissä } t_i \\ \int_0^1 B'(\tau) d\tau, & \text{jos } B(\tau) \text{ on jatkuva ja kyllin} \\ & \text{säännöllinen.} \end{cases}$$

Vuoden lopun rahasto saadaan tällöin kaavasta

$$(3.2) \quad V(1) = V(0)e^{\int_0^1 \rho(\tau) d\tau} + \int_0^1 e^{\int_\tau^1 \rho(s) ds} dB(\tau).$$

Koron osuus rahaston muutoksesta on

$$(3.3) \quad R = V(1) - V(0) - B,$$

koska

$$(3.4) \quad V(1) = V(0) + B + R.$$

Oletetaan seuraavaksi, että korkoutuvuus on vakio. Toisin sanoen

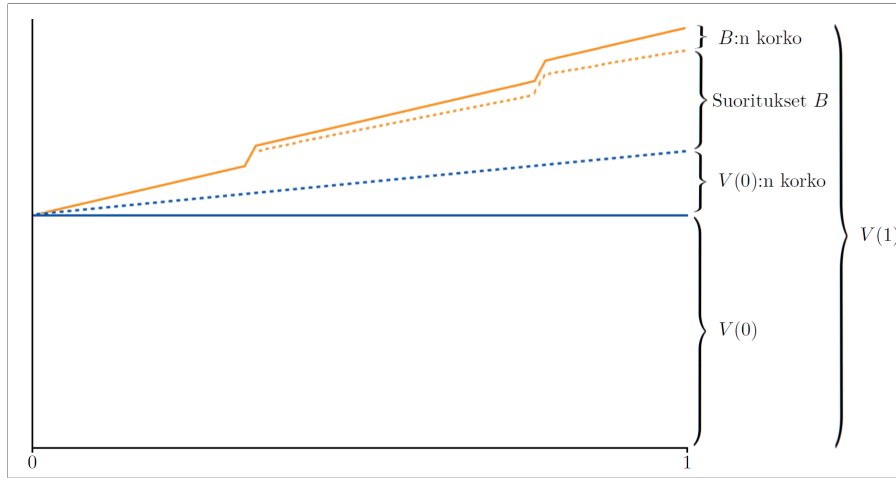
$$(3.5) \quad \rho(\tau) = \rho, \quad \text{kun } \tau \in [0,1]$$

ja käytetään standardimerkintöjä

$$(3.6) \quad \begin{cases} e^\rho = r = 1 + i \\ \rho = \ln r = \ln(1 + i). \end{cases}$$

Tällöin loppurahaston kaava (3.2) saadaan muotoon

$$(3.7) \quad V(1) = e^\rho V(0) + \int_0^1 e^{\rho(1-\tau)} dB(\tau) = rV(0) + \int_0^1 r^{(1-\tau)} dB(\tau).$$



Kuva 3.1: Vuoden lopun rahaston $V(1)$ muodostuminen ajatellen, että suoritukseen B sisältyy sekä diskreettejä että jatkuvia komponentteja.

Reaalimaailmassa suoritukset ovat aina diskreettejä, ja jatkuvan suorituksen mallin käyttö perustuu sen laskennalliseen yksinkertaisuuteen. Se, miten hyviä approksimaatioita jatkuva malli antaa, riippuu ilmiöiden luonteesta. Normaali-tapauksessa eläkevakuutusympäristössä eläkkeet maksetaan ulos kuukausittain, jolloin jatkuvan suorituksen malli antaa hyvän approksimaation. Vakuutusmaksujen ajallinen jakauma voi olla epätasaisempi.

Esimerkki 3.1 *Jatkuvan suorituksen sijasta käytetään usein yksinkertaistusta, jonka mukaan maksujen ja eläkkeiden ajatellaan keskittyvän keskelle vuotta. Tällöin on*

$$(3.8) \quad B(\tau) = \begin{cases} 0, & \text{kun } \tau < \frac{1}{2} \\ B, & \text{kun } \tau \geq \frac{1}{2}, \end{cases}$$

jolloin kaava (3.7) saadaan yksinkertaiseen muotoon

$$(3.9) \quad V(1) = rV(0) + \sqrt{r}B.$$

Kun tästä ratkaistaan B saadaan yhtälö (3.3) huomioon ottaen

$$(3.10) \quad R = iV(0) + (\sqrt{r} - 1)B = iV(0) + \frac{\sqrt{r} - 1}{\sqrt{r}}(V(1) - rV(0)).$$

Analyyseissä käytetään usein tätä kaavatyyppiä.

Esimerkki 3.2 *Esimerkin 3.1 tapaus on helppo yleistää: jos keskelle vuotta ajoittuvan suorituksen lisäksi vuoden loppuhetkellä tulee kertaluonteinen erä, esimerkiksi rahastotäydennys, on B muotoa*

$$(3.11) \quad B(\tau) = \begin{cases} 0, & \text{kun } \tau < \frac{1}{2} \\ P, & \text{kun } \frac{1}{2} \leq \tau < 1 \\ P + \Delta, & \text{kun } \tau = 1. \end{cases}$$

Vastaavasti kuin kaavoja (3.9) ja (3.10) johdettaessa saadaan tällöin

$$(3.12) \quad V(1) = rV(0) + \sqrt{r}P + \Delta$$

ja

$$(3.13) \quad R = iV(0) + \frac{\sqrt{r}-1}{\sqrt{r}}(V(1) - \Delta - rV(0)),$$

mikä vahvistaa sen intuitiivisestikin selvän asian, että koron osuutta laskettaessa vuoden loppuhetkellä tulevalla suorituksella ei ole vaikutusta.

Esimerkki 3.3 Tasaisen vakiosuorituksen tapauksessa on

$$(3.14) \quad \begin{cases} B(\tau) = B\tau, & \text{kun } \tau \in [0,1] \\ dB(\tau) = B d\tau, \end{cases}$$

jolloin kaavasta (3.7) saadaan

$$(3.15) \quad V(1) = rV(0) + \frac{e^\rho - 1}{\rho}B = rV(0) + \frac{i}{\rho}B$$

ja

$$(3.16) \quad R = iV(0) + \left(\frac{i}{\rho} - 1\right)B = iV(0) + \frac{i - \rho}{\rho}(V(1) - rV(0)).$$

Esimerkeissä 3.1, 3.2 ja 3.3 loppuvastuu $V(1)$ on laskettu retrospektiivisesti lähtien alkuvastuusta ja huomioiden vuoden kuluessa tapahtuneet erisuuntaiset suoritukset. Jos loppuvastuu $V'(1)$ todellisuudessa lasketaan prospektiivisesti, eläkelaitoksen tuleviin velvoitteisiin perustuen, kyseessä olevan vakuutusliikkeen tulos voidaan esimerkissä 3.1 laskea muodossa

$$(3.17) \quad Y = V(1) - V'(1) = \sqrt{r}B - (V'(1) - rV(0)).$$

Eräissä tilanteissa on käytännöllistä perustaa laskelmat keskirahastoon. Tätä tekniikkaa varten todetaan ensin, että esimerkin 3.3 tapauksessa

$$(3.18) \quad \frac{e^\rho - 1}{\rho} = \frac{1 + \rho + \frac{\rho^2}{2!} + \dots - 1}{\rho} = 1 + \frac{\rho}{2!} + \frac{\rho^2}{3!} + \dots \approx 1 + \frac{1}{2}\rho \approx 1 + \frac{1}{2}i,$$

joten

$$(3.19) \quad \begin{cases} V(1) \approx rV(0) + \left(1 + \frac{1}{2}i\right)B \\ R \approx iV(0) + \frac{1}{2}iB. \end{cases}$$

Koska toisaalta

$$(3.20) \quad \sqrt{r} = e^{\frac{1}{2}\rho} \approx 1 + \frac{1}{2}\rho \approx 1 + \frac{1}{2}i,$$

todetaan kaavan (3.9) perusteella, että approksimaatiot (3.19) pätevät myös esimerkin 3.1 tapauksessa. Keskirahasto on siten

$$(3.21) \quad \begin{aligned} \bar{V} &= \frac{1}{2}(V(0) + V(1)) \approx \frac{1}{2} \left[V(0) + rV(0) + \left(1 + \frac{1}{2}i\right)B \right] \\ &= \left(1 + \frac{1}{2}i\right) \left(V(0) + \frac{1}{2}B \right) \end{aligned}$$

ja vuoden korko keskirahastolle

$$(3.22) \quad i\bar{V} = \left(1 + \frac{1}{2}i\right) \left(iV(0) + \frac{1}{2}iB\right) \approx \left(1 + \frac{1}{2}i\right) R.$$

Näin ollen korolle R saadaan keskirahaston avulla approksimaatio

$$(3.23) \quad R \approx \frac{i\bar{V}}{1 + \frac{1}{2}i} \approx \frac{i\bar{V}}{\sqrt{r}}.$$

Keskirahasto on immuuni sille, miten suoritukset jakautuvat vuoden varrelle. Kaavat (3.19) antavat hyvän approksimaation kaikissa niissä tapauksissa, joissa suoritusten voidaan katsoa tapahtuvan keskimäärin keskellä vuotta, kuten esimerkkien 3.1 ja 3.3 tapauksissa. Sen sijaan tilanteissa, joissa suoritukset painottuvat loppu- tai alkuvuodelle, keskirahaston avulla laskettu approksimaatio (3.23) ei ole hyvä. Sen soveltuvuus kuhunkin tilanteeseen on näin ollen aina syytä harkita erikseen.

Keskirahaston käytön etuna on laskennallisen helppouden ohella se, että kaava (3.23) sallii koron jakamisen kahtia: jos $i = i_0 + (i - i_0)$, on

$$(3.24) \quad r = 1 + i_0 + (i - i_0)$$

ja siis

$$(3.25) \quad R = \frac{i\bar{V}}{\sqrt{r}} = \frac{i_0\bar{V} + (i - i_0)\bar{V}}{\sqrt{r}}.$$

Jatkossa käytetään merkintää

$$(3.26) \quad i_0 = 0,03 = b_1 - b_{15},$$

missä b_1 ja b_{15} ovat kohdissa 2.2.1.1 ja 2.2.1.6 määritellyt perustekorko ja rahan arvon muuttuvuus.

4 TyEL:n mukainen eläkevakuutus

4.1 Apukäsitteitä ja merkintöjä

TyEL:n mukaan vakuutusmaksun ja vastuuvelan laskennassa on käytettävä sosiaali- ja terveysministeriön vahvistamia perusteita. Työeläkevakuutusyhtiöiden sekä eläkekassojen on haettava perusteille vahvistusta, mutta eläkesäätiöille perusteet annetaan asetuksella. Tässä luvussa tarkastelu keskittyy työeläkevakuutusyhtiöiden perusteisiin.

Näiden perusteiden laatimiseksi tarvitaan eräitä ikälaskuun ja työansioihin sekä työnantajatyypin liittyviä apukäsitteitä, joihin keskitetään reaaliaikaisen ja perusteiden väliset yhteydet. Näiden suureiden $-S_v, S_{v:i}, S_v^F$ – määritelmät on koottu seuraavaan sen mukaisina kuin ne ovat TyEL:n mukaisen eläkevakuutuksen erityisperusteissa hetkellä 1.1.2020.

4.1.1 Ikälasku

Vakuutusmaksuja ja vastuita laskettaessa käytetään vuoden tarkkuudella määrättyä ikää x . Perusteissa x on vakuutetun ikä syntymäpäivänä sinä kalenterivuonna, johon vakuutusmaksu kohdistuu tai jonka viimeiselle päivälle vastuu lasketaan.

Laskettaessa kohdan 4.2.3.4.4 mukaisia alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden vastuita käytetään kuitenkin ikää h , joka on vakuutetun ikä täysinä vuosina ja kuukausina sinä kalenterivuonna, jonka viimeiselle päivälle vastuu lasketaan.

Eläkeiälle käytetään symbolia w . TyEL:n mukaisessa eläkevakuutuksessa vanhuuseläkkeen alaikäraja riippuu vakuutetun syntymävuodesta. Ennen vuoden 2017 eläkeuudistusta vanhuuseläkkeen alaikäraja oli 63 vuotta. Alarajaa on nostettu vuodesta 2017 lähtien vuonna 1955 syntyneistä alkaen 3 kuukautta jokaisesta syntymävuosiluokkaa kohti, kunnes vanhuuseläkkeen alaikäraja on 65 vuotta. Vuonna 1965 ja sen jälkeen syntyneille vanhuuseläkkeen alaikäraja on kytketty elinajan odotteeseen siten, että ikäraja nousee vuosittain enintään kahdella kuukaudella vuodesta 2030 alkaen.

4.1.2 Ansioihin liittyvät suuret ja ansion arviointi

Valtaosa perusteiden suureista lasketaan yksilökohtaisesti tai jopa tarkemmin.

Vuodelta v perittävän vakuutusmaksun perusteena oleva työntekijän palkka S_v on TyEL 70 §:n ja 72 §:n mukainen työansio siltä ajalta vuonna v , jolloin vakuutus on järjestetty ko. yhtiössä. Tulorekisteriin (kts. luku 4.4.1) tehtävällä palkkailmoituksella i ilmoitetut työntekijäkohtaiset työansiot $S_{v:i}$ palkanmaksuvuodelta v lasketaan yhteen suuretta S_v laskettaessa. (TyEL 70 §:ssä määritellään tarkasti, mitkä kaikki ansiot huomioidaan vakuutusmaksua laskettaessa, ja TyEL 72 §:ssä määritellään, kuinka vakuutusmaksun perusteena oleva palkka määrätään työntekijälle, joka on lähetetty Suomesta ulkomaille työskentelemään tai kun hänet on otettu ulkomaille palvelukseen siten, että hän kuuluu tämän lain soveltamisalaan.)

Jos vakuutuksenantaja joutuu arvioimaan työntekijälle työeläkevakuutusmaksun perusteena käytettävän palkan S_v , tai sen osan, palkka arvioidaan siten, että siitä syntyvä vakuutusmaksu riittää todennäköisesti kattamaan kaavan (4.69) mukaisen palkkojen perusteella määräytyvän lopullisen vakuutusmaksun. Arvioinnissa tulee huomioida vakuutuksesta käytettävissä olevia tietoja, ja jos tiedot eivät ole riittävät, voidaan palkkataso laskea kaavalla

$$(4.1) \quad S_v = 12 \cdot \frac{I_v}{I_{2018}} \cdot 2800 \text{ €},$$

missä I_i on TyEL 96 §:n mukainen palkkakerroin vuonna i .

Työeläkeyhtiöillä tulee olla kirjalliset periaatteet siitä, kuinka palkkoja arvioidaan.

4.1.3 Työnantajien luokittelu

Eläkkeen kustantamisen kannalta perusobjekti on jo TyEL 1 §:nkin perusteella työnantaja. Tätä asiointilaa ei muuta se, että työnantaja voi järjestää eläketurvan työeläkevakuutusyhtiössä, eläkekassassa tai eläkesäätiössä, tai että työnantaja saattaa haluta jakaa henkilöpiirinsä useaan vakuutukseen ja joskus myös useaan eläkelaitokseen. Maksu lasketaan vakuutuskohtaisesti, ja samoin lasketaan useat vastuusuureet.

Työnantajat luokitellaan sopimustyönantajiin ja tilapäisiin työnantajiin. Tilapäinen työnantaja on määritelty TyEL:n 147 §:ssä. Tilapäisenä työnantajana pidetään työnantajaa, jonka palveluksessa ei ole jatkuvasti työntekijää, ja jonka määräaikaissuhteissa oleville työntekijöille kuuden kuukauden ajalta maksamat palkat yhteensä ovat alle 8 676 euroa (vuoden 2020 tasossa). Muut työnantajat ovat sopimustyönantajia, joilla on velvollisuus tehdä vakuutushakemus valitsemaansa työeläkevakuutusyhtiöön, jossa vakuutushakemus hyväksytään synnyttämällä vakuutussopimuksen työeläkevakuutusyhtiön ja työnantajan välille.

Tilapäinen työnantaja voi järjestää työntekijänsä eläketurvan työeläkevakuutusyhtiössä tekemättä vakuutushakemusta. Tällöin tilapäisen työnantajan on ilmoitettava valitsemalleen työeläkevakuutusyhtiölle tunnistetietonsa, TyEL:n mukaisessa työsuhteessa työskentelevien työntekijöidensä nimet, palkkatiedot ja henkilötunnukset sekä muut tunnistetiedot, jos henkilöllä ei ole henkilötunnusta. Lisäksi tilapäisen työnantajan on maksettava ilmoitettuun palkkaan perustuva työeläkevakuutusmaksu valitsemaansa työeläkevakuutusyhtiöön palkanmaksukuukautta seuraavan kuukauden viimeiseen päivään mennessä.

Sopimustyönantajien ja tilapäisten työnantajien vakuutusmaksut eroavat toisistaan tässä luvussa esitetyn mukaisesti. Sopimustyönantajat luokitellaan niiden vakuuttaman palkkasumman perusteella luvun 4.2.2 mukaisen työkyvyttömyysmaksuluokkamallin piirissä oleviin ja sen ulkopuolelle jääviin. Työnantajien luokitteluun käytetään suuretta $S_v^F = \sum S_{v-2}$. Suureen S_v^F laskemisessa huomioidaan kaikkien TyEL:n alaisten, myös toisessa eläkelaitoksessa vakuutettujen, palkkojen summa. Pääsääntö on, että työkyvyttömyysmaksuluokkamallin

piirissä ovat ne työnantajat, joilla suureen S_v^F arvo ylittää 1,5 miljoonaa euroa vuoden 2004 palkkakertoimen tasossa. Vastaavasti puhtaasti työkyvyttömyystariffimaksun piirissä ovat taas ne sopimustyönantajat, joilla tämän suureen arvo on enintään 1,5 miljoonaa euroa vuoden 2004 palkkakertoimen tasossa. Huomatakoon, että edellä mainitussa tarkastelussa vuonna v käytetään kaavan (4.7) mukaisesti vuoden $v-2$ tasolle muunnettua euromäärää. Näin ollen esimerkiksi vuonna 2020 sovellettava raja on $\frac{I_{2018}}{I_{2004}} \cdot 1,5 \cdot 10^6 = 2,0865 \cdot 10^6$ euroa. Se, että palkkasummaa seurataan työnantajakohtaisesti rajoittumatta esimerkiksi yhdessä eläkelaitoksessa vakuutettuihin saman työnantajan palkkoihin, on välttämätöntä, jotta sovellettavaa vakuutustekniikkaa ja erityisesti jäljempänä kohdassa 4.2.2.2 käsiteltävää maksuluokkamallin mukaista maksua ei voida kiertää.

Alkutilanteessa, jossa suuretta S_v^F ei ole olemassa, sen sijasta käytetään työnantajan vakuutushakemuksen mukaista tai vakuutuksen alkamisen yhteydessä arvioitua palkkasummaa vuositasolle muunnettuna. Käytännössä edellä mainitun mukaista, vuositasolle muunnettua palkkasummaa käytetään vakuutuksen alkamisvuonna ja sitä seuraavana vuonna. Vakuutuksen ottamista seuraavana toisena vuonna käytetään suureen S_v^F arvona vakuutuksen ottamisvuoden todellista palkkasummaa vuositasolla muunnettuna. Mikäli kuitenkin edellä esitetyn mukaisesti arvioitu suure S_v^F poikkeaa vuoden v vakuutusmaksun perusteena olleesta vuositasolle muunnetusta palkkasummasta vähintään $10^6 \cdot I_v$ euroa, käytetään jo vakuutuksen ottamista seuraavana vuonna vuoden v vakuutusmaksun perusteena ollutta palkkasummaa vuositasolle muunnettuna.

Olenmaiselta osaltaan työnantajan kokoon liittyvä, mm. vuoden v vakuutusmaksun määräämiseen tarvittava informaatio voidaan tiivistää työnantajakohtaiseen suureen S^F , joka määrää, missä määrin työnantaja on työkyvyttömyyseläkeliikeyn osalta maksuluokkamallin piirissä. Lisäksi työnantajan luvun 4.2.2 mukaisen vakuutusmaksun maksutappio-osa määräytyy tämän suureen perusteella.

4.1.4 Usean työnantajan muodostamat kokonaisuudet

TyEL:n mukaisen eläkevakuutuksen erityisperusteissa on yksi kohta, jossa maksetekniikassa sovelletaan yhtä työnantajaa laajempaa kokonaisuutta. Tämä muista erityisperusteista poikkeava tulkinta koskee maksun hoitokustannusosaan liittyvää ns. yhtiökohtaista suuruusalennusta.

Sinällään suuruusalennus määritellään yksittäiselle vakuutuksenottajalle eli työnantajalle kuormituskertoimella, joka alenee tämän samassa eläkeyhtiössä vakuutettujen työntekijöiden yhteenlasketun palkkasumman kasvaessa. Erityisperusteissa kuitenkin todetaan, että tätä kuormituskerrointa laskettaessa katsotaan yhdeksi vakuutuksenottajaksi samaan osakeyhtiöitä, pankkeja tai vakuutusyhtiöitä koskevan lainsäädännön mukaiseen konserniin kuuluvat vakuutuksenottajat. Samoin menetellään edellä mainittuihin konserneihin rinnastettavien yrityskokonaisuuksien suhteen, joissa emoyrityksen yhtiömuoto on muu kuin jokin edellä luetelluista. Lisäksi yhdeksi vakuutuksenottajaksi katsotaan myös ne vakuutuksenottajat, jotka kuuluvat jonkun muun Euroopan talousalueeseen kuuluvan valtion kuin Suomen lainsäädännön perusteella konserniin rinnastettavaan yrityskokonaisuuteen.

4.2 Yhtiön vastuulla oleva vakuutusliike

4.2.1 Rahastoidut vanhuuseläkkeet

Luvun 4.1 apusuureiden avulla voidaan täsmällisesti esittää, millaiseksi luvussa 1.4 alustavasti määritelty rahastoitu vanhuuseläke muodostuu.

Rahastoidun vanhuuseläkkeen määrä vuoden v lopussa määritellään palautuskaavalla

$$(4.2) \quad E_v^R = \begin{cases} E_{v-1}^R + \Delta E_v^R, & \text{kun } x < 55 \\ (E_{v-1}^R + \Delta E_v^R)(1 + i_v), & \text{kun } x \geq 55, \end{cases}$$

missä rahastoidun vanhuuseläkkeen lisäys ΔE_v^R lasketaan kaavasta

$$(4.3) \quad \Delta E_v^R = \begin{cases} 0,004 \cdot S_v, & \text{kun } x < 65 \\ 0,004 \cdot \frac{\bar{N}_x}{\bar{N}_{65}} \cdot S_v, & \text{kun } x \geq 65, \end{cases}$$

missä 65 vuotta täyttäneiden ja sitä vanhempien rahastoidun vanhuuseläkkeen lisäys normeerataan 65 ikävuoteen ns. kommutaatiofunktioilla $\bar{N}_x$ josta on kerrottu enemmän liitteessä B. Rahastoitu eläke lasketaan kaavalla (4.2) siitä vuodesta v_0 lähtien, josta lukien henkilö on ollut kulloisessakin vakuutuksessa, siten, että vuotta v_0 edeltäneen vuoden lopussa rahastoitu vanhuuseläke $E_{v_0-1}^R$ on nolla.³

On myös syytä huomata, että $\Delta E_v^R = 0$, jos työansio S_v on ansaittu TyEL:n tai MEL:n mukaisella vanhuuseläkkeellä ollessa. Tilanne, jossa rahastoitu vanhuuseläke kasvaa samaan aikaan kuin sitä maksetaan eläkkeenä, olisi käytännön tasolla ollut vaikeasti ratkaistavissa.

Kaavassa (4.2) esiintyvän kertoimen i_v avulla toteutetaan TyEL 171 §:n sallimat rahastoitujen vanhuuseläkkeiden täydentämiseksi tehtävät siirrot. Vanhuuseläkkeiden täydennyksen suuruuteen vaikuttaa neljä seikkaa:

- a. TyEL 171 §:n 1 momentin mukainen eläkevastuiden täydennyskertoimen perusteella siirrettävä määrä, jonka laskeminen esitetään tarkemmin luvussa 4.3.3 (1i_v).
- b. TyEL 174 §:n 3 kohdan mukainen erikseen siirrettävän täydennyksen määrä (2i_v).
- c. TyEL 174 §:n 3 kohdan perusteella 53–62 -vuotiaiden työntekijöiden korotetusta työeläkevakuutusmaksusta tehtävä täydennyksen määrä (3i_v).
- d. TyEL 171 §:n 2 momentin mukainen määrä, jolla luvussa 4.3.6 esitetty osaketuottosidonnainen lisävakuutusvastuu ylittää sallitun ylärajansa (4i_v).

³ Kaavaa (4.2) sovellettaessa on huomioitava 31.12.1996 tehty poikkeuksellinen rahastoidun vanhuuseläkkeen alennus.

Rahastoitu eläke vastaa aina jotain eläkeikää w . Tämä voidaan tarvittaessa tuoda esiin käyttämällä rahastoidulle eläkkeelle merkintää $E^R(w)$. Eläke, joka vastaa eläkeikää w_1 , voidaan muuntaa vastaamaan mitä tahansa muuta eläkeikää w_2 kaavalla

$$(4.4) \quad E^R(w_2) = \frac{\overline{N}_{w_1}}{\overline{N}_{w_2}} E^R(w_1).$$

TyEL:n laskennallinen vanhuuseläkeikä on 65 vuotta. Jos vanhuuseläke alkaa jossain muussa iässä z , kaava (4.4) voidaan kirjoittaa muodossa

$$(4.5) \quad E^R(z) = \frac{\overline{N}_{65}}{\overline{N}_z} E^R.$$

Kaavan (4.5) idea on se, että mikäli eläke alkaa jossain muussa kuin TyEL:n laskennallisessa eläkeiässä, rahastoitua eläkettä muutetaan niin, että eläkkeen pääoma-arvo säilyy. Näin menetellään, jos työntekijä joko varhentaa tai lykkää eläkkeellesiirtymistään eläkeiästä 65 eläkeikään z . Mikäli vastuunlaskentahetki eläkkeen lykkäämistilanteessa ajoittuu laskennallisen eläkeiän ja todellisen eläkeiän väliin, käytetään ikänä z henkilön ikää vastuunlaskentahetkellä.

TyEL:n mukaisessa eläkevakuutuksessa vanhuuseläke on ainoa eläkelaji, jossa rahastoitua eläkettä muodostuu aktiiviaikana. Työkyvyttömyyseläkkeen rahastointi määritellään tarkemmin kustannustenjakoperusteissa.

4.2.2 Vakuutusmaksun laskenta yhtiön vastuulla olevan vakuutusliikkeen osalta

Seuraavassa esitettävät vakuutusmaksun osat lasketaan vakuutuskohtaisesti, jolloin kaavoissa esiintyvät summamerkit tarkoittavat vakuutetuittain laskettujen suureiden summia. Vuoden v maksun teoreettinen eräpäivä on keskimäärin 1.7. v ja seuraavien kaavojen mukaisina maksukomponentit ovat kyseisen päivän tasossa. Tilapäisen työnantajan osalta jokaista ansioilmoitusta pidetään omana vakuutuksena.

4.2.2.1 Vanhuuseläkeosa

Vanhuuseläkeosa lasketaan klassisen henkivakuutusmatematiikan keinoin siten, että se vastaa rahastoidun vanhuuseläkkeen lisäystä vuonna v , eli

$$(4.6) \quad P_v^V = \sum \frac{\overline{N}_{65}}{D_x} \Delta E_v^R,$$

missä pääoma-arvokertoimen nimittäjän funktio D_x on liitteen B mukainen diskonttausfunktio. Vuonna 2020 sovellettavien ikäsiirtojen mukaisen vanhuuseläkemaksun kuvaajat miehille ja naisille on esitetty kuvassa 4.2.

4.2.2.2 Työkyvyttömyyseläkeosa

Työkyvyttömyyseläkeosaa varten määritellään ensin työnantajan suuresta S^F riippuva suure α_v ,

$$(4.7) \quad \alpha_v = \begin{cases} \min \left\{ 1; \frac{(S_v^F - R_v^F)^+}{R_v^Y - R_v^F} \right\}, & \text{sopimustyönantajalle} \\ 0, & \text{tilapäiselle työnantajalle,} \end{cases}$$

missä S_v^F on luvussa 4.1.3 määritelty suure, $R_v^F = \frac{I_{v-2}}{I_{2004}} \cdot 1,5 \cdot 10^6$ euroa ja $R_v^Y = \frac{I_{v-2}}{I_{2004}} \cdot 24,0 \cdot 10^6$ euroa. Kaavoissa esiintyvä tekijä I_v on luvussa 4.1.2 esitelty palkkakerroin.

Työnantajan suure α kertoo, missä määrin työnantaja on työkyvyttömyyseläke liikkeen maksuluokkamallin mukaisen maksun piirissä (lyh. maksuluokkamallin piirissä). Työnantaja on siis täysin maksuluokkamallin piirissä, kun sen suure S_v^F eli TyEL:n mukaisesti vakuutettujen palkkojen yhteismäärä vuonna $v-2$ on vähintään $I_{v-2} \cdot 24,0$ miljoonaa euroa. Kaavan (4.7) mukaista suuretta α käytetään myös maksun maksutappio-osan laskennassa. Kuvassa 4.1 on esitetty suureen α riippuvuus suureesta S_v^F .

Vakuutusmaksun työkyvyttömyyseläkeosa lasketaan kaavalla

$$(4.8) \quad P_v^I = (1 - \alpha_v)P_v^I(1) + \alpha_v m_v^k P_v^I(1),$$

missä m_v^k on taulukon 4.1 mukainen työnantajan maksuluokkaan perustuva maksuluokkakerroin.

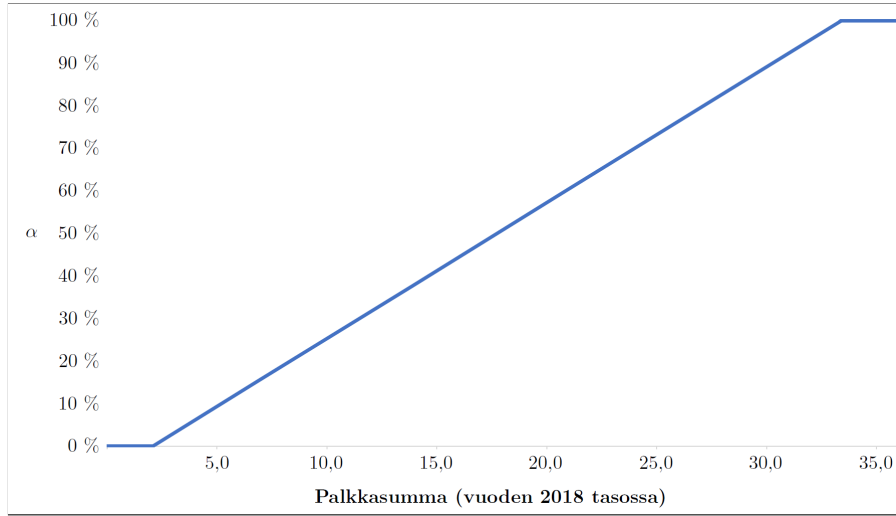
Kaavassa (4.8) myös esiintyvä suure $P_v^I(1)$ on maksun teoreettinen työkyvyttömyyseläkeosa, ns. tariffimaksu, ja se määritellään kaavalla

$$(4.9) \quad P_v^I(1) = \sum i_x S_v,$$

missä kerroin i_x on työkyvyttömyystariffin määrittelevä, iästä riippuva kerroin, joka annetaan perusteissa taulukkomuodossa. Vuoden 2020 erityisperusteiden mukaiset kertoimet on liitteessä C. Kerroinsarjan määrittelyssä on tarkoituksenmukaista pyrkiä siihen, että kukin ikäluokka rahoittaa oman työkyvyttömyyseläkemenonsa vastuuvelan muutos mukaan lukien. Toisin sanoen kerroinsarja i_x tulisi määritellä siten, että työkyvyttömyyseläkkeiden vastuunjakomalli huomioiden kaavan (4.9) mukainen suure vastaa kussakin ikäluokassa työkyvyttömyyseläkemenoa. Alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden korvausvastuun laskentaan palataan tarkemmin kohdassa 4.2.3.4.4, mutta teoreettisesti tarkastellen tämä johtaa maksukaavaan

$$(4.10) \quad i_x = \iota_x E_x a_x^i,$$

missä ι_x on x -ikäisten työkyvyttömyysfrekvenssi, E_x on keskimääräinen tavoiteeläkeprosentti ja a_x^i on alkavan työkyvyttömyyseläkkeen pääoma-arvokerroin. Käytännössä kertoimet i_x määrätään lähtien ensisijaisesti tarvittavasta työkyvyttömyysmaksutulosta ja pyrkien sitten niin pitkälle kuin mahdollista edellä



Kuva 4.1: Maksuluokan piiriin kuulumisen riippuvuus suureesta S^F .

esitetyn maksettujen rahastoitujen eläkkeiden ja uusien työkyvyttömyyseläkkeiden vastuiden muodostaman menon mukaiseen ikäriippuvuuteen. Aikoina, jolloin työkyvyttömyysalkavuus on ollut korkea, ei ole ollut mahdollista päästä täysin riskin ikäriippuvuutta vastaavaan maksukäyrään. Vuonna 2020 sovellettava i_x -sarja on esitetty kuvassa 4.2.

Vakuutuksen maksuluokkakerron m_v^k määräytyy työnantajan kaikkien kyseisen vakuutuksen kanssa samassa eläkeyhtiössä voimassa olevien vakuutusten työkyvyttömyyseläkeliikeen vahinkohistorian perusteella. Tarkemmin, vuoden v maksuluokka määräytyy vuosien $v-2$ ja $v-3$ riskisuhteiden keskiarvon perusteella eli työnantajan tietyssä eläkelaitoksessa voimassa olevien vakuutusten maksuluokan määrittävä suure L_v^k vuonna v lasketaan kaavasta

$$(4.11) \quad L_v^k = \frac{R_{v,v-2}^S + R_{v,v-3}^S}{2}.$$

Riskisuhde lasketaan vertaamalla työnantajan kyseisessä eläkelaitoksessa voimassa olevien vakuutusten todellista menoa kyseisten vakuutusten teoreettiseen menoon. Näin ollen vuoden v vakuutusmaksun laskennassa käytettävä vuoden i riskisuhde lasketaan kaavasta

$$(4.12) \quad R_{v,i}^S = \left(\frac{\sum E_{v,i}^I}{\sum R_{v,i}^P} \right)^+.$$

Yllä kaavassa (4.12) vakuutusten meno $E_{v,i}^I$ on vuonna i myönnettyjen uusien työkyvyttömyyseläkkeiden kaavan (4.13) mukainen meno ja vakuutusten teoreettinen meno $R_{v,i}^P$ lasketaan kaavan (4.14) mukaisesti. Mikäli suuretta $R_{v,v-2}^S$ tai $R_{v,v-3}^S$ ei ole määritetty, käytetään puuttuvana riskisuhteena arvoa 1.

Vakuutuksen meno vuonna i on

$$(4.13) \quad E_{v,i}^I = {}^1\overline{V}_i^{IA}(U, t),$$

Suure L_v^k	Maksuluokkakerroin m_v^k
$L_v^k \geq 5,0$	5,5
$4,0 \leq L_v^k < 5,0$	4,5
$3,0 \leq L_v^k < 4,0$	3,5
$2,5 \leq L_v^k < 3,0$	2,75
$2,0 \leq L_v^k < 2,5$	2,25
$1,5 \leq L_v^k < 2,0$	1,75
$1,2 \leq L_v^k < 1,5$	1,35
$0,8 \leq L_v^k < 1,2$	1,0
$0,5 \leq L_v^k < 0,8$	0,65
$0,2 \leq L_v^k < 0,5$	0,35
$L_v^k < 0,2$	0,1

Taulukko 4.1: Maksuluokkakertoimet.

missä ${}^1\bar{V}_i^{IA}(U, t)$ on kaavan (4.20) mukaisesti hetkellä 31.12. i laskettu vastuu uusista vuonna i toistaiseksi myönnettyistä työkyvyttömyyseläkkeistä.

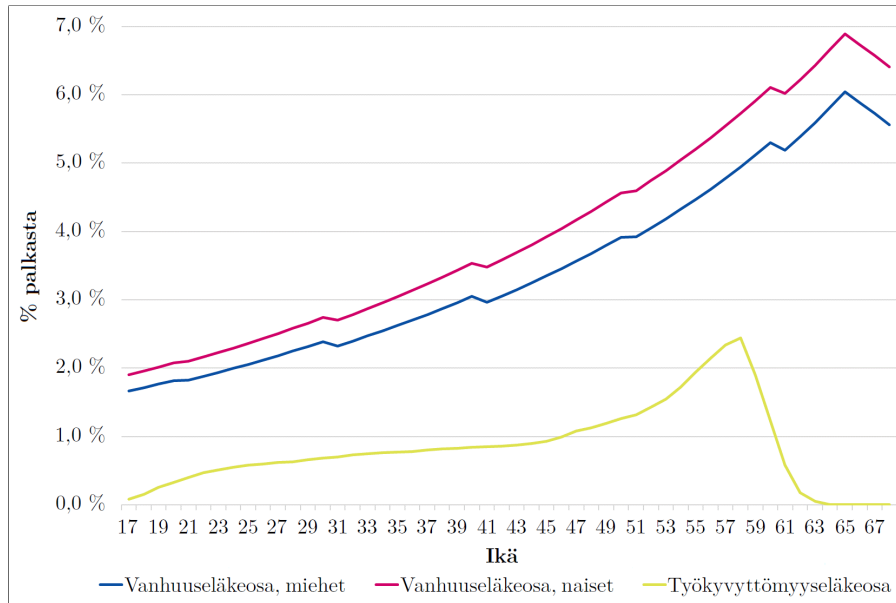
Vakuutuksen teoreettinen meno lasketaan käyttäen aiempien vuosien tariffimaksuja ja tilastoaineistosta laskettuja ns. b-kertoimia, joissa huomioidaan vuonna i toistaiseksi myönnettyjen työkyvyttömyyseläkkeiden eläkemenon jakauma eläketapahtumavuoden mukaan. Kertoimet b_i^j on määrätty siten, että vuoden i keskimääräinen riskisuhde maksuluokkien piiriin kuuluvilla työnantajilla on 1. Vakuutuksen teoreettinen meno $R_{v,i}^p$ vuodelta i lasketaan kaavalla

$$(4.14) \quad R_{v,i}^p = b_i^0 P_{i-1}^I(1) + b_i^1 P_{i-2}^I(1) + b_i^2 P_{i-3}^I(1).$$

Vuoden 2020 maksuluokkaa laskettaessa käytetään kertoimia $b_{2017}^0 = 0,06$, $b_{2017}^1 = 0,15$, $b_{2017}^2 = 0,35$, $b_{2018}^0 = 0,06$, $b_{2018}^1 = 0,14$ ja $b_{2018}^2 = 0,38$.

TyEL:n mukaisen eläkevakuutuksen erityisperusteissa on määrätty siitä, kuinka maksuluokka määrätään erilaisissa yritys- ja vakuutusjärjestelytilanteissa. Määräykset ovat välttämättömiä, jotta maksuluokkamallin mukainen maksu ei olisi kierrettävissä erilaisin yritys- ja vakuutusjärjestelyin.

Vakuutusmaksun työkyvyttömyyseläkeosaan sisältyy työkyvyttömyysriskin hallintaosa $c_v P_v^I(1)$, jolla rahoitetaan työkyvyttömyysriskin hallintaan liittyvää toimintaa. Vuonna 2020 kertoimen arvo on 0,03. Lisäksi työkyvyttömyyseläkeosasta käytetään työkyvyttömyyseläkehakemusten ratkaisusta aiheutuvien liikekulojen kattamiseen määrä $P_v^I(r)$, joka vuonna 2020 on 335,62 euroa ratkaisupää-
töstä kohti (vrt. kaava (4.27)).



Kuva 4.2: Vuoden 2020 TyEL:n mukaisen eläkevakuutuksen maksukomponentteja.

4.2.2.3 Maksutappio-osa

Yhtiön vastuulla olevaan vakuutusliikkeeseen luetaan myös maksutappioliike. Siihen liittyy maksun maksutappio-osa, jolla katetaan saamatta jääneistä vakuutusmaksuista johtuvat luottotappiot. Maksutappio-osa lasketaan kaavalla

$$(4.15) \quad P_v^M = m_v \sum S_v,$$

missä esiintyvän kertoimen m_v arvot vuodelle 2020 on esitetty taulukossa 4.2.

Suure S_v^F	Kerroin m_v
$S_v^F \leq 0,1R_v^F$	0,0035
$0,1R_v^F < S_v^F \leq 0,4R_v^F$	0,0020
$0,4R_v^F < S_v^F \leq R_v^F$	0,0010
$R_v^F < S_v^F \leq 16R_v^F$	0,0003
$S_v^F > 16R_v^F$	0,00003
Tilapäisille työnantajille m_v^T	0,0021

Taulukko 4.2: Maksutappio-osan laskennassa käytettävät kertoimet.

4.2.3 Vastuuvelan laskenta yhtiön vastuulla olevan vakuutusliikkeen osalta

4.2.3.1 Yleistä

Vakuutusyhtiölakia vastaava säädös, jonka mukaan vakuutusyhtiön vakuutusso-
pimuksista aiheutuva vastuu kirjataan vastuuvelaksi, on työeläkeyhtiöiden osal-
ta laissa työeläkevakuutusyhtiöistä. Vakuutusyhtiölain mukaan vakuutusyhtiön
tilikausi on kalenterivuosi ja tilinpäätös on laadittava kolmen kuukauden ku-
luessa tilikauden päättymisestä, joten vuoden v tilinpäätöksen tulee olla valmis
1.4. v +1 mennessä. Luvun 4.4.1 mukaan tilivuotta v koskevat vakuutusmak-
susuureet ovat käytettävissä tilinpäätöstä tehtäessä, mutta yhteisesti kustan-
nettavien eläkkeiden kustannusten jako selviää kuitenkin lopullisesti vasta vuo-
den v +1 lopulla. Näistä syistä tilinpäätöksessä esitettävä vastuuvelka perustuu
osittain lopullisiin ja toteutuneisiin suureisiin, osittain tilikautta koskeviin kir-
janpidon lukuihin sekä eräisiin arvioihin. Seuraavassa keskitytään tarkan vas-
tuuvelan laskentaan. Tilinpäätöksen vastuuvelan laskentaan ja arviointiin pala-
taan luvussa 4.6.

4.2.3.2 Tarkka vastuuvelka

Lain työeläkevakuutusyhtiöistä mukaan vastuuvelka muodostuu vakuutusmak-
suvastuusta sekä korvausvastuusta. Vakuutusmaksuvastuu vastaa tulevista va-
kuutustapahtumista johtuvien suoritusten pääoma-arvoa siltä osin kuin yhtiölle
on syntynyt vastuuta TyEL:n tai YEL:n mukaisesti. Vakuutusmaksuvastuuseen
luetaan lisäksi osittamaton ja ositettu lisäakuutusvastuu (luku 4.7) sekä osake-
tuottosidonnainen lisäakuutusvastuu (luku 4.3.6). Korvausvastuu taas vastaa
sattuneiden vakuutustapahtumien johdosta suoritettavia, maksamatta olevia
korvaus- ja muita määriä siltä osin kuin yhtiölle on syntynyt vastuuta TyEL:n
tai YEL:n mukaisesti.

Lain säädös koskee tarkkaan ottaen nimenomaan tilinpäätöksessä esitettävää
vastuuvelkaa. Vastaavaa jaottelua noudatetaan kuitenkin myös tarkkaan vas-
tuuvelkaan nähden, johon sisältyvät seuraavat TyEL:n mukaisen eläkevakuu-
tuksen erityisperusteissa määritellyt erät:

Vakuutusmaksuvastuu

Varsinainen vakuutusmaksuvastuu

Vastaisten vanhuuseläkkeiden vakuutusmaksuvastuu

Vastaisten työkyvyttömyyseläkkeiden vakuutusmaksuvastuu

Osaketuottosidonnainen lisäakuutusvastuu

Korvausvastuu

Varsinainen korvausvastuu

Alkaneiden vanhuuseläkkeiden korvausvastuu

Alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden korvausvastuu

Tasausvastuu

Nämä liittyvät yhtiön vastuulla olevaan vakuutusliikkeeseen lukuun ottamat-
ta tasausvastuuta, johon palataan myöhemmin luvussa 4.3.5, ja osaketuottosi-

donnaista lisävakuutusvastuuta, johon palataan luvussa 4.3.6.

4.2.3.3 Tapausten luokittelu

Tarkan vastuuvelan laskentaa voidaan havainnollistaa tarkastelemalla sopivaa esimerkkihenkilöä. Kuvassa 4.3 esitetty käyrä kuvaa työkyvyttömyyseläkkeelle joutuvalle henkilölle maksettujen, yhtiön vastuulla olevien eläke-erien kumuloituvaa määrää. Tarkastellaan aluksi, miten henkilö vaikuttaa työkyvyttömyyseläkevastuuseen eri aikoina.

Kuvassa esiintyvät ajanhetket:

- A. Henkilö on vakuutettuna yhtiössä hetkestä A lukien.
- B. Eläketapahtuma sattuu (työkyvyttömyyseläkkeessä tämä tarkoittaa työkyvyttömyyden alkamiskohtaa).
- C. Eläke myönnetään.
- D. Eläkettä aletaan maksaa.
- E. Eläke päättyy.

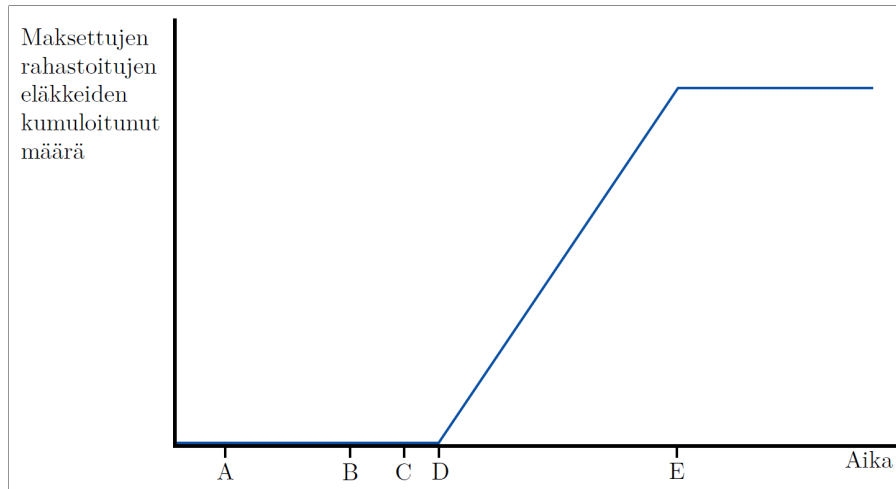
Jos vastuuvelan laskentahetki sattuu välille (A,B), kuvion henkilö ei esiinny alkaneen työkyvyttömyyseläkevastuun laskennassa. Kuitenkin vakuutukselle, johon henkilö kuuluu, lasketaan vastaisten työkyvyttömyyseläkkeiden vakuutusmaksuvastuu (kohta 4.2.3.4.2).

Jos taas vastuuvelan laskenta sattuu välille (B,C), vastuuvelan laskentaa koskeva, kohdassa 4.2.3.2 siteerattu työeläkevakuutusyhtiölain säädös edellyttäisi esimerkkihenkilön ottamista huomioon korvausvastuuta laskettaessa. Kun eläkettä ei ole kuitenkaan vielä myönnetty, vaiheessa (B,C) olevia henkilöitä ei pystytä vakuutuskannasta mitenkään erottamaan. Ongelma ratkaistaan siten, että näitä henkilöitä ajatellen lasketaan kollektiivisesti aktiivien palkkoihin perustuen ns. tuntemattomien varaus, joka pyritään mitoittamaan tätä tyyppiä olevista eläkkeistä aiheutuvaa vastuuta ajatellen.

Jos vastuuvelan laskentahetki sattuu välille (C,D), eläke on jo myönnetty, ja tunnetaan sen yhtiön vastuulla oleva osa. Vastaava tilanne vallitsee aikana (D,E), jolloin eläkettä on myöntämisen lisäksi alettu jo maksaa. Näissä tapauksissa ko. henkilöä varten varataan yksilökohtaisesti korvausvastuuseen vakuutusmatemaattisia menetelmiä käyttäen laskettu määrä, johon palataan myöhemmin kohdassa 4.2.3.4.4.

Eläkkeen päättymisajankohdan E jälkeen ei siitä enää luonnollisestikaan lasketa yksilökohtaista vastuuta.

Sen lisäksi, että esimerkkihenkilö vaikuttaa työkyvyttömyysvastuun määräytymiseen eri tilanteissa edellä esitetyllä tavalla, hänestä aiheutuu vastuuta yhtiölle muutenkin. Koska hänet on vakuutettu tarkastelun kohteena olevassa yhtiössä, yhtiö on rahastoinut hänelle vastaista vanhuuseläkettä luvussa 1.4 kuvatulla tavalla. Näin ollen hänestä lasketaan vastaisen vanhuuseläkkeen vastuuta kaiken aikaa, sekä ennen työkyvyttömyyseläkkeelle joutumista että sen aikana.



Kuva 4.3: Yhtiön kumulatiivinen suoritus eläkkeensaajalle (rahastoitu eläke).

Riippuu työkyvyttömyyseläkkeen päättymisyydestä, miten henkilö eläkkeen päättymisen jälkeen näkyy vastuuvetä. Jos työkyvyttömyyseläke päättyi paraneamiseen, lasketaan vain vastaisen vanhuuseläkkeen vastuuta, mikäli ko. henkilön työsuhde ja vakuuttaminen jatkuu, ja kunnes henkilö siirtyy vanhuuseläkkeelle. Tästä eteenpäin lasketaan alkaneen vanhuuseläkkeen vastuuta. Tätä aletaan myös laskea, jos työkyvyttömyyseläke päättyykin vanhuuseläkkeelle siirtymiseen. Jos taas se päättyi kuolemaan, ei henkilöstä enää lasketa mitään vastuuta, koska perhe-eläkkeet ovat yhteisesti kustannettavia.

4.2.3.4 Vastuun osien laskentakaavat

Seuraavassa käydään läpi tarkan vastuuvetä laskentakaavat. Nämä esitetään tilanteen mukaan joko yksilö- tai vakuutusosalla. On syytä kuitenkin pitää mielessä, että perusteiden mukaan vastuut lasketaan vakuutuskohtaisesti hetkelle 31.12.v.

4.2.3.4.1 Vastaisten vanhuuseläkkeiden vakuutusmaksuvastuu

Kunkin henkilön osalta vastaisen vanhuuseläkkeen vastuu lasketaan kaavalla

$$(4.16) \quad \bar{V}_v^V = E_v^R \frac{\bar{N}_w}{D_{x+\frac{1}{2}}},$$

tai kaavalla

$$(4.17) \quad \bar{V}_v^V = E_v^R(z) \bar{a}_{x+\frac{1}{2}},$$

missä kerroin $\bar{a}_x$ on liitteen B mukainen pääoma-arvokerroin. Mikäli henkilö on alle 65 vuotta ($x < 65$), niin vastaisen vanhuuseläkkeen vastuu lasketaan kaavalla (4.16). Mikäli taas henkilö on 65 tai sitä vanhempi, mutta alle 76 vuotta ($65 \leq x < 76$), lasketaan vastuu kaavalla (4.17). Rajaavana tekijänä on siis

TyEL:n laskennallinen vanhuuseläkeikä w , joka on 65 vuotta. Huomioitavaa on myös, että henkilölle ei lasketa vastaista vanhuuseläkevastuuta 76 ikävuoden täyttämisen jälkeen, vaikka henkilö ei olisi siirtynyt vielä vanhuuseläkkeelle.

Vastuun laskentaan otetaan mukaan kaikki elossa olevat henkilöt, joilla on yhtiössä rahastoitua vanhuuseläkettä, riippumatta siitä, ovatko he tämän yhtiön aktiiveja vakuutettuja, vapaakirjalaisia tai kenties jollakin (muulla kuin vanhuus-) eläkkeellä. Laskennallisen eläkeikän ylittäneiden, mutta ei vielä eläkkeellä olevien rahastoitua eläke on muunnettava kaavan (4.5) mukaisesti vastaamaan vakuutetun ikää vastuun laskentahetkellä.

4.2.3.4.2 Vastaisten työkyvyttömyyseläkkeiden vakuutusmaksuvastuu

Kunkin vakuutuksen osalta vastaisten työkyvyttömyyseläkkeiden vakuutusmaksuvastuu lasketaan kaavalla

$$(4.18) \quad \bar{V}_v^I = {}^1k_v^{VI} P_v^I(1) + {}^2k_v^{VI} P_{v-1}^I(1).$$

Kaavassa esiintyvät kertoimet ${}^1k_v^{VI}$ ja ${}^2k_v^{VI}$ kuvaavat, kuinka paljon yhtiön vastaisten työkyvyttömyyseläkkeiden vakuutusmaksuvastuu on kunkin vakuutuksen vuosien v ja $v-1$ tariffimaksusta. Vuoden 2020 TyEL:n mukaisissa eriyisperusteissa ${}^1k_v^{VI} = 1,10$ ja ${}^2k_v^{VI} = 0,62$.

Yksinkertaistettuna voidaan luvun 1.4 perusteella sanoa, että työkyvyttömyyseläkkeen kustannuksista vastaavat ne eläkelaitokset, joiden toimintapiiriin vakuutettu kuului työkyvyttömyyden alkamista edeltävänä kahtena kalenterivuonna. Eläkelaitoksen vastuu työkyvyttömyyseläkkeestä määräytyy kyseisessä eläkelaitoksessa edellä mainittuina vuosina vakuutettujen työansioden perusteella ja oletuksena on, että kunkin vuoden työkyvyttömyystariffimaksu vastaa kyseisen vuoden työansioden perusteella yhtiön vastuulle tulevien työkyvyttömyyseläkkeiden menoa. Yllä esitettyt kertoimet 1,10 ja 0,62 kuvaavat, kuinka paljon eläkelaitoksen on varattava varoja kunkin vakuutuksen tulevia vuosien $v+1$ sekä $v+2$ työkyvyttömyyseläkkeitä varten vuosien $v-1$ ja v tariffimaksuista. Edellä kerroin 0,62 voidaan tulkita siten, että vuoden $v-1$ tariffimaksulla kustannettavien eläkkeiden eläketapahtumista noin 60 % on vielä tapahtumatta vuonna v ja vastaavasti kerroin 1,10 ilmaisee, että vuoden v tariffimaksulla kustannettavien eläkkeiden eläketapahtumista 100 % on vielä tapahtumatta vuonna v . Kertoimissa huomioidaan työkyvyttömyyseläkkeiden kustannusten kohdistumisen lisäksi myös rahastokorko sekä mahdolliset työkyvyttömyyseläkeliikeen ylijäämät. Näin ollen se, että jälkimmäinen kerroin on 1,10 eikä 1,00, on tulkittavissa niin, että vuoden v tariffimaksu on voitu pitää työkyvyttömyyseläkemenoon nähden alimitoitettuna edellä mainittujen ylijäämien takia.

4.2.3.4.3 Alkaneiden vanhuuseläkkeiden korvausvastuu

Alkaneen vanhuuseläkkeen korvausvastuu lasketaan ennen 1.1.v+1 myönnettyjen ja 1.1.v+1 maksettavien vanhuuseläkkeiden osalta kaavalla

$$(4.19) \quad \bar{V}_v^{VA} = E_v^R(z) \bar{a}_{x+\frac{1}{2}},$$

jossa $E_v^R(z)$ on kaavan (4.5) mukainen vanhuuseläkkeen rahastoitua osa.

4.2.3.4.4 Alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden korvausvastuu

Tunnettuun työkyvyttömyyseläkkeeseen liittyvä korvausvastuu lasketaan ennen 1.1.v+1 myönnettyjen ja 1.1.v+1 tai myöhemmin maksettavien työkyvyttömyyseläkkeiden osalta kaavalla

$$(4.20) \quad {}^1\overline{V}_v^I = E_v^{IR} \overline{a}_{(u)+(h-u):w}^{ii|i},$$

jossa E_v^{IR} on työkyvyttömyyseläkkeen rahastoitu osa, pääoma-arvokerroin on kaavan (2.17) mukainen ja pääoma-arvokertoimessa esiintyvä suure h on henkilön ikä täysinä vuosina ja kuukausina, ja suure w liitteessä C annettu syntymävuosikohtainen eläkeikä.

Vastuu lasketaan myös kuntoutustukien osalta kaavalla (4.20) vaikka kuntoutustuet ovat määräaikaista ja niiden päättvyys eroaa merkittävästi toistaiseksi voimassaolevien työkyvyttömyyseläkkeiden päättvyvyydestä, kuten kohdassa 2.4.3.2 on todettu. Menettelyä on pidetty perusteltuna, koska monessa tapauksessa kuntoutustuen päätteeksi myönnetään toistaiseksi voimassa oleva työkyvyttömyyseläke. Viimeisen vuosikymmenen aikana on kuitenkin tullut viitteitä siitä, että tätä ajattelutapaa olisi ehkä syytä päivittää.

Muita työkyvyttömyyseläkkeitä ja kuntoutusrahoja eli ns. tuntemattomia eläketapauksia varten tehtävä varaus lasketaan kaavalla

$$(4.21) \quad {}^2\overline{V}_v^I = k_1^I P_{v-1}^I(1) + k_2^I P_{v-2}^I(1) + k_3^I P_{v-3}^I(1).$$

Kaavassa (4.21) esiintyvät kertoimet k_1^I , k_2^I ja k_3^I kuvaavat niitä osuuksia, jotka aikaisempien vuosien ($v-1$, $v-2$ ja $v-3$) työkyvyttömyystariffeista tulevat olla varattuina sattuneiden, mutta vielä myöntämättä olevien työkyvyttömyyseläkkeiden kustannuksia varten työkyvyttömyyseläkkeiden vastuunjako mallin perusteella. Vuoden 2020 TyEL:n mukaisissa erityisperusteissa $k_1^I = 0,52$, $k_2^I = 0,56$ ja $k_3^I = 0,10$.

Vakuutuskohtainen työkyvyttömyyseläkevastuu on tunnettujen eläkkeiden vastuun ja tuntemattomien varauksen summa

$$(4.22) \quad \overline{V}_v^{IA} = {}^1\overline{V}_v^I + {}^2\overline{V}_v^I.$$

4.2.3.5 Vastuuvetkaan liittyviä ryhmittelyjä

Eri tarkoituksia varten vastuuvetkan komponentit on mahdollista ryhmitellä monella eri tavoilla. Merkitään jatkoa ajatellen koko tarkkaa alkaneiden eläkkeiden korvausvastuuta

$$(4.23) \quad \overline{V}_v^{VI(a)} = \overline{V}_v^{VA} + \overline{V}_v^{IA}.$$

Tarkka vastuuvetka kokonaisuudessaan on tällöin

$$(4.24) \quad \overline{V}_v^{VI} = \overline{V}_v^V + \overline{V}_v^I + \overline{V}_v^{VI(a)},$$

missä vastainen vanhuuseläkevastuu $\overline{V}_v^V$ määriteltiin kohdassa 4.2.3.4.1 ja vastainen työkyvyttömyyseläkevastuu $\overline{V}_v^I$ määriteltiin kohdassa 4.2.3.4.2.

4.2.4 Yhtiön vastuulla olevan vakuutusliikkeen tulos

4.2.4.1 Yleistä

Kuten yleensäkin vakuutustoiminnassa, vanhuuseläkeliikkeen, työkyvyttömyyseläkeliikkeen ja maksutappioliikkeen tulos realisoituu vuosittain suurempana tai pienempänä kuin on odotettu maksutasoa säädettyä. Liikekohtaisesti tuloksen muodostavat vuoden loppuhetkelle korkoutettu maksujen ja maksettujen rahastoitujen eläkkeiden erotus vähennettynä vastuuvelan kasvulla alkuvastuun korkoa lukuunottamatta, kuten kaavasta (3.17) ilmenee.

Vanhuuseläkeliikkeen osalta tulokseen vaikuttavat satunnaisheilahtelu ja kuolevuusperusteeseen mahdollisesti sisältyvä ylijäämä. Kuitenkin vanhuuseläkkeiden meno on melko helposti ennustettavissa ja muutenkin suhteutettuna koko vanhuuseläkkeiden vastuuvelkaan liikkeen vuotuinen tulos on vaatimatonta suuruusluokkaa.

Työkyvyttömyyseläkkeet ovat taas luonteeltaan lähes päinvastaisia vanhuuseläkkeisiin verrattuna. Niistä eläkkeistä, jotka oli rahastoitu jo tilivuoden alkaessa, muodostuu tulosta vain eläkkeiden päätyttyä liittyvän satunnaisuuden ja pääoma-arvojen laskennassa käytettävien perusteiden mahdollisen yli- tai alimitoituksen johdosta. Sen sijaan uusiin eläkkeisiin liittyvä meno vaihtelee voimakkaasti ja lisäksi syklisesti, ja tarkka maksu on määritettävissä menon perusteella vasta 4–5 vuotta myöhemmin nykyisen vastuunjakomallin takia.

Vuosittaiset vakuutusliikkeen tulokseen sisältyvät satunnaiset ylijäämät varastoidaan odottamaan niiden vuosien satunnaisia alijäämiä, joihin vahinkomeno realisoituu odotettua suurempana. Vuoden 2017 alusta lähtien ylijäämien varastointi on tapahtunut osittamattomaan lisävakutusvastuuseen, josta lisää myöhemmin luvussa 4.7. Tätä ennen TyEL-yhtiöissä sovellettiin ns. tasoitusmäärätekniikkaa, jossa ylijäämät varastoitiin vastuuvelkaan luettavaan tasoitusmäärään odottamaan alijäämäisiä vuosia. Osana vuoden 2017 eläkeuudistusta tasoitusmäärä kuitenkin yhdistettiin osittamattomaan lisävakutusvastuuseen, koska erillisen vakuutusliikkeen puskurirahaston säilyttämistä sijoitusriskejä varten olevan toimintapääoman rinnalla ei pidetty enää tarkoituksen mukaisena.

4.2.4.2 Liikekohtaiset tulokset

Vanhuuseläkeliikkeessä kunkin eläkkeen rahastoitu osa on sen eläkelaitoksen vastuulla, jossa vastaava aktiiviaika on ollut vakuutettuna. Tämä merkitsee sitä, että yhden eläkelaitoksen maksamaan vanhuuseläkkeeseen voi liittyä hyvinkin useiden eri TyEL- ja MEL-laitosten vastuulla olevia rahastoituja osia. Vastavasti tietyn yksittäisen eläkelaitoksen vastuulla olevia eläkkeiden rahastoituja osia maksetaan muissa eläkelaitoksissa.

Vanhuuseläkeliikkeen tulosta laskettaessa oleellista on tarkastella nimen omaan kaikkia eläkelaitoksen vastuulla olevia maksettuja rahastoituja vanhuuseläkkeen osia; ei vain niitä, joita se on itse maksanut. Näitä eläkelaitoksen vastuulla olevia vanhuuseläkkeiden rahastoituja osia merkitään suurella E^{VRM} .

Toinen tuloksen kannalta huomioitava asia ovat erilaisin vuotuisin päätöksin rahastoituihin vanhuuseläkkeisiin tehtävät tasokorotukset, jotka luvun 4.2.1 mukaisesti tehdään kertoimen i_v avulla. Näistä korotuksista johtuvaa vastuun kasvua

$$(4.25) \quad \Delta(i_v) = \sum \sum \bar{V}_v^V(i_v) + \sum \sum \bar{V}_v^{VA}(i_v)$$

ei oteta huomioon vanhuuseläkeliikeen tulosta vähentävänä tekijänä, koska se rahoitetaan tasausvastuusta, kuten jäljempänä luvussa 4.3.5 nähdään.

Vanhuuseläkeliikeen tulos $T_v(1)$ lasketaan kaavalla

$$(4.26) \quad T_v(1) = (1 + i_0)^{0,5} \left(\sum P_v^V - E_v^{VRM} \right) - \left[\sum \bar{V}_v^V + \sum \bar{V}_v^{VA} - \Delta(i_v) - (1 + i_0) \left(\sum \bar{V}_{v-1}^V + \sum \bar{V}_{v-1}^{VA} \right) \right].$$

Työkyvyttömyyseläkeliikeen osalta vakuutusliikkeen tulos $T_v(2)$ saadaan laskettua tulosta (3.17) vastaavasti kaavalla

$$(4.27) \quad T_v(2) = (1 + i_0)^{0,5} \left(\sum P_v^I - P_v^I(r) - E_v^{IRM} \right) - \left[\sum \bar{V}_v^I + \sum \bar{V}_v^{IA} - (1 + i_0) \left(\sum \bar{V}_{v-1}^I + \sum \bar{V}_{v-1}^{IA} \right) \right],$$

missä suure $\sum P_v^I$ on yhtiökohtaisesti laskettu summa kaavan (4.8) mukaisista maksuista, suure $P_v^I(r)$ on määrä, joka maksun työkyvyttömyyseläkeosasta käytetään korvaushakemusten ratkaisusta aiheutuvien liikekulujen kattamiseen ja suureen E_v^{IRM} muodostavat yhtiön vastuulla olevat vuonna v maksetut työkyvyttömyyseläkkeet ja kuntoutusrahat sekä muut kuntoutuksesta aiheutuneet vuoden v aikana maksetut kustannukset. Suureet $\bar{V}_v^I$ ja $\bar{V}_v^{IA}$ ovat kaavojen (4.18) ja (4.22) mukaisesti lasketut työkyvyttömyyseläkevastuut.

Kuten vanhuuseläkeliikeen kohdalla todetaan, erilaisin vuotuisin päätöksin tehty yhteisesti kustannettavat rahastotäydennykset on jätettävä huomioimatta vastuun kasvussa vakuutusliikkeen tulosta laskettaessa. Jos esimerkiksi rahastotäydennyksen ajankohta on vuoden v viimeinen päivä, on ilmeistä, miksi tällaista vastuun muutosta ei huomioida vakuutusliikkeen tuloksessa; se ei ole syntynyt vuoden v aikana "luonnollisena" vastuun kasvuna. Sama pätee myös muihin erityistilanteisiin, esimerkiksi vakuutuskannan siirtoihin, jolloin on erikseen pohdittava, miltä osin siirtynyt vakuutuskanta on ollut vaikuttamassa vakuutusliikkeen tulokseen.

Maksutappioliikkeen tulos $T_v(3)$ lasketaan kaavalla

$$(4.28) \quad T_v(3) = P_v^M - M_v,$$

missä suure P_v^M on määritelty kaavalla (4.15) ja suure M_v käsittää vuonna v kirjatut saamatta jääneistä maksuista aiheutuvat tappiot korkoineen. Lisäksi suureen M_v sisällytetään korkoineen ne vuonna v lasketut vakuutusmaksut, joita vanhentuneina ei voida periä.

Vakuutusliikkeen liikekohtaisia tuloksia käytetään mittarina työeläkemaksun määrittämisessä. Vaikka mitään varsinaista tavoitevyöhykettä ei järjestelmätasolle lasketulla vakuutusliikkeen tuloksella ole, huomioidaan vakuutusliikkeen tuloksen liukuvan keskiarvon kehitys määritettäessä työeläkemaksun komponentteja. Tämä pätee erityisesti työkyvyttömyyseläke- ja maksutappioliikkeen kohdalla.

Liukuvaa keskiarvoa käytetään myös tunnistamaan tilanne, jossa yksittäisen eläkeyhtiön vakuutusliike on systemaattisesti ylijäämäinen. Systemaattisen ylijäämän tunnistamiseksi tarkastellaan yksittäisen yhtiön tuloksen kymmenen vuoden liukuvan keskiarvon poikkeamaa yhtiöiden yhteenlasketun tuloksen vastavasta keskiarvosta eli

$$(4.29) \quad C_v^\gamma = \frac{1}{10} \sum_{k=1}^{10} \left[\left(\sum_{i=1}^3 \frac{T_{v-k}(i)}{S_{v-k}} \right) - \left(\sum_{i=1}^3 \frac{T_{v-k}^{tot}(i)}{S_{v-k}^{tot}} \right) \right],$$

missä $T_j^{tot}(i)$ ja S_j^{tot} ovat kaikkien työeläkeyhtiöiden yhteenlaskettu vakuutusliikkeen osan i tulos ja palkkasumma vuonna j . Mikäli

$$(4.30) \quad C_v^\gamma > \gamma = 0,003,$$

katsotaan olevan kyse systemaattisesta ylijäämästä ja osa tuloksen poikkeamasta siirretään ositetun lisävakautusvastuun osaan V^{A2} . Poikkeamaindikaattorin γ taso on asetettu melko korkeaksi, jotta se tunnistaisi aidosti pysyvästi ja voimakkaasti poikeavan tilanteen, joten ositetun lisävakautusvastuun osaan V^{A2} siirretään vuoden v tilinpäätöksessä määrää

$$(4.31) \quad \left(C_v^\gamma - \frac{1}{3}\gamma \right) S_v,$$

jotta siirto olisi kohtuullinen osa havaitusta systemaattisesta ylijäämästä. Ositetun lisävakautusvastuun osaa V^{A2} käsitellään tarkemmin luvussa 4.7.3.

4.2.5 Yhteenveto

Yhtiön vastuulla olevan vakuutusliikkeen hahmottamiseksi kannattaa vielä tarkastella sitä kokonaisuutena. Jos merkitään

$$(4.32) \quad \begin{cases} \bar{V}^{VI} = \bar{V}_v^V + \bar{V}_v^{VA} + \bar{V}_v^I + \bar{V}_v^{IA} \\ P_v = P_v^V + P_v^I - P_v^I(r) \\ E_v = E_v^{VRM} + E_v^{IRM} \end{cases},$$

missä käytetyt käsitteet on määritelty edellä, niin on helppo tarkistaa, että

$$(4.33) \quad (1 + b_1)^{0,5} (P_v - E_v) - \left(\bar{V}_v^{VI} - (1 + i_0) \bar{V}_{v-1}^{VI} \right) = \sum_{i=1}^2 T(i).$$

Tällöin on kuitenkin oletettava, että rahastoitujen eläkkeiden tasokorotuksia eikä rahastotäydennyksiä tehdä.

On varsin perusteltua väittää, että lakisääteisessä eläkevakuuttamisessa, jossa vakuutusmaksut ovat veronluonteisia, vakuutusmaksut tulisi mitoittaa niin, että ne vastaavat mahdollisimman hyvin vastaavia menoja. Näin ollen TyEL:n mukaisessa eläkevakuutuksessa jonkinlaisena tavoitteena voisi olla tehdä "nollatulos" vakuutusliikkeessä, jolloin kaava (4.33) voidaan kirjoittaa tavoitteen mukaisesti

$$(4.34) \quad (1 + b_1)^{0,5} (P_v - E_v) - \left(\bar{V}_v^{VI} - (1 + i_0) \bar{V}_{v-1}^{VI} \right) \approx 0.$$

Tässä mielessä – tavoitteen tasolla ainakin – kyseessä on suljettu systeemi, joka sellaisenaan toteuttaa yhtälön (3.9). Jos tasokorotuksia tai rahastotäydennyksiä tehdään, on kaava (3.12) edelleen voimassa.

Analysoidaan edellistä identiteettiä vielä liikekohtaisesti. Kaava (3.3) voidaan hieman merkintöjä muuttamalla kirjoittaa muotoon

$$(4.35) \quad B_v + R_v = V_v - V_{v-1}.$$

Sovelletaan tätä kaavaa nyt vanhuuseläkeliiikkeeseen valitsemalla

$$(4.36) \quad \begin{cases} V_{v-1} &= \bar{V}_{v-1}^V + \bar{V}_{v-1}^{VA} \\ V_v &= \bar{V}_v^V + \bar{V}_v^{VA} \end{cases}.$$

Suoritukset ovat muotoa

$$(4.37) \quad B_v = P_v^V + \Delta - E_v^{VRM},$$

missä Δ käsittää mahdollisen vastaisten vanhuuseläkkeiden vastuun täydennyksen Δ_1 ja mahdollisen alkaneiden vanhuuseläkkeiden vastuun täydennyksen Δ_2 . Kun lisäksi vastaisten ja alkaneiden vanhuuseläkevastuiden korkojen osuus lasketaan kaavan (3.13) mukaisesti, saadaan kaava (4.35) kirjoitettua muodossa

$$(4.38) \quad \begin{aligned} & P_v^V + i_0 \bar{V}_{v-1}^V + \frac{(1 + i_0)^{0,5} - 1}{(1 + i_0)^{0,5}} \left(\bar{V}_v^V - \Delta_1 - (1 + i_0) \bar{V}_{v-1}^V \right) \\ & + i_0 \bar{V}_{v-1}^{VA} + \frac{(1 + i_0)^{0,5} - 1}{(1 + i_0)^{0,5}} \left(\bar{V}_v^{VA} - \Delta_2 - (1 + i_0) \bar{V}_{v-1}^{VA} \right) \\ & = E_v^{VRM} + \left(\bar{V}_v^V - \bar{V}_{v-1}^V \right) + \left(\bar{V}_v^{VA} - \bar{V}_{v-1}^{VA} \right). \end{aligned}$$

Kaava (4.38) tarjoaa esimerkin tavasta, jolla eläkevakuutusyhtiön vakuutusliikkeen tulosta analysoidaan luvun 5.1 tilinpäätösanalyysissä. Yhtälössä on siirretty vasemmalle puolelle kaikki tuottoerät, kun taas kaikki kuluerät löytyvät yhtälön oikealta puolelta.

On syytä huomata, että tilanteissa, joissa eläkevakuutusyhtiölle syntyy nollasta poikkeava vakuutusliikkeen tulos, saadaan yhtäsuuruus kaavassa (4.38) pätemään lisäämällä yhtälön oikealle puolelle vanhuuseläkeliiikkeen tulos $T_v(1)$.

4.3 Tasausliike ja vastuuvelan osaketuottosidonnaisuus

4.3.1 Yhteisesti kustannettavat eläkkeet

Työntekijän eläketurva kertyy yleensä useista eri työsuhteista vakuutetuista ansioista, jotka puolestaan saattavat olla vakuutettuina eri eläkelaitoksissa tai jopa eri eläkelakien mukaisesti. Eläkkeen kuitenkin pääsääntöisesti myöntää se eläkelaitos, jossa eläkkeensaaja oli viimeksi vakuutettuna. Tämä viimeisen eläkelaitoksen VILMA-periaate tarkoittaa, että VILMA-eläkelaitos ratkaisee eläkkeen sekä omalta että aikaisemmin ansaittujen vapaakirjojen osalta ja maksaa koko eläkkeen eläkkeensaajalle. Maksettavaan eläkkeeseen mahdollisesti sisältyvät toisten eläkelaitosten vastuulla olevat eläke-erät maksava eläkelaitos perii keskitetysti Eläketurvakeskuksen ylläpitämän kustannustenjakojärjestelmän välityksellä.

Kustannustenjakojärjestelmän tehtävät voidaan ryhmitellä seuraavasti:

- a. Yhteisesti kustannettavien eläkemenojen ja muiden yhteisesti kustannettavien kulujen kustannustenjaon selvittäminen; viimeksi mainittuja ovat kulut, jotka aiheutuvat TyEL 171 §:n tai 174 §:n mukaisista siirroista tasausliikkeestä vanhuuseläkevastuisiin tai yleisistä laskuperustemuutoksista.
- b. Eläkelaitoksen maksamien, mutta toisen eläkelaitoksen vastuulla olevien eläke-erien periminen vastuussa olevalta eläkelaitokselta.

Kohdassa b tarkoitettu VILMA-selvittely tapahtuu Eläketurvakeskuksen kautta eläkekohtaisesti ja on vailla suurempaa periaatteellista mielenkiintoa. Sen sijaan yhteisesti kustannettavien TyEL- ja MEL-eläkkeiden osien eli tasauseläkkeiden selvittely sivuaa työeläkejärjestelmän ytimessä olevia kaikkein olennaisimpia ratkaisuja.

Merkitään vuoden v TyEL:n ja MEL:n mukaisten vanhuuseläkkeiden yhteisesti kustannettavia osia symbolilla E_v^{TA} , muiden eläkkeiden yhteisesti kustannettavia osia symbolilla E_v^{TB} ja TyEL 74 §:n mukaisia palkattomilta ajoilta karttuneita eläkkeiden yhteisesti kustannettavia osia symbolilla E_v^{TS} . Merkitään lisäksi yksittäisen TyEL- tai MEL-toimintaa harjoittavan eläkelaitoksen i maksamia tasauseläkkeitä vastaavasti $E_v^{TA}(i)$, $E_v^{TB}(i)$ ja $E_v^{TS}(i)$. Järjestelmään kuuluvien laitosten välillä tasattavat kokonaiseläkemenot ovat siis

$$(4.39) \quad \begin{cases} E_v^{TA} = \sum_i E_v^{TA}(i) \\ E_v^{TB} = \sum_i E_v^{TB}(i) \\ E_v^{TS} = \sum_i E_v^{TS}(i) \end{cases}.$$

Järjestelmän rahoitustavasta johtuen vakuutusmaksuun sisältyy luvun 4.3.2 mukainen tasausosa P_v^T (laitoskohtaisesti $P_v^T(i)$), josta syntyvällä tuotolla yhteisesti kustannettavista eläkkeistä aiheutuva meno tulee peittää. Tasausliikkeeseen liittyy myös puskurirahasto, tasausvastuu $\bar{V}_v^T$ (laitoskohtaisesti $\bar{V}_v^T(i)$).

Yhteisesti kustannettava vanhuuseläkemeno ositetaan eläkelaitoksille tilivuoden puoliväliin perustekorolla korkoutettujen edellisen vuoden tasausvastuiden $\bar{V}_{v-1}^T(i)$ ja maksun tasausosien $P_v^T(i)$ yhteismäärien suhteessa. Laitoskohtaisten osuuksien suhteet määräytyvät siis suureista

$$(4.40) \quad (1 + b_1)^{0,5} \bar{V}_{v-1}^T(i) + P_v^T(i).$$

Kun otetaan käyttöön merkintä

$$(4.41) \quad q_v^a = \frac{E_v^{TA}}{\sum_i \left((1 + b_1)^{0,5} \bar{V}_{v-1}^T(i) + P_v^T(i) \right)},$$

saadaan eläkelaitoksen i osuus tasattavasta vanhuuseläkemenosta muodossa

$$(4.42) \quad \begin{aligned} M_v^A(i) &= \frac{(1 + b_1)^{0,5} \bar{V}_{v-1}^T(i) + P_v^T(i)}{\sum_i \left((1 + b_1)^{0,5} \bar{V}_{v-1}^T(i) + P_v^T(i) \right)} E_v^{TA} \\ &= q_v^a \left((1 + b_1)^{0,5} \bar{V}_{v-1}^T(i) + P_v^T(i) \right). \end{aligned}$$

Muiden tasattavien eläkemenojen osittaminen tehdään palkkasummien $S_v(i)$ suhteessa. Kun merkitään

$$(4.43) \quad q_v^b = \frac{E_v^{TB}}{\sum_i S_v(i)},$$

saadaan eläkelaitoksen i osuus muusta tasattavasta eläkemenosta kaavaa (4.42) vastaavalla tavalla muodossa

$$(4.44) \quad M_v^B(i) = q_v^b S_v(i).$$

Palkattomilta ajoilta karttuneista eläkkeiden osista syntyneiden tasattavien eläkemenojen osittaminen tehdään myös palkkasummien $S_v(i)$ suhteessa. Kun merkitään

$$(4.45) \quad q_v^s = \frac{E_v^{TS}}{\sum_i S_v(i)},$$

saadaan eläkelaitoksen i osuus palkattomilta ajoilta karttuneiden eläkkeiden eläkemenosta muodossa

$$(4.46) \quad M_v^S(i) = q_v^s S_v(i).$$

Yhteisesti kustannettavien eläkkeiden rahoitus tapahtuu maksun tasausosan tuotoilla. Näiden lisäksi kunkin eläkelaitoksen kustannusosuuteen vaikuttaa sen kokonaispalkkasumma, mutta sen maksamat tasauseläkkeet eivät vaikuta kustannusosuuteen ollenkaan. Juuri tämä kustannustenjakotekniikka mahdollistaa hajautetun eläkejärjestelmän, koska se eliminoi eri suuntiin kehittyvien aktiivikantojen vaikutuksen. Eläkelaitoksen vastuulla olevat eläkkeiden osat on rahastoitu, joten niiden kustantamista ei aktiivikannan mahdollinen supistuminen myöskään vaikeuta.

4.3.2 Maksun tasausosa

Maksun tasausosa määritellään TyEL:n mukaisen eläkevakuutuksen erityisperusteissa kokonaismaksun ja muiden maksukomponenttien erotuksena

$$(4.47) \quad P_v^T = y_v^p \sum S_v - (P_v^V + P_v^I(1) + P_v^M(1) + P_v^H(1) + P_v^L),$$

missä y_v^p on vuonna v tasausosan laskennassa käytettävä perusmaksu, joka saadaan TyEL:n keskimääräisestä maksusta, kun jätetään huomioimatta hyvitys sekä hoitokustannusosan ja maksutappio-osan alennukset. Vuoden 2020 erityisperusteissa $y_{2020}^p = 0,253$.⁴

Maksun vanhuuseläkeosa P_v^V ja teoreettinen työkyvyttömyyseläkeosa $P_v^I(1)$ on määritelty kaavoissa (4.6) ja (4.9).

Suure $P_v^M(1)$ on kaavan (4.15) mukainen maksutappio-osa laskettuna siten, että sopimustyönantajille, joilla $\alpha_v = 0$, kertoimen m_v arvona käytetään taulukon 4.2 mukaista kerrointa ja tilapäisille työnantajille sekä sopimustyönantajille, joilla $\alpha_v > 0$, kertoimen m_v arvona käytetään taulukon 4.2 mukaista tilapäisten työnantajien kerrointa m_v^T .

Vastaavasti maksun hoitokustannusosa $P_v^H(1)$ on sopimustyönantajille kaavan (4.73) mukainen maksun hoitokustannusosa ja tilapäisille työnantajille kaavan (4.75) mukainen maksun hoitokustannusosa.

Suure P_v^L on kaavan (4.76) mukainen lakisääteisten maksujen osa.

Tarkastelemalla kaavaa (4.47) huomataan, että maksun tasausosan yhtenä tehtävänä on tasata kaikki yksilötason maksut perusmaksun y_v^p suuruiseksi. Koska lopullinen maksun työkyvyttömyyseläkeosa P_v^I , maksun maksutappio-osa P_v^M sekä maksun hoitokustannusosa P_v^H sisältää vain työnantajaan kohdistuvia elementtejä, käytetään maksun tasausosan laskennassa näiden suureiden sijasta suureita $P_v^I(1)$, $P_v^M(1)$ ja $P_v^H(1)$, jotta maksun tasaaminen perusmaksun suuruiseksi olisi mahdollista.

4.3.3 Eläkevastuiden täydennyskerrointa vastaava korkotuotto

Vakuutusteknisten vastuiden korkotuotosta käytettiin ennen vuotta 1997 tasausliikkeen rahoittamiseen sekä TEL:n perus- että lisävakuumuksen osalta se osa, joka vastasi perustekoron ja rahastokoron erotusta. Tämä tehtiin kaavan (3.25) mukaisella keskirahastotekniikalla, jolloin korkotuoton määrä vuodelta v oli

$$(4.48) \quad \Delta R_v = \frac{1}{2} \frac{b_{15}}{(1 + b_1)^{0,5}} \left[\bar{V}_{v-1}^{VIU} + \bar{V}_v^{VIU} - \Delta \right],$$

missä $\bar{V}_v^{VIU}$ on kaikkien vakuutusmaksu- ja korvausvastuiden summa vuodelta v , ja suure Δ sisältää rahastoitujen vanhuus-, työkyvyttömyys- ja työttömyyseläkkeiden korotuksista aiheutuneen vastuun kasvun.

⁴ Työnantajan työeläkemaksuja alennetaan väliaikaisesti 2,6 prosenttiyksiköllä vuonna 2020 koronaepidemian aiheuttaman vaikean taloustilanteen vuoksi. Maksunalennus on voimassa 1.5.–31.12.2020 ja tällä aikavälillä $y_{2020}^p = 0,227$.

TyEL:n mukaisessa eläkevakuutuksessa tällä erällä on säädelty käyttö. Tasause-
läkkeiden rahoittamiseen sitä ei kuitenkaan enää käytetä. Vuosina 1997–1999
TEL:n mukaisessa perusvakuutuksessa sitä käytettiin eläkelaitosten toiminta-
pääomien vahvistamiseen (kts. luku 4.7), jotta ne saavuttivat silloin uusien va-
kavaraisuusvaatimusten tason.

Vuodesta 2000 alkaen tämä korkotuotto on käytetty rahastoitujen vanhuuseläk-
keiden korottamiseen ja sen laskennassa siirryttiin käyttämään kaavan (3.10)
mukaista tekniikkaa, jolloin kaava saatiin muotoon

$$(4.49) \quad \Delta R_v = (b_1 - i_0) \bar{V}_{v-1}^{VIU} + \frac{(1 + b_1)^{0,5} - (1 + i_0)^{0,5}}{(1 + i_0)^{0,5}} \left[\bar{V}_v^{VIU} - (1 + i_0) \bar{V}_{v-1}^{VIU} - \Delta \right],$$

missä suure Δ sisältää nyt vastaisten ja alkaneiden vanhuuseläkkeiden rahastoi-
tujen osien korotuksista aiheutuneen vastuun kasvun.

Korkotuotto käytetään nykyäänkin rahastoitujen vanhuuseläkkeiden korotta-
miseen, mutta kaava on nykyään

$$(4.50) \quad \Delta R_v = b_{16} \bar{V}_{v-1}^{VI} + \frac{(1 + i_0 + b_{16})^{0,5} - (1 + i_0)^{0,5}}{(1 + i_0)^{0,5}} \left[\bar{V}_v^{VI} - (1 + i_0) \bar{V}_{v-1}^{VI} - \Delta \right].$$

4.3.4 Eläkelaitoksen hyvitys tasauksesta ja sen maksu tasaukseen

Yhteisesti kustannettavien eläkkeiden selvittely vuodelta v tehdään vuoden $v+1$
marraskuun loppuun mennessä, toisin sanoen 17 kuukautta vuoden v puolivä-
lin jälkeen. Selvittelyn yhteydessä tehdään luvussa 4.3.1 kerrotun mukaisesti,
paitsi yhteisesti kustannettavista eläkkeistä ja muista kuluista johtuva kustan-
nustenjakko eläkelaitosten kesken, myös sellaisten eläke-erien selvittely, jotka on
maksanut joku muu eläkelaitos kuin se, jonka vastuulla ne ovat.

Eläkelaitoksen hyvitys tasauksesta on

$$(4.51) \quad H_v^{VJ} = E_v^a + E_v^b + E_v^d + E_v^m,$$

missä

$$(4.52) \quad E_v^a = E_v^V - E_v^{VRM} + (1 + b_1)^{0,5} \bar{V}_{v-1}^{T'}.$$

Kaavassa (4.52) esiintyvä E_v^V on eläkelaitoksen maksamien TyEL:n ja MEL:n
mukaisten vanhuuseläkkeiden rahastoitujen osien ja yhteisesti kustannettavien
osien määrä, E_v^{VRM} on kohdassa 4.2.4.2 määriteltä vanhuuseläkkeen rahastoi-
tujen osien määrä ja $\bar{V}_v^{T'}$ on erityinen saatava Eläketurvakeskukselta siinä ta-
pauksessa, jossa eläkelaitoksen tasausvastuu on nolla.

Kaavan (4.51) termi E_v^b on vastaavasti muiden eläkelajien yhteisesti kustannet-
tavien osien summa. Termi E_v^d taas sisältää ne eläke-erät, jotka laitos on maksa-
nut, mutta jotka ovat jonkun toisen eläkelaitoksen yksin vastattavia, ja termiin

E_v^m luetaan ne muiden kuin Merimieseläkekassan maksamat MEL-ylitteet, jotka eläkelaitos perii Eläketurvakeskuksen kautta Merimieseläkekassalta. Termit E_v^d ja E_v^m liittyvät luvun 4.3.1 mukaiseen selvittelyyn b, kun taas muut termit liittyvät menettelyyn a.

Eläkelaitoksen maksu tasaukseen sen mukaisesti, mitä luvussa 4.3.1 periaate-
tasolla esitettiin, voidaan nyt kirjoittaa auki täsmällisemmin

$$(4.53) \quad M_v^{VJ} = q_v^a \left((1 + b_1)^{0,5} \bar{V}_{v-1}^T + P_v^T \right) + q_v^b S_v + B_v^{bL} + B_v^d + B_v^m.$$

Kaavassa maksun tasausosa P_v^T on eläkelaitoksen vakuutuskannan maksun tasausosien summa ja palkkasumma S_v on vastaavasti kaikki vakuutuskannan palkkasummat yhteenlaskettuna. Lisäksi termi B_v^{bL} on rekisteröityjen lisäetujen kustannustenjakosuure, termi B_v^d käsittää ne muut kuin vanhuuseläkkeen erät, jotka ovat tarkasteltavan eläkelaitoksen yksin kustannettavia, mutta jotka joku muu eläkelaitos on maksanut, ja termi B_v^m on Merimieseläkekassan vastattavat eläke-erät, jotka joku toinen eläkelaitos on maksanut (muilla eläkelaitoksilla paitsi Merimieseläkekassalla $B_v^m = 0$).

Kustannustenjaon selvittelyn yhteydessä eläkelaitos saa Eläketurvakeskuksesta suureiden (4.51) ja (4.53) erotusta vastaavan määrän. Käytännössä tämän erotuksen sijasta eläkelaitos saa vain tarkistuserän, sillä johtuen kustannustenjaon valtavasta volyymistä, kunkin eläkelaitoksen hyvitys ja maksu on pyritty ennakoimaan kustannustenjakoperusteissa esitetyin kaavoin, ja eläkelaitokset maksavat tai saavat kuukausittain Eläketurvakeskuksen kautta kustannustenjaon ennakkoeriä.

Eläkelaitoksen hyvitys E_v^s palkattomien aikojen kustannustenjaosta on summa eläkelaitoksen maksamista palkattomien aikojen perusteella karttuneista eläkkeen osista. Hyvitys E_v^s ei kuitenkaan sisällä kuntoutusrahan sisältämiä palkattomilta ajoilta karttuneita eläkkeen osia; ne huomioidaan suureessa E_v^b .

Vastaavasti eläkelaitoksen maksu palkattomien aikojen kustannustenjakoon on

$$(4.54) \quad M_v^s = q_v^s S_v.$$

Työeläkkeen karttumisessa palkattomilta ajoilta on joitain etuuslajikohtaisia eroja. Kustannustenjaon kannalta merkittävin ero on työttömyysetuuksista karttuvien eläkkeen osien kohdalla, sillä näiden osalta Työllisyysrahasto (lyh. TR) maksaa vuosittain Eläketurvakeskukselle TR-maksun, jolla näitä eläkkeiden karttumisesta aiheutuvia kuluja rahoitetaan. Huomion arvoista on, että TR-maksu suoritetaan jo siinä vaiheessa, kun palkattomien aikojen etuuksien saajalle karttuu eläkettä. Kun edunsaajat sitten aikanaan jäävät eläkkeelle, heidän työttömyysetuuksien perusteella karttuneet eläkkeen osat ovat mukana edellä kuvatussa palkattomien aikojen kustannustenjaon selvittelyssä. Eläkelaitoksille TR-maksun hyvitys L_v^{TR} jaetaan niissä vakuutettujen palkkasummien suhteessa.

Vuodesta 2005 lähtien alle 3-vuotiaan lapsen hoidosta ja opiskelusta on karttunut työeläkkeeseen verrattavaa, ns. VEKL-etuutta. Etuus ei ole varsinaista työeläkettä, vaikka se myönnetään ja maksetaan työeläkkeeseen liittyvänä, mikäli etuuden saajalla on eri eläkelakien piiriin kuuluvia työansioita vähintään 18

171,45 euroa (vuoden 2020 tasossa) eläketapahtumaa edeltävän vuoden loppuun mennessä. Valtio vastaa näiden etuuksien kustannuksista ja etuuksia maksaneet eläkelaitokset saavat hyvityksen kustannustenjaon yhteydessä.

4.3.5 Tasausvastuu

Erät, jotka tasausliikkeen rahoittamiseen käytettävissä olevista varoista jäävät jäljelle vuotta v koskevan kustannustenjaon selvittelyn jälkeen, jäävät tasausvastuuseen odottamaan tulevaa käyttöä. Edellä selostettujen periaatteiden seurauksena eläkelaitoksen tasausvastuu saadaan kaavalla

$$(4.55) \quad \begin{aligned} \bar{V}_v^T &= (1 + b_1) (1 - q_v^a) \bar{V}_{v-1}^T \\ &+ (1 + b_1)^{0,5} \left[(1 - q_v^a) \sum P_v^T - (q_v^b + q_v^s - q_v^{TR(y)}) \sum \sum S_v \right] \\ &+ \Delta + \Delta V_v^{TQ} + \Delta V_v^{QX} \end{aligned}$$

Kuten kaavasta (4.55) huomataan, tasausvastuuseen sisältyy osaketuottosidonaisen lisävakutusvastuun $\bar{V}_v^Q$ tasaamisesta aiheutuva osa ΔV_v^{TQ} ja ylärajan ylittämisestä aiheutuva osa ΔV_v^{QX} , jotka esitetään tarkemmin luvussa 4.3.6.

Tasausvastuu on eläkelaitoskohtainen suure, joten tasausvastuun kaavassa (4.55) maksun tasausosa $\sum P_v^T$ ja palkkasumma $\sum \sum S_v$ lasketaan eläkelaitostasoisena summana.

Tasausvastuun kaavan termit on kahta lukuun ottamatta määritelty edellä. Termillä $q_v^{TR(y)}$ huomioidaan luvussa 4.3.4 esitetty eläkelaitoksen Työllisyysrahastosta saama TR-maksun hyvitys L_v^{TR} . Termi Δ taas koostuu useasta osasta, joista osa tai jopa kaikki saattavat olla nollia.

Kuten luvussa 2.4 on selvitetty, rahastoperusteiden osoittautuessa alimitoitetuiksi niitä on mahdollista muuttaa siten, että muutoksen aiheuttama rahastotäydennys kustannetaan yhteisesti. Tämä toteutetaan siten, että perustemuutoksesta johtuva eläkelaitoskohtainen varsinaisen vastuuvelan kasvu rahoitetaan tasausvastuusta; se sisällytetään termiin Δ .

Lisäksi erikseen tehtävin päätösin on mahdollista korottaa eläkkeiden rahastoituvia osia. Nykyään vanhuuseläkkeitä korotetaan vuosittain i_v -kertoimella ja ne kohdistetaan kaavan (4.2) mukaisesti yli 54-vuotiaille. Koska nämä täydennykset on tehtävä eläkelaitoksittain samassa suhteessa ja eläkelaitosten vakuutuskantojen rakenteessa on eroja, täydennysten vaikutukset poolataan yli kaikkien eläkelaitosten. Termissä Δ otetaan toisaalta huomioon luvun 4.3.3 mukainen vastuuvelan korkotuotto, toisaalta rahastoitujen eläkkeiden korotuksista johtuva vastuun kasvu. Näin ollen tasausvastuun kaavan (4.55) termi Δ on muotoa

$$(4.56) \quad \Delta = \Delta R_v - \sum \sum \bar{V}_v^V(i_v) - \sum \sum \bar{V}_v^{VA}(i_v).$$

Laskettaessa kaavan (4.50) mukaista korkotuottoa ΔR_v on edellä mainituista rahastotäydennyksistä johtuva vastuuvelan kasvu eliminointava vuoden loppuvastuusta vastuuvelan muutosta laskettaessa (vrt. kaava (3.13)).

Merkitään nyt yli vakuutusten summattua palkkasummaa S_v ja vastaavasti summattuja maksun tasausosia P_v^T . Jos kaavan (4.53) mukaisesta eläkelaitoksen maksusta tasaukseen jätetään pois lisäetujen kustannustenjakosuure B_v^{bL} , sekä selvittelytermit B_v^d ja B_v^m , ja jos lisäksi oletetaan, että $\Delta = 0$, $\Delta V_v^{TQ} = 0$ ja $\Delta V_v^{QX} = 0$ saadaan hetkelle 1.7.v

$$\begin{aligned}
& M_v^{VJ} + q_v^s S_v - L_v^{TR} + \bar{V}_v^T \\
& = q_v^a \left((1 + b_1)^{0,5} \bar{V}_{v-1}^T + P_v^T \right) + q_v^b S_v + q_v^s S_v - q_v^{TR(y)} S_v + \bar{V}_v^T \\
(4.57) \quad & = q_v^a \left((1 + b_1)^{0,5} \bar{V}_{v-1}^T + P_v^T \right) + (q_v^b + q_v^s - q_v^{TR(y)}) S_v \\
& \quad + (1 + b_1)^{0,5} (1 - q_v^a) \bar{V}_{v-1}^T + (1 - q_v^a) P_v^T - (q_v^b + q_v^s - q_v^{TR(y)}) S_v \\
& = (1 + b_1)^{0,5} \bar{V}_{v-1}^T + P_v^T.
\end{aligned}$$

Tämä kaavan pyörittely osoittaa, kuinka edellä mainitut vuotuiset maksujen tasausosat sekä vanhat tasausvastuussa olleet varat joko käytetään tasauspölyyn tai sitten varastoidaan uudelleen tasausvastuuseen. Olennaista on, että eläkelaitoksen maksamat yhteisesti kustannettavat eläkkeet eivät millään tavalla heijastu sen kaavan (4.53) mukaiseen maksuun tasaukseen, joka siis riippuu pelkästään siitä, millaista aktiivitoimintaa eläkelaitoksessa on vakuutettu vuonna v ja miten suuri tasausvastuu eläkelaitoksessa on edellisen vuoden päättyessä ollut. Näin tasausjärjestelmä eliminoi eri suuntiin kehittyvien aktiivikantojen vaikutuksen.

4.3.6 Osaketuottosidonnainen lisävakuutusvastuu

4.3.6.1 Yleistä

Vuonna 2006 tehdyn sijoitusselvityksen yhtenä tavoitteena oli selvittää, voitaisiinko pitkällä aikavälillä mahdollisesti parantaa eläkelaitosten sijoitustuottoja, ja tätä kautta hillitä tulevaisuudessa realisoituvaa väestön ikärakenteen muutoksesta johtuvaa maksunkorotuspainetta [3]. Sijoitusselvityksessä ehdotettiin, että eläkelaitosten osakesijoitusten osuutta koko sijoitusomaisuudesta tulisi korottaa keskimäärin noin 10 prosenttiyksikköä viiden vuoden kuluessa, jolloin osakesijoitusten osuus koko sijoitusomaisuudesta olisi noin 35 %.

Samalla vakavaraisuusmekanismia ehdotettiin muutettavaksi vuoden 2007 alusta alkaen siten, että se mahdollistaisi nykyistä suurempien sijoitustuottojen tavoittelun riskisijoituksia painottamalla. Vuonna 2007 voimaan astuneilla lakimuutoksilla muutettiin vakavaraisuusrajan laskentaa ja perustekorona b_1 määrääytymistä, otettiin käyttöön eläkevastuiden täydennyskerroin b_{16} sekä perustettiin uudeksi vakuutusmaksuvastuun osaksi osaketuottosidonnainen lisävakuutusvastuu $\bar{V}^Q$. Näiden muutosten katsottiin mahdollistavan osakesijoitusten osuuden kasvattamisen keskimäärin 10 prosenttiyksikköä vakavaraisuuden kuitenkin heikentymättä.

Sijoitusselvityksessä esitettiin, että osakesijoituksiin liittyvästä riskistä osa siirretään eläkejärjestelmän kannettavaksi. Käytännössä tämä toteutettiin sitomalla 10 % vakavaraisuusrajan laskennassa käytettävästä vastuuvelasta (eli eläkelaitoksen vastuuvelasta, josta on vähennetty YEL:n mukaisen perusvakuutuk-

sen vakuutusmaksuvastuu ja osittamaton lisävakuutusvastuu) eläkejärjestelmän osaketuottoihin. Kymmenen prosentin tasoon oli tarkoitus siirtyä asteittain viiden vuoden kuluessa.

Vuonna 2008 iskenyt maailmanlaajuinen rahoitusmarkkinakriisi pakotti eläkejärjestelmän sopeutumaan muuttuneisiin olosuhteisiin varsin nopealla ja alalle epätyypillisellä tavalla. Saman vuoden joulukuussa astui voimaan määräaikaislaki, jonka perusteella vastuuvelan osaketuottosidonnaisuus nostettiin edellä mainittuun 10 %:n tavoitetasoon välittömästi työeläkelaitosten vakavaraisuuden vahvistamiseksi. Määräaikaislaki piti sisällään muitakin työeläkelaitosten vakavaraisuutta vahvistavia toimenpiteitä, joihin palataan luvussa 4.7.1.

Sittemmin osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun lainsäädäntöä ja laskentaa on kehitetty entisestään. Vuonna 2016 pienennettiin osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun ylärajaa 5 %:sta 1 %:iin ja vuonna 2017 tehtiin perusteisiin tarkennuksia ylärajan ylitteen käsittelyyn. Vuonna 2017 muutettiin myös osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun alaraja nykyiseen -20% :iin aiemman -10% :n sijaan. Lisäksi vastuuvelan osaketuottosidonnaisuuden aste nostettiin vuonna 2017 ensin 15% :iin ja vuonna 2018 se nousi nykytasolle 20% :iin.

4.3.6.2 Osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun periaatteet

Osaketuottosidonnaisesta lisävakuutusvastuusta määrätään lain tasolla melko tarkasti. TyEL 168 §:n 2 momentin mukaan erityisperusteissa täytyy olla kohta osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun laskemiseksi ja perusteet on laadittava niin, että osaketuottosidonnainen lisävakuutusvastuu voi vähentää eläkelaitoksen vastuuvelkaa enintään määrällä, joka on 20% vakavaraisuusrajan laskennassa käytettävästä vastuuvelasta. Samassa momentissa määrätään, että osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun on oltava kussakin eläkelaitoksessa yhtä suuri suhteessa edellä mainittuun vastuuvelkaan, ja että osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun vuotuisen muutoksen perusteena on osakkeiden keskimääräisen vuositulon mukainen osuus vakavaraisuuslaskennassa käytettävän vastuuvelan viidesosasta. Varsinainen osakkeiden keskimääräisen vuositulon määrittely tapahtuu TyEL 168 §:n 3 momentissa. Lisäksi 2 momentissa vielä kerrotaan, että perusteisiin on sisällytettävä suhteellista osuutta koskeva vuotuinen tasaaminen, sekä menettely niitä tilanteita varten, missä edellä mainitun tasaamisen jälkeen osaketuottosidonnainen vastuuvelka alittaa alarajansa. Vastaavasti menettely niitä tilanteita varten, missä osaketuottosidonnainen lisävakuutusvastuu ylittää ylärajansa, on kerrottu TyEL 171 §:n 2 momentissa, kuten edellä luvussa 4.2.1 on jo kerrottu.

Edellä mainituista lainkohdista huomataan, että osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun lopullisen määrän $\bar{V}^Q$ laskeminen vaatii järjestelmätason tasaamista sekä suhteuttamista annettuihin ala- ja ylärajoihin. Näin ollen tarkan osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun laskenta voidaan jakaa kolmeen selkeästi eroteltavaan vaiheeseen:

1. Eläkelaitokset laskevat kaavan (4.58) mukaisen alustavan laitospohtaisen osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun käyttäen laskennan kohdevuoden toteutunutta osaketuottoa ja tarkkoja vastuuvelkoja lukuun ot-

tamatta tasausvastuuta, jonka tarkka määrä selviää kohdan 2 jälkeen.⁵

2. Eläketurvakeskus laskee kertoimen $\bar{k}_v$ arvon, jonka avulla eläkelaitokset tasaavat osaketuottosidonnaisen lisävuutusvastuun suhteellisen osuuden vakavaraisuuslaskennassa käytettävästä vastuuvastuusta eläkelaitosten kesken.
3. Eläkelaitokset tarkastavat, että osaketuottosidonnainen lisävuutusvastuu suhteessa vakavaraisuusrajan laskennassa käytettävään vastuuvastuun ylittää sallitun alarajansa. Mikäli näin ei ole, tehdään myöhemmin luvussa 4.3.6.3 esitetyt toimenpiteet.

4.3.6.3 Osaketuottosidonnaisen lisävuutusvastuun laskenta

Kohdan 4.3.6.2 vaiheen 1 mukainen osaketuottosidonnaisen lisävuutusvastuun alustava arvo $V^{Q'}$ lasketaan vuoden 2020 TyEL:n mukaisen eläkevakuutuksen erityisperusteiden mukaan kaavalla

$$\begin{aligned}
 V_v^{Q'} &= (1 + i_0 + b_{16} + \lambda j) \cdot \bar{V}_{v-1}^Q - \Delta V_v^{QX} \\
 &\quad + \lambda j \cdot \sum \bar{V}_{v-1}^{VI} \\
 (4.58) \quad &\quad + \frac{\lambda((1+j)^{0,5} - 1)}{(1+i_0)^{0,5}} \cdot \left[\sum \bar{V}_v^{VI} - \Delta - (1+i_0) \cdot \sum \bar{V}_{v-1}^{VI} \right] \\
 &\quad + \lambda(j - b_1) \cdot \bar{V}_{v-1}^T \\
 &\quad + \frac{\lambda((1+j)^{0,5} - (1+b_1)^{0,5})}{(1+b_1)^{0,5}} \cdot \left[\bar{V}_v^{T*} - (1+b_1) \cdot \bar{V}_{v-1}^T \right].
 \end{aligned}$$

Kaavasta (4.58) käy hyvin ilmi vastuuvastuun osaketuottosidonnaisuus, sillä suuretta ΔV_v^{QX} lukuun ottamatta kaikki kaavan termit sisältävät vastuuvastuun osittaisen sitomisen osaketuottoihin.

Osaketuottosidonnaisen lisävuutusvastuun alustava arvo $V_v^{Q'}$ lasketaan lähtien liikkeelle edellisen vuoden lopullisesta määrästä $\bar{V}_{v-1}^Q$, jolle lasketaan vaadittu tuotto. Kaavassa esiintyvä kerroin λ kuvaa osaketuottosidonnaisuuden astetta ($\lambda = 0,2$) ja kerroin j on osaketuottokerroin, joka määräytyy eläkelaitosten kehittyneissä valtioissa säännellyllä markkinalla kaupankäynnin kohteena olevien osakkeiden vuosituottojen perusteella.

Kaavassa huomioidaan myös edellisen vuoden tarkan vastuuvastuun $\bar{V}_{v-1}^{VI}$ sekä tasausvastuun $\bar{V}_{v-1}^T$ viidesosalle lasketun osaketuoton j ja näille suureille vaadittu tuoton erotus. Kun tiedetään, että tarkalle vastuuvastuulle vaadittu tuotto muodostuu rahastokorosta i_0 sekä eläkevastuiden täydennyskertoimesta b_{16} , niin edellisen vuoden tarkan vastuuvastuun tuottotermi on melko itsestään selvä. Tasausvastuulle vaadittu tuotto on taas perustekorko b_1 , joten edellisen vuoden tasausvastuun tuottotermi saadaan laskutoimituksella

$$\begin{aligned}
 (4.59) \quad &1 + (1 - \lambda)b_1 + \lambda j - (1 + b_1) \\
 &= \lambda(j - b_1).
 \end{aligned}$$

⁵ Käytännössä Eläketurvakeskus laskee alustavan osaketuottosidonnaisen lisävuutusvastuun arvon, jonka eläkelaitokset tarkistavat.

Täsmällisesti ajateltuna myös tarkan vastuuvelan tuotto pitää sisällään termin $(1 - \lambda)$, mutta tämä huomioidaan jo eläkevastuiden täydennyskertoimen b_{16} laskennassa, kuten liitteestä A käy ilmi. Tämän lisäksi tarkan vastuuvelan sekä tasausvastuun vuotuisen muutoksen tuoton laskenta vastaa kaavan (3.10) jälkimmäistä termiä.

On huomioitavaa, että osaketuottosidonnaisen lisävuutusvastuun alustava arvo $V^{Q'}$ lasketaan hetkellä, jolloin kohdevuoden tasausvastuu ei ole vielä selvillä. Näin ollen kaavassa käytetään suuretta $\bar{V}_v^{T*}$, jonka on tarkoitus approksimoida tasausvastuuta, ja joka lasketaan kaavalla

$$(4.60) \quad \bar{V}_v^{T*} = (1 + b_1)(1 - q_v^a) \bar{V}_{v-1}^T + (1 + b_1)^{0,5} \left[(1 - q_v^a) \sum P_v^T - (q_v^b + q_v^s - q_v^{TR(y)}) \sum \sum S_v \right].$$

Approksimaatiosuureen $\bar{V}_v^{T*}$ laskenta poikkeaa tasausvastuusta vain osaketuottosidonnaisen lisävuutusvastuun laskentaan liittyvien termien ΔV^{TQ} ja ΔV^{QX} sekä termin

$$(4.61) \quad \Delta R_v - \sum \sum \bar{V}_v^V(i_v) - \sum \sum \bar{V}_v^{VA}(i_v)$$

osalta. Koska suureessa $\bar{V}_v^{T*}$ ei huomioida vuotuisia kaavan (4.61) mukaisia rahastotäydennyksiä, niitä ei ole teknisesti ajateltuna siirretty vielä tarkkaan vastuuvetkaan $\bar{V}^{VI}$. Näin ollen vuoden v lopun tarkasta vastuuvetasta $\bar{V}_v^{VI}$ on tästä syystä vähennettävä suure Δ ,

$$(4.62) \quad \Delta = \sum \sum \bar{V}_v^V(i_v) + \sum \sum \bar{V}_v^{VA}(i_v),$$

osaketuottosidonnaisen lisävuutusvastuun alustavan arvon laskennassa.

Edellisten, eri vastuuvelan osille lasketun tuoton lisäksi osaketuottosidonnaisen lisävuutusvastuun $V^{Q'}$ määrästä vähennetään suure ΔV_v^{QX} , joka lasketaan kaavalla

$$(4.63) \quad \Delta V_v^{QX} = (1 + b_1) \left[\bar{V}_{v-1}^Q - 0,01 \cdot \left(\sum \bar{V}_{v-1}^{VI} + \bar{V}_{v-1}^T + \bar{V}_{v-1}^Q \right) \right]^+.$$

Suure ΔV_v^{QX} on siis määrä, jolla osaketuottosidonnainen lisävuutusvastuu ylitti ylärajansa vuonna $v-1$. Ylärajan ylittävä määrä siis pidetään tallessa osaketuottosidonnaisessa lisävuutusvastuussa vuoden verran ennen kuin se käytetään luvun 4.2.1 mukaisesti vanhuuseläkkeiden täydennyksiin siirtämällä se aluksi kaavan (4.55) mukaisesti tasausvastuuseen.

Kun eläkelaitokset ovat laskeneet laitoskohtaisen osaketuottosidonnaisen lisävuutusvastuun $V^{Q'}$ määrän, Eläketurvakeskus laskee eläkelaitosten yhteenlasketuilla tiedoilla osaketuottosidonnaisen lisävuutusvastuun tasaamisessa käytettävän kertoimen kaavalla

$$(4.64) \quad \bar{k}_v = \frac{V_v^{Q'}}{\bar{V}_v^{T*} + \Delta V_v^{QX} + \Delta R_v - \left(\bar{V}_v^V(i_v) + \bar{V}_v^{VA}(i_v) \right) + \bar{V}_v^{VI} + V_v^{Q'}},$$

missä suureet on summattu eläkejärjestelmätasolle. Kuten edellä on jo todettu, kerroin $\bar{k}$ kuvaa järjestelmätasolla osaketuottosidonnaisen lisävuutusvastuun osuutta vakavaraisuuslaskennassa käytettävästä vastuuvastuusta ja eläkelaitoskohtaisesti osaketuottosidonnainen lisävuutusvastuu V^Q saadaan vastaamaan tätä osuutta kaavalla

$$(4.65) \quad V_v^Q = \bar{k}_v \left[\left(\bar{V}_v^{T*} + \Delta V_v^{QX} + \Delta R_v - \sum \sum \bar{V}_v^V(i_v) - \sum \sum \bar{V}_v^{VA}(i_v) \right) + \sum \bar{V}_v^{VI} + V_v^{Q'} \right].$$

Näin ollen osaketuottosidonnaisen lisävuutusvastuun tasaavaksi osaksi saadaan

$$(4.66) \quad \Delta V_v^{TQ} = V_v^{Q'} - V_v^Q,$$

joka siirretään kaavan (4.55) mukaisesti tasausvastuuseen.

Yllä kuvatun tasausmenettelyn jälkeen saadaan laskettua osaketuottosidonnaisen lisävuutusvastuun lopullinen määrä kaavalla

$$(4.67) \quad \bar{V}_v^Q = \max \left\{ -\frac{0,2}{1,2} \cdot \left(\bar{V}_v^T + \sum \bar{V}_v^{VI} \right); V_v^Q \right\}.$$

Toisin kuin ylärajan kohdalla menetellään, osaketuottosidonnaisen lisävuutusvastuun rajoittaminen alarajalle tapahtuu jo laskennan kohdevuonna kaavan (4.67) maksimilausekkeen ensimmäisen termin avulla, joka takaa, että vastuuvastuun alentava vaikutus on kaikissa tilanteissa enintään 20 %. Kyseinen termi saadaan nimittäin ratkaisemalla $\bar{V}_v^Q$ yhtälöstä

$$(4.68) \quad \bar{V}_v^Q = -0,2 \cdot \left(\sum \bar{V}_v^{VI} + \bar{V}_v^T + \bar{V}_v^Q \right).$$

Mikäli osaketuottosidonnainen lisävuutusvastuu alittaa tasaamisen jälkeen 20 %:n alarajansa, täydennetään se alarajalle asti eläkelaitoksen vakavaraisuuspääomasta osittamatonta lisävuutusvastuuta vähentämällä.

4.4 TyEL-maksu

Edellä on vakuutusmaksuun liittyviä seikkoja tarkasteltu toisaalta yhtiön vastuulla olevan vakuutusliikkeen kannalta, toisaalta tasausliikkeen kannalta. Tässä luvussa näkökulma on vakuutusmaksulähtöinen eikä kiinnitä huomiota siihen, miten rahat yhtiössä myöhemmin kohdistuvat.

4.4.1 Tulorekisterin vaikutukset

Kansallinen tulotietojärjestelmä (tulorekisteri) otettiin käyttöön vuoden 2019 alussa. Laki tulotietojärjestelmästä velvoittaa työnantajan ilmoittamaan työntekijöidensä työansioita koskevat tiedot eläkelaitokselle, mutta käytännössä työnantaja ilmoittaa tiedot tulorekisteriin, josta työeläkelaitokset saavat ne käyttöönsä.

Työnantajien tulee ilmoittaa työansiot tulorekisteriin viiden päivän kuluessa palkanmaksupäivästä (palkkailmoitus). Näin ollen työeläkelaitoksilla on käytössään aiempaa ajantasaisemmat tiedot työansioista, mikä mahdollistaa myös työeläkevakuutusmaksun ajantasaisemman laskennan. Muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta tulorekisterin työansiotietoihin perustuva työeläkevakuutusmaksu onkin siis heti lopullinen. Aiempi ennakkomaksumenettely ja lopullisen työeläkevakuutusmaksun määrittäminen jälkikäteen seuraavana vuonna, ns. vuosilaskennoissa, poistuivat käytöstä.

Tulorekisteri aiheutti myös muita muutoksia TyEL:n erityisperusteisiin. Edellä mainitun ajantasaisemman työeläkevakuutusmaksun mahdollistamiseksi perusteisiin piti määritellä, miten yhden palkkailmoituksen mukainen maksu lasketaan, kun aiemmin riitti määritellä vuosiansioihin perustuva vakuutusmaksu.

Tulorekisterin käyttöönoton myötä vakuutuskohtaiseksi maksuksi vuodelta v saadaan

$$(4.69) \quad P_v = \sum_i P_{v:i} - P_v^{H(p)} - H_v - H_v^2,$$

missä palkkailmoituskohtainen maksu $P_{v:i}$ määritellään kaavalla

$$(4.70) \quad P_{v:i} = \begin{cases} y_v^p S_{v:i} + (m_v - m_v^T) S_{v:i} + \alpha_v (m_v^k - 1) i_x S_{v:i}, & \text{kun } \alpha > 0 \\ y_v^p S_{v:i}, & \text{kun } \alpha = 0 \text{ tai} \\ & \text{tilapäisille} \\ & \text{työnantajille,} \end{cases}$$

ja suure $P_v^{H(p)}$ on luvussa 4.4.2 määriteltävä hoitokustannusosan alennus. Maksuun kohdistuviin hyvityksiin H_v ja H_v^2 palataan tarkemmin luvussa 4.7.

Kaavassa (4.70) suure y_v^p on luvussa 4.3.2 määritelty perusmaksu, suure $S_{v:i}$ on määritelty luvussa 4.1.2, kertoimet m_v ja m_v^T ovat taulukon 4.2 mukaiset ja suureet α_v , m_v^k sekä i_x on määritelty kohdassa 4.2.2.2.

Yksinkertaistaen voidaan siis todeta, että palkkailmoituskohtainen maksu lasketaan iästä riippumattomasta maksusta, johon lisätään maksuluokan vaikutus sekä maksutappioalennuksen vaikutus.

Palkkailmoitukseen perustuvan vakuutusmaksun teoreettinen eräpäivä on aina palkanmaksukuukautta seuraavan kuukauden viimeinen päivä ja vakuutusmaksuun sisällytetään vakuutusmaksukoron suuruinen jatkuva korko teoreettisesta eräpäivästä varsinaiseen eräpäivään, mikäli vakuutusmaksun varsinainen eräpäivä on teoreettisen eräpäivän jälkeen. Ennen teoreettista eräpäivää suoritettulle maksulle ei kuitenkaan hyvitetä vakuutusmaksukorkoa.

4.4.2 Vakuutusmaksu komponenteittain

Kaavan (4.69) mukainen vakuutusmaksu vuodelta v voidaan jakaa myös maksunosiin

$$(4.71) \quad P_v = P_v^V + P_v^I + P_v^T + P_v^M + P_v^H + P_v^L - H_v - H_v^2,$$

missä neljä komponenttia - vanhuuseläkeosa P_v^V , työkyvyttömyyseläkeosa P_v^I , maksutappio-osa P_v^M ja tasausosa P_v^T - on määritelty aiemmin luvuissa 4.2.2 ja 4.3.2.

Vakuutusmaksun hoitokustannusosan P_v^H kaavastossa otetaan huomioon useita eri tekijöitä. Hoitokustannusosa lasketaan eri tavoin riippuen siitä, onko työnantaja luvussa 4.1.3 esitetyn mukainen tilapäinen työnantaja vai sopimustyönantaja. Lisäksi sopimustyönantajien osalta hoitokustannusosan kaava muodostuu kahdesta erillisestä ja eri vuosien perusteella määräytyvästä osasta.

Sopimustyönantajan osalta hoitokustannusosa lasketaan kaavalla

$$(4.72) \quad P_v^H = P_v^{H(\max)} - P_v^{H(p)},$$

missä

$$(4.73) \quad P_v^{H(\max)} = \min \left\{ \max \left\{ h_v^{\max} \sum S_v; h_v(C) \right\}; y_v^p \sum S_v \right\}$$

ja

$$(4.74) \quad P_v^{H(p)} = (h_{v-1}^{\max} - h_{v-1}) \sum S_{v-1}.$$

Kaavoissa (4.73) ja (4.74) esiintyvä kerroin h_v ottaa huomioon vakuutuksenottajan koon siten, että vuoden 2020 perusteiden mukaan vuotuisen palkkasumman alittaessa 5 miljoonaa euroa kertoimelle h_v käytetään vakioarvoa $h_v^{\max} = 0,005660$. Tätä suuremmilla palkkasummilla kerroin h_v laskee, kunnes palkkasumman ollessa vähintään 465 miljoonaa euroa kertoimelle h_v käytetään arvoa 0,003114. Muut kertoimen h_v arvot löytyvät liitteestä C. Kertoimen h_v määrittelyssä käytettävää palkkasummaa laskettaessa huomioidaan vakuutuksenottajan konsernisuhteet siten kuin luvussa 4.1.4 on esitetty.

Kaavan (4.73) mukaisesti jokaisen sopimustyönantajan hoitokustannusosa on kertoimen $h_v^{\max}$ osoittama osuus palkkasummasta $\sum S_v$ ottaen kuitenkin huomioon kaksi reunaehto. Ensinnäkin, vuotuiselle maksun hoitokustannusosalle on asetettu vakuutuskohtainen alaraja $h_v(C)$, joka vuonna 2020 on 702,23 €. Toiseksi, aivan pienimpien vakuutusten osalta on jouduttu ottamaan huomioon se reunaehto, ettei hoitokustannusosa luonnollisestikaan saa ylittää koko vakuutusmaksua.

Vuotuinen hoitokustannusosa saadaan vähentämällä tästä hoitokustannusosan "maksimimaksusta" kaavan (4.74) mukainen hoitokustannusosan alennus, joka määräytyy vakuutuksenottajan edellisen vuoden palkkasumman $\sum S_{v-1}$ perusteella. Hoitokustannusosan alennuksen maksaminen osana seuraavan vuoden vakuutusmaksua on välttämätöntä, jotta kohdassa 4.4.1 kuvattu palkkailmoituskohtainen vakuutusmaksu olisi heti lopullinen.

Tilapäiselle työnantajalle hoitokustannusosa lasketaan kaavalla

$$(4.75) \quad P_v^H = \min \left\{ h_v(C); y_v^p \sum S_v \right\},$$

missä $h_v(C)$ vuonna 2020 on 43,56 €. Myös tilapäisen työnantajan hoitokustannusosan kaavassa otetaan huomioon se reunaehto, että hoitokustannusosa ei

saa ylitää koko vakuutusmaksua.

Viime vuosina on tullut tavaksi hakea hoitokustannusperuste aina vuodeksi kerrallaan, joten tästä syystä kaavoihin (4.72) ja (4.75) ei ole nähty tarpeelliseksi tuoda euromääräisten suureiden kohdalle mitään indeksisidonnaisuutta. Todelisuudessa tällainen indeksisidonnaisuus on kuitenkin olemassa vaikka se ei kaavan tasolla näykään.

Lakisääteisten maksujen osa P_v^L määritellään verrannollisena palkkasummaan ja se lasketaan kaavalla

$$(4.76) \quad P_v^L = l_v \sum S_v,$$

missä l_v on laskuperusteissa annettu kerroin, jonka arvo vuonna 2020 on 0,00025. Lakisääteisten maksujen osalla katetaan TyEL 180 §:ssä tarkoitetut Eläketurvakeskuksen kustannukset, lain työeläkeasioiden muutoksenhakulautakunnasta 16 §:ssä tarkoitettu oikeushallintomaksu ja lain Finanssivalvonnasta 68 §:ssä tarkoitettu maksu.⁶

4.4.3 Maksukomponentit vuonna 2020 työnantajan koon ja vakuutetun sukupuolen mukaan

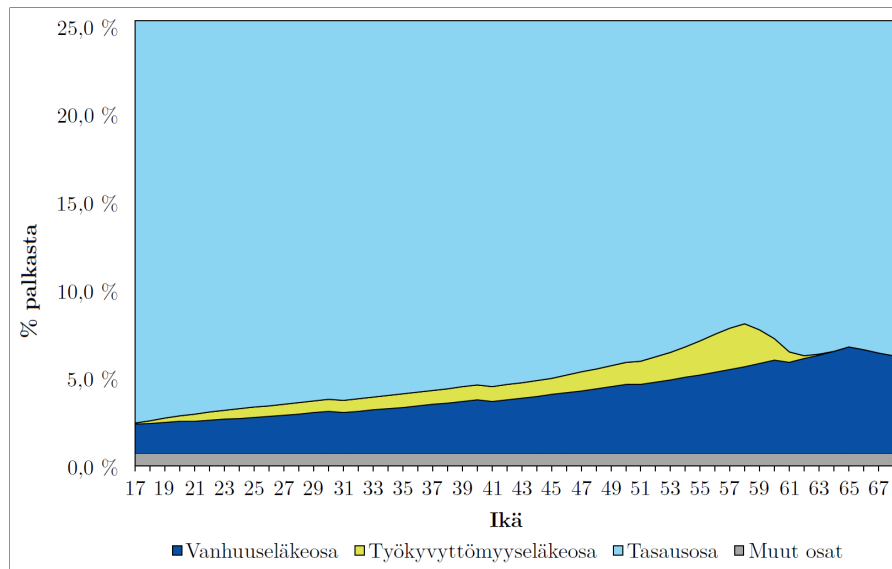
Edellä esitetyt maksukomponentit vuonna 2020 on esitelty kuvissa 4.4 ja 4.5 sukupuolen mukaan eriteltynä niille työnantajille, joilla $\alpha_v = 0$. Maksun hoitokustannusosa, maksutappio-osa ja lakisääteisten maksujen osa on summattu yhdeksi komponentiksi "Muut osat". Sukupuolesta johtuvaa eroa on vain maksun vanhuuseläkeosassa ja sitä kautta myös maksun tasaavassa tasausosassa. Muut maksun osat ovat miehillä ja naisilla saman suuruiset.

Kuvissa 4.4 ja 4.5 esiintyvä työkyvyttömyyseläkeosa on kaavan (4.9) mukainen ikäriippuva tariffi. Lopulliseen maksun työkyvyttömyyseläkeosaan vaikuttaa työnantajan suuresta S^F määräytyvä α_v kuten luvussa 4.2.2 on selvitetty. Voidaan siis ajatella niin, että työnantajalla, jolla $\alpha_v = 1$, kuvissa näkyvää tariffiosaa ei lopullista maksua määrittäessä ole olemassa vaan koko työkyvyttömyyseläkeosa on työnantajan oman maksuluokan perusteella määräytyvä. Kenties mielekkäämpää on ajatella, että työnantajan maksuluokka ei vaikuta ollenkaan henkilötasolla vaan iästä riippuvan tariffin ja maksuluokkaan perustuvan maksun erotus on vain työnantajan maksuun kohdistuvaa.

4.4.4 Maksun kehitys aikasarjana

Maksun aikasarjatarkastelussa ylimääräisen piirteen muodostavat vuosina 1979, 1981, 1982 ja 1994 elvytystarkoituksessa suoritettut vakuutusmaksun poikkeusalennukset, jotka rakennettiin vastuuvajaustekniikalla, oikeammin katevajaustekniikalla. Tämä merkitsi sitä, että maksu laskettiin normaalisti, jonka jälkeen sitä alennettiin ko. vuoden elvytysalennuksen määrällä ja korotettiin edellisvuotisten elvytysalennusten takaisinmaksujen määrällä. Vuoden 1994 katevajauksen kuolettaminen saatiin päätökseen vuonna 2000.

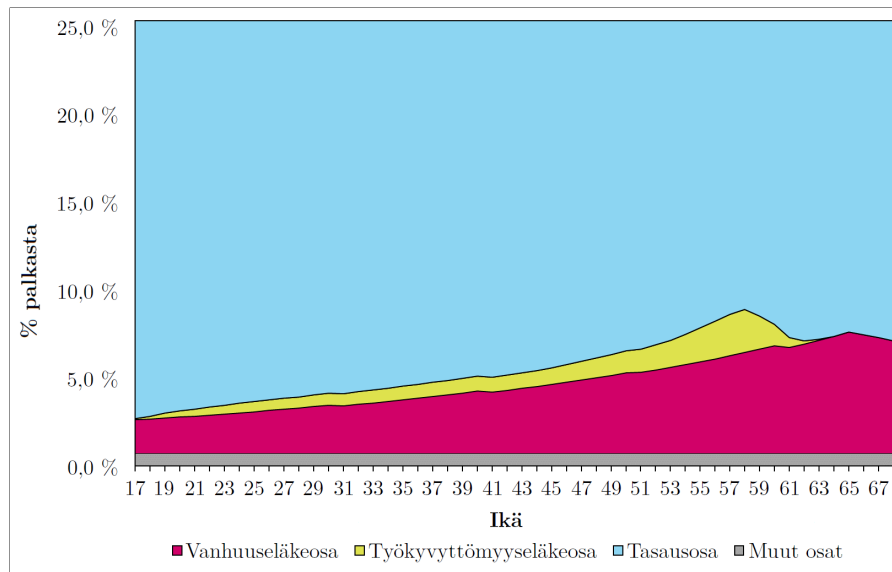
⁶ Vuoden 2020 kerroin on poikkeuksellisen pieni tavanomaiseen tasoon verrattuna, mikä selittyy Eläketurvakeskuksen toimitilojen myynnistä saaduilla tuotoilla.



Kuva 4.4: Maksukomponentit 1.1.2020, miehet, työnantajan $\alpha_v = 0$.

Edellisten poikkeuslennusten lisäksi vuosina 2006–2011, 2013 sekä 2016 maksumon tehtiin tilapäisiä alennuksia työkyvyttömyys- ja työttömyysliikkeen ylijäämästä. Vuosien 2006–2011 alennukset kohdistettiin pienille työnantajille ($\alpha = 0$), kun taas vuoden 2013 alennus kohdistettiin kaikille työnantajille. Viimeinen vuonna 2016 annettu alennus kohdistettiin osittain pienille työnantajille ja osittain kaikille työnantajille. Näiden alennusten johdosta keskimääräinen perittävä maksu aleni ko. vuosina.

Kuvassa 4.6 on esitetty aikasarja keskimääräisistä maksuprosenteista. Maksun osista vanhuuseläkeosa on kasvanut hiljalleen, mikä johtuu aktiivikannan ikärakenteen keskittymisestä vähitellen siihen ikäalueeseen, jossa vanhuuseläkemaksu on korkea. Myös rahastoinnin ikävälän kasvattaminen on kasvattanut vanhuuseläkemaksua. Työkyvyttömyyseläkkeen maksun osan suuruus on vaihdellut voimakkaasti eri vuosina, koska työkyvyttömyysilmiö on voimakkaan syklinen. Toisaalta viimeisen vuosikymmenen myönteinen työkyvyttömyyskehitys aiheuttanut sen, että maksun työkyvyttömyysosa on asettunut noin 1 %:n tasolle ja siis selkeästi pienemmäksi kuin mitä se oli aiemmin. Valitettavasti tämä myönteinen kehityssuunta näyttää taittuneen, sillä vuosien 2018 ja 2019 osalta työkyvyttömyyseläkkeiden määrät ovat lähteneet taas nousuun. Tasausosa on kasvanut jatkuvasti yhteisesti kustannettavan eläkemenon kasvun myötä, mutta myös muutokset muissa maksun osissa ovat vaikuttaneet tasaosan suuruuteen, kuten kaavasta (4.47) voidaan hyvin päätellä. Tosin kasvu ei ole ollut tasaista, mutta se selittää suurimmaksi osaksi koko maksutason nousun. TEL:n keskimääräisessä maksussa hyvitykset näkyvät vuodesta 1983 alkaen. Hyvityksiä annettiin jo aiemminkin, mutta niitä ei otettu huomioon laskettaessa keskimääräistä maksua.



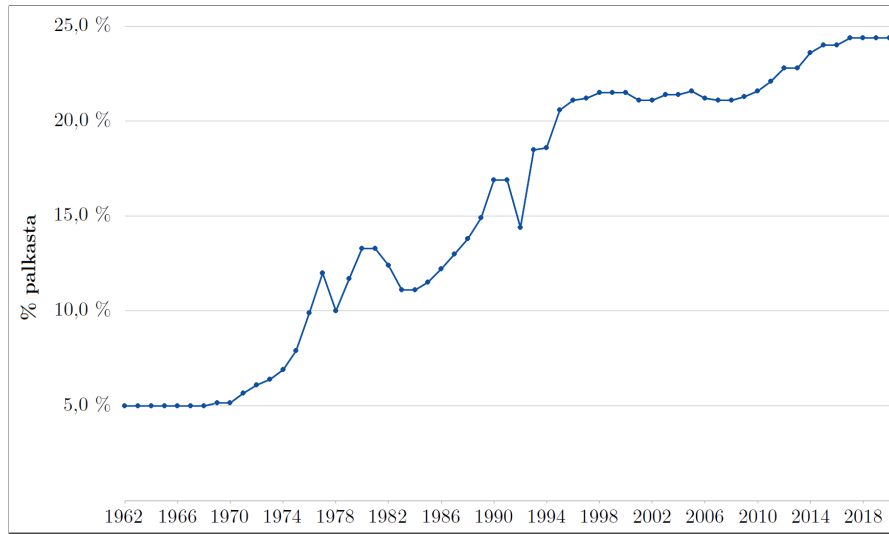
Kuva 4.5: Maksukomponentit 1.1.2020, naiset, työnantajan $\alpha_v = 0$.

4.5 Takaisinlainaus

4.5.1 Takaisinlainauksen periaate

TEL:n mukaiseen perus- ja lisäeläkevakuutukseen on liittynyt takaisinlainausjärjestelmä, joka on peräisin eläkesäätiötekniikasta. Alun perin TEL-perusteissa takaisinlainausoikeudella tarkoitettiin sitä, että käteismaksuvelvoite koski vakuutuksenottajaa ainoastaan sen maksun osan suhteen, joka välittömästi tarvittiin eläkkeiden ja tasauskulujen maksamiseen sekä yhtiön ja Eläketurvakeskuksen hallintokuluja varten. Muu osuus maksusta vakuutuksenottajalla oli oikeus suorittaa velkakirjalla. Tämän idean toteuttaminen johti puhdaspiirteisenä siihen, että vakuutuksenottajalla oli lainassa koko rahasto-osuutensa. Käytännössä tähän päädyttiin takaisinlainauksen enimmäismäärää, maksun käteisosaa ja takaisinlainauksen kuoletusta koskevin perusteiden säädöksiin. Esimerkiksi käteisosan mitoitusta tehtiin kollektiivisella tasolla pyrkien siihen, että maksusta takaisinlainattava osuus vastaisi rahastoituvaa osuutta. Kuoletustapa johdettiin alun perin siitä tahdistista, jolla TEL:n vastuut keskimäärin purkautuivat eläkkeiden maksuun, ja tästä johtuen ennen vuotta 1996 nostettujen lainaerien kuoletus on 7 % vuodessa.

Takaisinlainausjärjestelmää on tästä kehitetty mm. lainattavan määrän, koron ja kuoletuksen suhteen. TEL-lisäeläkkeestä takaisinlainaus poistettiin 1.1.2000 alkaen. Välillä 1.1.1996–28.2.2002 nostetut takaisinlainaerät olivat tasalyhenteisiä ja enimmillään kymmenen vuoden kestoisia. Takaisinlainausta haluttiin kuitenkin kehittää vielä siten, että tavoitteena pidettiin lainauksen markkinaehtoista hinnoittelua ja tarpeettoman sääntelyn poistamista. Näin ollen 1.3.2002 alkaen vakuutusmaksuista kertyneen rahaston takaisinlainausta koskevat säädökset siirrettiin pois TEL:n perusteista TEL:n mukaisen perusvakuutuksen vakuutusehtoihin. TyEL:n mukaisen eläkevakuutuksen vakuutusehdoissa takai-



Kuva 4.6: TEL:n (1962–2006) ja TyEL:n (2007–2020) mukaisen peruseläkkeen keskimääräinen maksuprosentti.⁷

sinlainausta koskevat säädökset ovat 12 §:ssä. Lähtökohtana on edelleen se, että takaisinlainattava määrä määräytyy vakuutuksenottajan rahasto-osuuden mukaan.

4.5.2 Takaisinlainauksen enimmäismäärä

Työnantajan takaisinlainauksen enimmäismäärä lasketaan vähentämällä vakuutusmaksuista kertyneestä varsinaisesta rahastosta se osuus, jonka voidaan arvioida kertyneen vuodesta 1993 lukien työntekijöiden maksuosuuden kautta eli

$$(4.77) \quad L_v(\text{MAX}) = [L_v(A) - L_v(B)]^+.$$

Kaavaa (4.77) sovelletaan edelleen lainattavan enimmäismäärän laskemiseen vaikka se poistettiin perusteista jo 1.3.2002. Laskutapaan viitataan kuitenkin TyEL:n mukaisen eläkevakuutuksen vakuutusehtojen 12 §:n 1 momentissa.

Sopimustyönantajilla, joilla suure $\alpha_v = 0$, vakuutusmaksuista kertynyt varsinainen rahasto hetkellä 31.12.v saadaan kaavasta

$$(4.78) \quad L_v(A) = (1 - s)L_{v-1}(A) \frac{\sum V_{v-1}}{\sum L_{v-1}(A)} + r(P_v + H_v + H_v^2),$$

missä P_v , H_v sekä H_v^2 on määritelty kaavassa (4.69) ja $\sum V_{v-1}$ on kaikkien jatkuvien vakuutusten, joilla suure $\alpha_v = 0$, vastaisten ja alkaneiden vanhuuseläkkeiden sekä vastaisten ja alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden vastuiden summa hetkellä 31.12.v-1. Kaavassa esiintyvät kertoimet s ja r määritellään vuosittain perusteissa. Kaava siis osittaa ko. kollektiivin edellisen vuoden takaisinlainauskelpoisten vastuiden summan edellisen vuoden suureiden suhteessa, muuttaa sitä keskimääräistä rahastojen muutosta vastaavasti (vuonna 2020

⁷ Vuoden 2020 keskimääräisessä maksuprosentissa ei ole huomioitu koronaepidemian aiheuttaman vaikean taloustilanteen vuoksi tehtyä maksunalennusta.

$s = -0,0013$), ja lisää maksun keskimääräisten rahastoituvien osien suhteessa (vuonna 2020 $r = 0,188$).

Niiden sopimustyönantajien osalta, joilla $S_v^F \geq 6R_v^F$ eli $\alpha_v \geq \frac{1}{3}$, saadaan $L_v(A)$ suoraan laskemalla yhteen vastaisten ja alkaneiden vanhuuseläkkeiden sekä vastaisten ja alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden vastuut V_v . Tätä pienemmillä sopimustyönantajilla, joilla siis $R_v^F < S_v^F < 6R_v^F$ eli $0 < \alpha_v < \frac{1}{3}$, vakuutusmaksuista kertynyt varsinainen rahasto saadaan lineaarikombinaationa suureen S_v^F perusteella soveltamalla työnantajien, joilla $\alpha_v = 0$, ja työnantajien, joilla $\alpha_v \geq \frac{1}{3}$, kaavaa. Tällöin rahasto hetkellä 31.12.v saadaan kaavasta

$$(4.79) \quad L_v(A) = \left[1 - \frac{(S_v^F - R_v^F)^+}{5R_v^F} \right]^+ \left((1-s)L_{v-1}(A) \frac{\sum V_{v-1}}{\sum L_{v-1}(A)} + r(P_v + H_v + H_v^2) \right) + \min \left[1; \frac{(S_v^F - R_v^F)^+}{5R_v^F} \right] V_v.$$

Työntekijän eläkemaksuista kertyneiden rahastojen määrä hetkellä 31.12.v lasketaan kaavasta

$$(4.80) \quad L_v(B) = (1 + i_0)(1 - u)L_{v-1}(B) + (1 + i_0)^{0,5} q \sum S_v,$$

missä kerroin u vastaa vastuiden kuoletustahtia ja kerroin q määrätään vuosittain lähtien periaatteesta, jonka mukaan työntekijän maksuosuuden ajatellaan jakautuneen rahastoituvaan ja rahastoitumattomaan osuuteen samassa suhteessa kuin koko maksun. Vuonna 2020 $u = 0,0279$ ja $q = 0,0167$.

Jos sopimustyönantajan vakuutuksen vuoden $u-1$ palkkasummasta yli 20 %, kuitenkin vähintään R_v^F , on siirtynyt toiseen eläkelaitokseen vuonna u vakuutuksen osittaisen irtisanomisen seurauksena, lasketaan vakuutuksen rahasto hetkellä 31.12.v, $v \geq u-1$, kaavalla

$$(4.81) \quad L_v(A) = \left(L_v^1(A) - a \prod (1-s)L_{u-1}^1(A) \right)^+,$$

missä kerroin a on vakuutuksesta siirtyneen palkkasumman suhteellinen osuus vakuutuksen palkkasummasta vuodelta $u-1$, jossa huomioidaan myös myöhemmin takaisin päin mahdollisesti siirtyvä palkkasumma, $\prod (1-s)$ on vuosittaisten keskimääräisten rahastojen muutosten tulo vuodesta u vuoteen v ja $L_v^1(A)$ on kaavan (4.79) mukaisesti laskettu suure $L_v(A)$.

Vakuutuksen osittainen irtisanominen huomioidaan myös kaavan (4.80) mukaisessa suureessa $L_v(B)$. Menettely on vastaava kuin mitä kaavassa (4.81) on esitetty.

4.5.3 Rahasto-osuuden takaisinlainaus

Rahastonostoa ajatellen ei luvun 4.5.2 mukainen enimmäismäärä ole kyllin ajoissa laskettavissa, vaan tutkittaessa rahastonosto-oikeutta vuonna v sovelletaan enimmäismäärää $(1-s)^2 L_{v-2}(\text{MAX})$, johon lisätään $100r$ prosenttia hetken

31.12. $v-2$ jälkeen suoritetuista ja kyseisen hetken jälkeiseen aikaan kohdistuvista vakuutusmaksuista.

Jos vuonna v myös $L_{v-1}(\text{MAX})$ on tiedossa, enimmäismääränä voidaan soveltaa suuretta $(1-s)L_{v-1}(\text{MAX})$, johon lisätään $100r$ prosenttia hetken 31.12. $v-1$ jälkeen suoritetuista ja kyseisen hetken jälkeiseen aikaan kohdistuvista vakuutusmaksuista.

4.5.4 Takaisinlainan korko ja kuoletus

Ennen vuotta 1996 nostetuissa takaisinlainoissa kuoletus on 7 % vuodessa jäljellä olevasta lainasaldosta. Vakuutuksen päätyttyä tätä kuoletustahtia sovelletaan viiden vuoden ajan, jonka jälkeen jäljellä oleva laina muutetaan 10 vuoden annuiteetilainaksi. Myös vakuutuksen koon olennaisesti supistuessa tulee käyttöön eräitä poikkeusjärjestelyjä. Lisäksi jos takaisinlainauksen määrä koron ja kuoletuksen erääntymishetkellä on pienempi kuin perusteissa määrätty purkuraja, niin laina voidaan tältä osin vaatia maksettavaksi kokonaan takaisin.

Takaisinlainaerät, jotka on nostettu 1.1.1996–31.3.1997, ovat tasalyhenteisiä, ja pisin laina-aika on 10 vuotta. Nämä lainat ovat kuitenkin edelleen perustekorkokantaisia.

Takaisinlainauksen korkojärjestelmä uudistui täydellisesti 1.4.1997. Tämän päivämäärän jälkeen lainojen korko määräytyy Suomen valtion sarjaobligatioiden ostonoteerausten perusteella laskettavasta kohdan 4.5.4.1 mukaisesta TyEL-viitekorosta.

Aikavälillä 1.4.1997–28.2.2002 nostetut lainaerät ovat määräaikaaisia (enintään 10 vuotta) ja tasalyhenteisiä. Niiden korko riippuu nostoajankohdasta, lainaajasta, koronmääräytymisjaksosta, kuoletohjelma- ja vakuudesta. Lainaa voi olla kiinteäkorkoinen tai vaihtuvakorkoinen. Jos laina-erä on vaihtuvakorkoinen, lyhin mahdollinen koronmääräytymisjakso on yksi vuosi ja korko perustuu koronmääräytymisjakson pituutta vastaavaan TyEL-viitekorkoon. Jos laina on kiinteäkorkoinen ja sillä on varma vakuus, lainan korko perustuu suoraan laina-aikaa vastaavaan TyEL-viitekorkoon. Mikäli varmaa vakuutta ei ole, lainantekijä lisää korkoon vakuuteen sisältyvää riskiä vastaavan marginaalin. Korkojärjestelmään liittyy ennaikaisesta takaisinmaksusta perittävä sanktio.

Takaisinlainoilla, jotka on nostettu 1.3.2002 jälkeen, on laina-aika edelleen 1–10 vuotta ja korko muodostuu viitekorosta ja siihen lisättävästä vakuuden mukaan määräytyvästä korkomarginaalista. Viitekorko on TyEL-viitekorko lisättynä 0,3 prosenttiyksiköllä. Myös näihin uusiin lainoihin liittyy ennaikaisesta takaisinmaksusta perittävä sanktio. Tarkemmin lainan ehdot määritellään TyEL-takaisinlainan ehdoissa ja velkakirjassa.

4.5.4.1 TyEL-viitekorko

TyEL-viitekorko perustuu nollakuponkikorkokäyrään, joka estimoidaan Euroopan talous- ja rahaliittoon kuuluvien valtioiden tai luottoriskiltään vastaavien liikkeeseenlaskijoiden euromääräisten korkoinstrumenttien jälkimarkkinanotee-

rausten perusteella. Nollakuponkilaina on laina, jossa koko pääoma ja kertynyt korko suoritetaan kerralla laina-ajan päättyessä, ja estimoinnilla pyritään siihen, että saatavat eripituisten nollakuponkilainojen korot vastaisivat em. joukkolainojen korkoja, kun huomioon otetaan erilainen koronmaksuaikataulu. Viitekor-ko saadaan ajattelemalla takaisinlainan korko- ja kuoletuserien olevan itsenäisiä nollakuponkilainoja. TyEL-viitekorko asetetaan siis sellaiseksi, että lainan teoreettinen hinta (P) on yhtä suuri kuin lainan pääoma (K), kun diskonttokorkoina käytetään nollakuponkikäyrästä saatavia korkoja (z_i), eli

$$(4.82) \quad P = \sum_{i=1}^n C_i (1 + z_i)^{-t_i} = K,$$

missä C_i on lainaan liittyvä suoritus eli koron ja kuoletuksen yhteismäärä eräpäivänä i ($i = 1, \dots, n$), t_i on aika vuosina lainan nostohetkestä eräpäivään i , ja z_i on laina-aikaa t_i vastaava vuotuinen nollakuponkikorko.

TyEL-viitekoron laskennan yksityiskohdat määräytyvät yhtiöiden yhteisesti sopimalla tavalla. TyEL-viitekorko julkaistaan päivittäin tasalyhenteiselle 1–10 vuoden pituisille takaisinlainoille, joiden korko ja kuoletus erääntyy maksettavaksi kaksi kertaa vuodessa.

TyEL-viitekorko on aina vähintään nolla. Niiden lainojen osalta, joissa ensimmäinen nosto on tapahtunut ennen 1.8.2005, TyEL-viitekorko on kuitenkin vähintään rahastokorko i_0 .

Vuotta 2007 edeltävänä aikana TyEL-viitekorko on kulloinkin voimassa ollut TEL-viitekorko.

4.6 Vastuuvelka tilinpäätöksessä

4.6.1 Tilinpäätöksen vastuuvelan jaottelu

Luvussa 4.2.3 esitetty ns. tarkka vastuuvelka perustuu siihen, että yhtiön sitoumuksista johtuva vastuu määritetään mahdollisimman tarkasti laskentahetken mukaisena.

Vakuutusyhtiölain kirjanpitoa koskevien määräysten mukaan yhtiön tilinpäätöksen vuodelta v on kuitenkin oltava valmis viimeistään huhtikuun $v+1$ alkuun mennessä ja käytännössä se valmistuu jo huomattavasti tätä aikaisemmin. Ennen luvussa 4.4.1 mainitun tulorekisterin käyttöönottoa tilinpäätöstä tehtäessä vuoden v tarkkojen vastuiden laskenta TyEL:n mukaisen eläkevakuutuksen osalta oli vielä tekemättä, joten tilinpäätöksen lähtökohdaksi oli otettava vuoden $v-1$ tarkka vastuuvelka ja itse tilivuoden tapahtumat oli otettava huomioon kirjanpidon suureiden ja eräiden arvioiden mukaisena. Tulorekisteri mahdollistaa paljon aiempaa ajantasaisemman laskennan ja näin ollen myös tarkan vastuuvelan laskenta on mahdollista tehdä ennen tilinpäätöksen laatimista. TyEL:n mukaisen eläkevakuutuksen erityisperusteissa on kuitenkin edelleen kaavat sitä varten, että tarkka vastuuvelka ei ole selvillä tilinpäätöstä tehtäessä.

Tilinpäätöksen vastuuvélka voidaan jaotella seuraavasti:

Vakuutusmaksuvastuu

Varsinainen vakuutusmaksuvastuu tilinpäätöksessä

Lisävakuuusvastuu V^A

Osaketuottosidonnainen lisävakuuusvastuu V^Q tilinpäätöksessä

Korvausvastuu

Korvausvastuu tilinpäätöksessä

Tilinpäätöksen vastuuvélka voidaan siis eritellä samankaltaisesti kuin kohdassa 4.2.3.2 esitetyt tarkan vastuuvélan erät.

4.6.2 Muut tilinpäätösvastuut kuin lisävakuuusvastuu V^A

Vuoden v tilinpäätöksen vastuuvélan lähtökohtana on vuoden $v-1$ tarkka vastuuvélka eli vastaisten vanhuuseläkkeiden vakuutusmaksuvastuu $\bar{V}_{v-1}^{V(V)}$ sekä vastaisten työkyvyttömyyseläkkeiden vakuutusmaksuvastuu $\bar{V}_{v-1}^{I(V)}$.

Näiden lisäksi tilikaudelta saadaan vuoteen v kohdistuvien vakuutusmaksujen vanhuuseläkeosat $P_v^{TP}(V)$, työkyvyttömyyseläkeosat $P_v^{TP}(I)$ sekä kaavan (4.9) mukainen tariffimaksu $P_v^{TP}(I1)$, ja valtion eläkerahastoon maksetulla siirtymämaksulla vähennetyt tasausosat $P_v^{TP}(T)$.

Suureen E_v muodostavat vuoden v aikana maksetut eläkkeet ja kuntoutuksesta aiheutuvat kustannukset. Lisäksi mukaan otetaan eläkkeiden kustannustenjaosta, palkattomien aikojen perusteella karttuneiden eläkeosien kustannustenjaosta sekä Työllisyysrahaston maksusta johtuva saatava tai velka sekä jo näistä saatu tai näihin maksettu, vuoteen v kohdistuva ennakkomäärä huomioon otettuna. Näiden osalta suure E_v sisältää siis arvionvaraisuutta.

Varsinainen vakuutusmaksuvastuu tilinpäätöksessä lasketaan kaavalla

$$(4.83) \quad V_v^{TP(V)} = (1+i_0)(1-r_v^{TP1})\bar{V}_{v-1}^{V(V)} + (1+i_0)^{0,5}(P_v^{TP}(V) + P_v^{TP}(I1)) \\ + r_v^{TP2}(\Delta R'_v + \Delta V_v^{QX}) + (1+i_0)(1-r_v^{TP3})\bar{V}_{v-1}^{I(V)}$$

ja korvausvastuu tilinpäätöksessä kaavasta

$$(4.84) \quad V_v^{TP(K)} = (1+i_0)(\bar{V}_{v-1}^{VI(A)} + r_v^{TP1}\bar{V}_{v-1}^{V(V)} + r_v^{TP3}\bar{V}_{v-1}^{I(V)}) + (1+b_1)\bar{V}_{v-1}^T \\ + (1+b_1)^{0,5}P_v^{TP}(T) - E_v \\ + (1-r_v^{TP2})(\Delta R'_v + \Delta V_v^{QX}) \\ - \sum_{i=1}^2 T_v^{TP}(i) \\ + (1+i_0)^{0,5}(P_v^{TP}(I) - P_v^{TP}(I1) - P_v^I(r)),$$

missä esiintyvät vastuut on määritelty luvussa 4.2.3 ja suure $P_v^I(r)$ on määritelty luvussa 4.2.4.

Kaavoista (4.83) ja (4.84) löytyy lisäksi kertoimet r_v^{TP1} , r_v^{TP2} ja r_v^{TP3} , joilla vaikutetaan vakuutusmaksuvastuun ja korvausvastuun keskinäiseen suhteeseen vuoden v tilinpäätöksessä. Yhteenlaskemalla kaavat (4.83) ja (4.84) nähdään, että

$$\begin{aligned}
V_v^{TP(V)} + V_v^{TP(K)} = & (1 + i_0) (\bar{V}_{v-1}^{VI(A)} + \bar{V}_{v-1}^{V(V)} + \bar{V}_{v-1}^{I(V)}) \\
& + (1 + b_1) \bar{V}_{v-1}^T \\
& + (1 + i_0)^{0,5} (P_v^{TP}(V) + P_v^{TP}(I) - P_v^I(r)) \\
(4.85) \quad & + (1 + b_1)^{0,5} P_v^{TP}(T) - E_v \\
& + \Delta R'_v + \Delta V_v^{QX} \\
& - \sum_{i=1}^2 T_v^{TP}(i).
\end{aligned}$$

Tilinpäätöksen vastuuvélka saadaan siis näiltä osin siten, että edellisen vuoden tarkka vastaisten ja alkaneiden vastuiden vanhuuseläke- ja työkyvyttömyyseläkevastuun sekä tasausvastuun summa korkoutetaan vuoden loppuun. Vastuisiin lisätään vuoden puolivälistä vuoden loppuun korkoutetut rahastoituvat maksun osat eli vanhuuseläke-, työkyvyttömyyseläke- ja tasausosien määrät ja vähennetään vuoden varrella maksetut korvauskulut. Huomioitavaa on, että työkyvyttömyyseläkeosassa huomioidaan maksuluokkien vaikutus yhtiötasolla ja siitä myös vähennetään korvaushakemusten ratkaisusta aiheutuvien liikekulojen kattamiseen käytettävä määrä. Lisäksi vielä lisätään korkoeron kautta sekä osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun ylityksestä tulevat rahastojen tasokorotukset sekä vähennetään vakuutusliikkeen tulos.

Menetelmä on siis pitkälti kaavan (3.9) mukainen.

Osaketuottosidonnainen lisävakuutusvastuu tilinpäätöksessä lasketaan kaavasta

$$\begin{aligned}
V_v^Q(TP) = & (1 + i_0 + b_{16} + \lambda j') \cdot \bar{V}_{v-1}^Q - \Delta V_v^{QX} \\
& + \lambda j' \cdot \bar{V}_{v-1}^{VI} \\
(4.86) \quad & + \frac{\lambda ((1 + j')^{0,5} - 1)}{(1 + i_0)^{0,5}} \cdot [\bar{V}_v^{VI}(TP) - (1 + i_0) \cdot \bar{V}_{v-1}^{VI}] \\
& + \lambda (j' - b_1) \cdot \bar{V}_{v-1}^T \\
& + \frac{\lambda ((1 + j')^{0,5} - (1 + b_1)^{0,5})}{(1 + b_1)^{0,5}} \cdot [\bar{V}_v^{T*}(TP) - (1 + b_1) \cdot \bar{V}_{v-1}^T],
\end{aligned}$$

missä j' on tilinpäätöksen vastuuvélkaa laskettaessa käytettävissä oleva TyEL 168 §:n 3 momentin mukainen osakkeiden keskimääräisen vuosituoton sadasosa, $\bar{V}_v^{T*}(TP)$ on tilinpäätöksessä laskettu arvio suureesta $\bar{V}_v^{T*}$ ja

$$(4.87) \quad \bar{V}_v^{VI}(TP) = V_v^{TP(V)} + V_v^{TP(K)} - \Delta R'_v - \Delta V_v^{QX} - \bar{V}_v^{T*}(TP).$$

Vuodesta 2017 lähtien TyEL:n mukaisen eläkevakuutuksen erityisperusteet ovat sisältäneet mahdollisuuden arvioida vastuuvélka tilinpäätöksessä kaavoja (4.83),

(4.84) ja (4.86) tarkemmin huomioiden eläkeyhtiön oman vakuutuskanta. Tällöin ei kuitenkaan osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun kohdalla saa tehdä kaavan (4.65) mukaista tasaamista. Luvussa 4.4.1 mainitun tulorekisterin käyttöönotto luultavasti edesauttaa omalta osaltaan tätä vaihtoehtoista vastuuvelan arviointitapaa.

4.7 Eläkelaitoksen vakavaraisuus, lisävakuutusvastuun muodostuminen ja hyvitykset

4.7.1 Vakavaraisuussääntelyn kehittyminen ja nykytila

Työeläkeyhtiön vakavaraisuuspääomalla tarkoitetaan sitä määrää, jolla työeläkeyhtiön varojen on katsottava ylittävän yhtiön velat. Vakavaraisuuspääoman riittävyttä mitataan vakavaraisuusrajan avulla, mikä vaikuttaa muiden säännösten kautta esimerkiksi työeläkeyhtiön mahdollisuuteen jakaa asiakashyvityksiä tai viime kädessä velvollisuuteen asettaa yhtiö selvitystilaan.

Vakavaraisuussääntelyä on uudistettu useassa vaiheessa edellisen, vuoden 2007 alusta voimaan tulleen, sijoitussuudistuksen jälkeen. Kuten luvussa 4.3.6 mainitaan, vuoden 2007 uudistuksen päämääränä oli nostaa eläkesijoitusten tuotto-odotusta ja hillitä tätä kautta työeläkemaksun nousupainetta.

Eläkelaitosten sijoitustoimintaa ja vakavaraisuutta koskevia säännöksiä muutettiin väliaikaisesti vuonna 2008 kansainvälisten finanssimarkkinoiden kriisiytymisen ja sitä seuranneen taantuman seurauksena. Erilaisten sijoitusten negatiivinen arvonekehitys oli tuolloin voimakasta, mikä johti tilanteeseen, missä eläkelaitosten olisi tullut myydä riskipitoisimpia sijoituksiaan parantaakseen vakavaraisuutta. Määräaikaislain tarkoituksena olikin eläkelaitosten vakavaraisuuden vahvistaminen siten, ettei eläkelaitoksen tarvitsisi myydä mm. suomalaisia osakeomistuksiaan epäedullisessa markkinatilanteessa.

Vakavaraisuuden vahvistamiseksi vastuuvelan osaketuottosidonnaisuus nostettiin jo vuoden 2008 osalta 10 %:n tasolle. Lisäksi eläkerahastoja täydennettiin vain 3 %:n rahastokoron verran, eli eläkevastuiden täydennyskerroin b_{16} nollattiin vuoden 2008 osalta, ja vastuuvelkaan sisältyvästä luvun 4.3.5 mukaisesta tasausvastuusta rinnastettiin tilapäisesti 4 % vastuuvelasta vakavaraisuuspääomaan (silloiseen toimintapääomaan) eläkelaitosten vakavaraisuuden tukemiseksi.⁸ Määräaikaislailla alennettiin myös toimintapääoman vähimmäismäärää ja tehtiin se riippumattomaksi eläkelaitoksen sijoitusjakaumasta. Huomion arvoista on, että määräaikaislailla ei kuitenkaan haluttu rajoittaa asiakashyvityksiä, sillä se olisi tarkoittanut välitöntä maksunkorotusta työeläkemaksuun. Määräaikaislaki ei kuitenkaan vaikuttanut asiakashyvitysten määrään vaan ne laskettiin ilman määräaikaislain tuomia helpotuksia.

Määräaikaislain oli alun perin tarkoitus olla voimassa vuoden 2010 loppuun asti. Sosiaali- ja terveysministeriön vuonna 2009 asettama vakavaraisuussääntelyn uudistamistarpeita selvittänyt asiantuntijatyöryhmä kuitenkin analysoi osana selvitystään, että eläkelaitosten keskimääräinen vakavaraisuusaste laskee

⁸ Rinnastus oli vain laskennallinen erä eli mitään varoja ei siirretty tasausvastuun ja toimintapääoman välillä.

vuosien 2008–2012 aikana, joten määräaikaislain voimassaoloa jatkettiin kahdella vuodella vuoden 2012 loppuun saakka [7].

Vuoden 2009 asiantuntijatyöryhmän asettamisesta saakka vireillä ollut vakavaraisuussääntelyn kokonaisuudistus toteutettiin kolmessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa valmisteltiin nopealla aikataululla toteutettavissa olevat parannukset, jotka liittyivät mm. katesäännöstöön ja eläkevastuiden täydennysker-toimen määrittämiseen. Ensimmäistä vaihetta koskevat lakimuutokset tulivat voimaan vuonna 2011.

Toisessa vaiheessa toteutettiin muutokset, jotka tulivat voimaan edellä mainitun määräaikaislain päättyessä. Tuolloin eläkelaitosten riskinkantokyvyn vahvistamiseksi yhdistettiin sijoitus- ja vakuutusriskejä varten olevat puskurit, toimintapääoma ja tasoitusmäärä, ja muodostettiin uusi puskuri, vakavaraisuuspääoma. Vakavaraisuuspääomalle määriteltiin vakavaraisuusraja, jonka laskennassa huomioitiin sekä sijoitus- että vakuutusriski ja näiden välinen korrelaatio. Tasoitusmäärä oli edelleen myös vastuuvelan osa, mutta koska se luettiin vakavaraisuuspääomaan, se tuli vakavaraisuusrajaa laskettaessa vähentää vastuuvelasta. Tasoitusmäärä ei myöskään vaikuttanut asiakashyvityksiin vaan se vähennettiin vakavaraisuuspääomasta asiakashyvityksiä laskettaessa. Lisäksi mm. säädettiin menettelytavoista niissä tilanteissa, joissa eläkelaitosten keskimääräinen vakavaraisuus on laskenut tai uhkaa laskea nopeasti.

Vakavaraisuusuudistuksen kolmannessa eli viimeisessä vaiheessa säädettiin laki eläkelaitosten vakavaraisuusrajan laskennasta ja sijoitusten hajauttamisesta. Laki tuli voimaan 1.1.2017. Eläkelaitokset ovat viimeisten vuosien aikana sijoittaneet aiempaa laajemmin välillisiin sijoituksiin ja myös kokonaan uusiin sijoitusinstrumentteihin, mikä johti siihen, että lakiuudistusta edeltävä vakavaraisuusmekanismi ei mitannut kaikkia sijoitustoiminnan riskejä riittävällä tavalla. Lisäksi aiempi vakavaraisuusmekanismi ei huomionnut riittävästi eräitä riskilajeja, kuten vastapuoli-, keskittymä- ja likviditeettiriskiä. Uuden vakavaraisuusmallin keskeisenä tavoitteena onkin ottaa huomioon kaikki olennaiset työeläkevakuuttamisen riskit entistä tarkemmin ja kattavammin ja uusi malli tunnistaa riskien lähteet paremmin ja mittaa niitä johdonmukaisesti. Ajantasainen vakavaraisuusmekanismi käydään tarkemmin läpi luvussa 4.7.2.

Vakavaraisuusuudistuksen kolmannen vaiheen kanssa samaan aikaan voimaan tulleen eläkeuudistuksen yhteydessä päätettiin siirtää tasoitusmäärä pysyvästi osaksi vakavaraisuuspääomaa ja näin ollen erillisistä sijoitus- ja vakuutusriskien puskureista luovuttiin lopullisesti. Teknisesti tämä toteutettiin laskuperusteissa niin, että tasoitusmäärä yhdistettiin osittamattomaan lisäakuutusvastuuseen.

4.7.2 Vakavaraisuussäännöstö

Nykyinen vakavaraisuusmekanismi on peruseriaatteiltaan riskifaktorimalli, jolla pyritään huomioimaan kaikki ne riskitekijät, joille sijoitus altistuu, ja vakavaraisuusvaade lasketaan kaikkien niiden osalta. Näin ollen eläkelaitoksen kuhunkin sijoitukseen kohdistuu yksi tai useampi riski sen mukaan, mille riskeille sijoitus altistuu.

	Riskiluokka	Riskiluokan kuvaus
1	Osakeriski	noteeratut osakkeet, ETA-maat ja Sveitsi
2	Osakeriski	noteeratut osakkeet, Yhdysvallat ja Kanada
3	Osakeriski	noteeratut osakkeet, muut kehittyneet valtiot
4	Osakeriski	noteeratut osakkeet, kehittyvät valtiot
5	Osakeriski	noteeraamattomat osakkeet ja pääomarahastot
6	Korkoriski	
7	Luottomarginaaliriski	joukkovelkakirjat, AAA-AA -luokitellut, valtiot
8	Luottomarginaaliriski	joukkovelkakirjat, AAA-AA -luokitellut, muut
9	Luottomarginaaliriski	joukkovelkakirjat, A+-BBB -luokitellut
10	Luottomarginaaliriski	joukkovelkakirjat, BB+ tai alle luokitellut
11	Kiinteistöriski	asuin- ja rakentamattomat kiinteistöt
12	Kiinteistöriski	kaupalliset ja muut kiinteistöt
13	Valuuttariski	
14	Hyödykeriski	
15	Tuottovaaderiski	
16	Vakuutusriski	
17	Jäännösriski	
18	Muut riskit	

Taulukko 4.3: Vakavaraisuuslaskennan riskiluokitus pääpiirteissään.

Vakavaraisuusmalli lähtee siitä, että työeläkelaitoksen tulee tunnistaa kuhunkin sijoitukseensa liittyvät riskit. Riskitekijät eli riskiluokat on lueteltu taulukossa 4.3. Riskiluokkien lisäksi mallissa huomioidaan keskittymäriski noteeratuille osakkeille. Myös muiden sijoituslajien osalta huomioidaan keskittymäriski, mutta niiden osalta se huomioidaan limiittisäännöksillä, joiden ylitykset johtavat korkeampaan vakavaraisuusrajaan. Vastapuoliriski huomioidaan samoin limiittisäännöksillä. Mikäli yksittäisen eläkelaitoksen tapauksessa mallin ulkopuolelle jää jokin olennainen sijoitusriski, eläkelaitoksen tulee ottaa se huomioon omalla laskentamenetelmällä, jonka periaatteista Finanssivalvonta antaa tarkemmat määräykset.

Malliin sisältyy myös velkavipuriski sekä tietyn tyyppisiin sijoitusrahastoihin liittyvä lisäriski (jäännösriski). Operatiiviset riskit jäävät vakavaraisuuslaskennan ulkopuolelle. Niihin eläkelaitos varautuu omassa riskienhallinnassaan.

Vakavaraisuussääntöjen ideana on kunkin riskin kohdalla erikseen määrittää riskistä aiheutuva vakavaraisuuspääomavaade. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, kuinka paljon eläkelaitoksella tulisi olla pääomaa esimerkiksi osakeriskin eli mahdollisten osaketappioiden hallintaa varten. Tätä kutsutaan kunkin riskin

riskiarvoksi. Riskiarvon laskentaa varten on määritetty kunkin riskin tappio-olettama eli tappion suuruus valitulla todennäköisyydellä. Tappio-olettamat on taulukoitu liitteessä D. Ne on laskettu historiassa toteutuneiden tietojen perusteella ja niiden arvoista säädetään valtioneuvoston asetuksella.

Kullekin riskiluokalle j lasketaan riskiarvo kaavalla

$$(4.88) \quad V_j = \sum_i A_i \min [(1 + \tau L_i) S_j; 1],$$

missä A_i on riskiluokassa j tarkoitetulle riskille altistuneen yksittäisen sijoituksen i määrä, L_i tähän sijoitukseen liittyvä velkaosuus ja S_j riskiluokalle j määritelty tappio-olettama. Kerroin τ on velanoton riskiä kuvaava vakio, jonka arvo on $\tau = 3,0$, ja joka annetaan valtioneuvoston asetuksella.

Riskiarvojen lisäksi mallissa määritellään myös kunkin riskiluokan odotettu tuotto. Tuotto-odotus kuvaa sitä, kuinka paljon kyseiselle riskille altistunut sijoitus keskimäärin tuottaa. Kullekin riskiluokalle j lasketaan odotettu tuotto kaavasta

$$(4.89) \quad \mu_j = \sum_i (m_j + L_i (m_j - m_6)) A_i,$$

missä m_j on riskiluokan j tuoton odotusarvo. Näin ollen vakiolla m_6 tarkoitetaan korkoriskiluokan tuoton odotusarvoa. Riskiluokkaan j kuuluvan sijoituksen tuoton odotusarvoista säädetään myös valtioneuvoston asetuksella ja nekin löytyvät liitteestä D. Riskiluokkien odotetut tuotot lisätään riskiarvioihin niitä yhdisteltäessä ja odotetut tuotot vähennetään lopputuloksesta riskiarvojen yhdistelyn jälkeen.

Edellä esitetystä poiketen, laskettaessa riskiarvoa ja odotettua tuottoa tuottovaatimusriskille, käytetään kaavojen (4.88) ja (4.89) sijasta kuitenkin kaavoja

$$(4.90) \quad V_j = (k + bC - \lambda S_j) A_j,$$

ja

$$(4.91) \quad \mu_j = -(k + b + D + \lambda m_j) A_j,$$

missä k on vastuuvelan laskemisessa käytettävä diskonttauskorko, b on laskentahetkeä seuraavana päivänä voimassa oleva eläkevastuun täydennyskerroin ja A_j on vastuuvetka, josta on vähennetty osittamaton ja ositettu lisävakuutusvastuu sekä YEL:n mukaisen perusvakuutuksen vakuutusmaksuvastuu. Lisäksi vakio C kuvaa vakavaraisuuden oletettua alentumista tappio-olettamien realisoitues-
sa ja vakio D täydennyskertoimen odotettua keskimääräistä kasvua. Vakioista säädetään valtioneuvoston asetuksella ja niiden arvot ovat $C = 0,5$ ja $D = 0,004$.

Tuottovaatimusriskin lisäksi myös muiden riskiluokkien riskiarvon ja odotetun tuoton laskennassa on poikkeuksia. Vakuutusriskin riskiarvo ja odotettu tuotto lasketaan kaavoilla (4.88) ja (4.89), mutta tällöin termillä A_i tarkoitetaan vastaisten ja alkaneiden vanhuus- ja työkyvyttömyyseläkevastuiden yhteenlaskettua määrää. Korkoriskin riskiarvon ja odotetun tuoton laskennassa sekä luottomarginaaliriskin riskiarvon laskennassa huomioidaan myös sijoitusten duraa-
tio. Lisäksi osakeriskiluokille 1–4 lasketaan keskittymäriski siten, että riskiarvoa

laskettaessa lisätään tappio-olettamaan luku, joka lasketaan kaavalla

$$(4.92) \quad \alpha \sum_i \max [(w_i - \epsilon); 0],$$

missä w_i on osakeriskiluokkaan j kuuluvan osakeriskiiä sisältävän sijoituksen i osuus kaikista osakeriskiluokkien 1–4 osakeriskejä sisältävistä sijoituksista, vakio ϵ on keskittymäriskin raja-arvo ja vakio α kuvaa raja-arvon ylittävän keskittymän aiheuttamaa riskin lisäystä. Vakioden arvot ovat $\alpha = 0,13$ ja $\epsilon = 0,04$ ja näistä säädetään valtioneuvoston asetuksella.

Kun riskifaktorikohtaiset riskiarvot on laskettu, ne yhdistetään kokonaispääomavaateeksi. Eri riskiluokat yhdistetään toisiinsa korrelaatioiden avulla. Korrelaatiot kertovat, kuinka todennäköisesti kaksi eri riskiä toteutuu yhtä aikaa. Näin ollen laskettaessa ensin yksittäisen riskin vaatima pääomavaade, voidaan tämän jälkeen yhtäaikaista riskien toteutumista tarkastelemalla mahdollisesti pienentää kokonaisvakavaraisuuspääomavaateen määrää. Riskiluokkien odotetut tuotot huomioidaan myös yhdistämisvaiheessa.

Kokonaisvakavaraisuuspääomavaade eli vakavaraisuusraja lasketaan kaavalla

$$(4.93) \quad V = - \sum_j \mu_j + \sqrt{\sum_i \sum_j \rho_{ij} (V_i + \mu_i)(V_j + \mu_j) + \sum_j \beta_j^2 B_j^2 + \sum_k K_k},$$

missä V_j on riskiluokan j riskiarvo, μ_j on riskiluokan j odotettu tuotto, B_j on pienempi riskiluokan j pitkien positoiden summasta ja lyhyiden positoiden summasta ja K_k on sijoitusten hajauttamista koskevien rajojen ylittämisestä aiheutunut lisäpääomavaade vastapuolen k osalta. Lisäksi kerroin β_j on lyhyen ja pitkän position eroavuudesta aiheutuvaa riskin lisäystä kuvaava vakio ja ρ_{ij} on riskiluokkien i ja j välinen korrelaatiokerroin. Kertoimista β_j ja ρ_{ij} säädetään valtioneuvoston asetuksella ja kertoimen ρ_{ij} arvot löytyvät liitteestä D. Kertoimen β_j arvo on 0,08 riskiluokille 1–4 ja 0 muille riskiluokille.

Kaavasta (4.93) saatu vakavaraisuusraja kuvaa sitä vakavaraisuuspääoman määrää, joka eläkelaitoksella tulee olla sijoitus- ja vakuutusriskejä varten. Yksinkertaistaen voidaan todeta, että vakavaraisuusraja on sitä suurempi, mitä riskillisempiä sijoituksia eläkelaitoksella on. Kun vakavaraisuuspääomaa on vakavaraisuusrajan mukainen määrä, on eläkelaitoksen vastuuvetka katettu 97 %:n todennäköisyydellä myös vuoden kuluttua.

Yhtiön vakavaraisuutta mitataan erilaisilla vakavaraisuusrajasta laskettavilla rajoilla. Vakavaraisuuspääoman enimmäismäärä on vakavaraisuusrajan kolminkertainen määrä, kuitenkin vähintään 40 % vakavaraisuuslaskennan mukaisesta vastuuvetelasta. Vakavaraisuuspääoman vähimmäismäärä eli vähimmäispääomavaatimus on yksi kolmasosa vakavaraisuusrajasta.

Kun tarkastellaan työeläkeyhtiön vakavaraisuusasemaa tilikauden aikana, käytetään vertailussa sellaista vakavaraisuuspääomaa, jossa tilinpäätöksen pakollisten siirtojen lisäksi on tehty tilinpäätöksen harkinnanvaraiset siirrot sekä tilikauden yli- tai alijäämästä osittamattomaan lisävakuutusvastuuseen tehty siirto, mutta ei vielä siirtoa osittamattomasta ositettuun lisävakuutusvastuuseen

eli ei vielä siirtoa asiakashyvityksiin. Vasta sen jälkeen, kun eläkeyhtiön hallitus on tehnyt päätöksen siirrosta ositettuun lisävakautusvastuuseen luvun 4.7.4 mukaisesti, vähennetään siirrettävä määrä vakavaraisuuspääomasta.

Vakavaraisuuspääoman ollessa alle vakavaraisuusrajan, siirto ositettuun lisävakautusvastuuseen on kielletty. Tällaisessa tilanteessa työeläkeyhtiö ei myöskään saa jakaa voittoa. Vakavaraisuuspääoman ollessa vakavaraisuusrajan ja vakavaraisuuspääoman enimmäismäärän välissä, siirto ositettuun lisävakautusvastuuseen voi olla enintään eläkeyhtiöiden yhteisissä laskuperusteissa määrätty enimmäismäärä. Vakavaraisuuspääoman ylittäessä enimmäismääränsä toisena peräkkäisenä vuonna, korotetaan siirtoa ositettuun lisävakautusvastuuseen kolmasosalla siitä määrästä, jolla vakavaraisuuspääoma ylittää enimmäismääränsä.

Vakavaraisuuspääoman alittaessa vakavaraisuusrajan eläkeyhtiön on toimitettava viipymättä Finanssivalvonnan hyväksyttäväksi taloudellisen asemansa tervehdyttämissuunnitelma. Tervehdyttämissuunnitelmassa on osoitettava ne toimenpiteet, joilla yhtiön vakavaraisuuspääoma ylittää vuoden kuluessa vakavaraisuusrajan. Vakavaraisuuspääoman ollessa taas pienempi kuin vaadittu vähimmäispääomavaatimus, eläkeyhtiön on viipymättä toimitettava Finanssivalvonnan hyväksyttäväksi lyhyen aikavälin rahoitussuunnitelma, jossa on osoitettava, että vakavaraisuuspääoma ylittää kolmen kuukauden kuluessa vähimmäispääomavaatimuksen.

4.7.3 Osittamaton ja ositettu lisävakautusvastuu

Osittamattoman ja ositetun lisävakautusvastuun luonne määritellään lain työeläkevakuutusyhtiöistä 14 §:n 2 momentissa. Sen mukaan vakuutusmaksuvastuuna pidetään myös TyEL 169 §:n 3 momentin mukaisia vakuutusmaksun alennuksia tai muita vastaavia etuja varten ja jäljempänä sanottujen tappioiden peittämistä varten varattua vastuuta, joka jakautuu vakuutuksenottajille ositettuun (ositettu lisävakautusvastuu) ja osittamattomaan osaan (osittamaton lisävakautusvastuu). Ositettua lisävakautusvastuuta saadaan käyttää vain edellä mainitussa lain kohdassa tarkoitettuihin vakuutusmaksun alennuksiin tai muihin vastaaviin etuihin. Osittamatonta lisävakautusvastuuta voidaan taas käyttää vastuuvelan laskuperusteiden muuttamisesta syntyneen tappion sekä myös muun tappion peittämiseen.

Kun eläkevakuutusyhtiön tuotot ja kulut vuodelta v , viimeksi mainittuihin luetuna myös muun vastuuvelan kuin lisävakautusvastuun muutos, asetetaan rinnan vuoden v tilinpäätöstä tehtäessä, ne osoittavat yli- tai alijäämää. Yli- ja alijäämän muodostumiseen ja periaatteisiin palataan tarkemmin luvussa 5. Tilikauden ylijäämästä siirretään lisävakautusvastuuseen siirrettävissä oleva määrä ensin kokonaisuudessaan osittamattomaan lisävakautusvastuuseen. Tilikauden alijäämä vastaavasti vähennetään osittamattomasta lisävakautusvastuusta. Tämän jälkeen on tehtävissä luvussa 4.7.4 kuvattu siirto osittamattomasta ositettuun lisävakautusvastuuseen ottaen huomioon yhtiön vakavaraisuusasema.

Osittamatonta lisävakautusvastuuta merkitään symbolilla V^{A0} ja ositettua symbolilla V^{A1} . Laskuperusteissa on varattu paikka myös ositetun lisävakautusvastuun osalle V^{A2} , jonka kautta vakuutusliikkeen tuottama ylijäämä kuljetetaan

vakuutusmaksun alennuksiin kohdassa 4.2.4.2 kuvatussa systemaattisen ylijäämän tilanteessa. Systemaattisen ylijäämän muodostumista on kuitenkin pidetty sen verran harvinaisena, että laskuperusteissa vain todetaan, että mikäli yhtiölle ei ole vahvistettu muuta perustetta, lisävakuumusvastuun osasta V^{A2} vakuutusmaksun alennuksiin käytettävä määrä $H_v^2 = 0$.

4.7.4 Siirto osittamattomasta ositettuun lisävakuumusvastuuseen

Tutkitaan edellisessä luvussa mainittua yli- tai alijäämän siirtoa osittamattomaan lisävakuumusvastuuseen V^{A0} .

Laskuperusteissa määritellään suure Z_v , joka pitää sisällään eläkeyhtiön vakuutusmaksujen, korkotuoton ja muiden tuottojen summan vähennettynä menoilla, joihin luetaan korvaukset, vastuuvarkasiirto $\Delta V'_v$, kustannukset ja muut menot.

Suureeseen Z_v sisältyvä vastuuvarkasiirto $\Delta V'_v$ kuvaa vastuiden muutosta ja se määritellään kaavalla

$$(4.94) \quad \Delta V'_v = \Delta V_v + \Delta V_v^{A2} + \Delta V_v^Q - \Delta H_v^1,$$

missä

$$\begin{aligned} \Delta V_v &= \text{tilinpäätöksen mukaisten varsinaisten vakuutusmaksuvastuiden ja eläkkeiden korvausvastuiden vuoden loppu- ja alkumäärien erotus,} \\ \Delta V_v^{A2} &= \Delta V_v^{A2} - \Delta V_{v-1}^{A2}, \\ \Delta V_v^Q &= \Delta V_v^Q(TP) - \Delta V_{v-1}^Q(TP), \\ \Delta H_v^1 &= \text{lisävakuumusvastuun osasta } V^{A1} \text{ vuoden } v \text{ aikana tapahtuneet suoritukset. Suorituksiin luetaan mukaan sekä tilivuoden } v \text{ maksuun kohdistuvat hyvitykset, että tilivuotta edeltäviin maksuihin annetut hyvitykset siltä osin, kun niitä ei ole otettu huomioon aikaisemmassa tilinpäätöksessä.} \end{aligned}$$

Suureen Z_v menoihin luetaan jo poistot ja siirrot näkyviin varauksiin, joten kyseessä on juurikin se suure, joka on pohjana siirrolle osittamattomaan lisävakuumusvastuuseen.

Laissa työeläkevakuutusyhtiöistä määrätään osake- tai takuupääoman omistajille annettavasta tuotosta. Tämä heijastuu laskuperusteisiin siten, että tuloslaskelman ns. näkyvä ylijäämä Y_v^0 määräytyy kaavasta

$$(4.95) \quad Y_v^0 = k_v^q Q'_{v-1},$$

missä Q'_{v-1} on eläkeyhtiön oma pääoma tilinpäätöksessä 31.12.v-1 ilman arvonorotusrahaa ja kerroin k_v^q on perustekorko b_1 , ellei sille ole vahvistettu muuta arvoa. Kertoimen arvo voi eläkeyhtiön yhtiöjärjestyksessä olla korkeintaan lain työeläkevakuutusyhtiöistä 8 luvun 21 §:n mukaisesti määriteltä, omistajien eläkeyhtiön omaan pääomaan tekemille sijoituksille laskettavaa kohtuullista tuottoa vastaava.

Se ylijäämän osa, joka siirretään osittamattomaan lisävuutusvastuuseen V^{A0} , on nyt

$$(4.96) \quad \Delta W_v = Z_v - Y_0.$$

Alijäämäisenä vuonna siirto ΔW_v on negatiivinen, jolloin näkyvän ylijäämän aikaansaaminen edellyttää osittamattomasta lisävuutusvastuusta tehtävää purkua.

Osittamaton lisävuutusvastuu V^{A0} lasketaan kaavasta

$$(4.97) \quad V_v^{A0} = V_{v-1}^{A0} + \Delta W_v - \Delta H_v^0,$$

missä ΔH_v^0 on määrä, joka siirretään tilinpäätöksessä osittamattomasta lisävuutusvastuusta V^{A0} ositetun lisävuutusvastuun osaan V^{A1} . Se määritellään kaavalla

$$(4.98) \quad \Delta H_v^0 = \min \{ \Delta W_v^0; \Delta W_v^{\max} \}$$

missä ΔW_v^0 on eläkeyhtiön hallituksen ennen vuoden v päättymistä tekemän päätöksen mukainen määrä siirroksi osittamattomasta lisävuutusvastuusta ositettuun lisävuutusvastuuseen.

Kuten luvussa 4.7.2 mainitaan, eläkeyhtiön vakavaraisuusasema määrittää sen, voiko eläkeyhtiö tehdä siirron ositettuun lisävuutusvastuuseen vai ei. Työeläkeyhtiön vakavaraisuusasema määritellään vakavaraisuuspääoman suhteella vakavaraisuusrajaan ja jos vakavaraisuusasema on pienempi kuin yksi, niin siirto asiakashyvityksiin on kielletty. Vakavaraisuusaseman ollessa suurempi kuin yksi, siirto asiakashyvityksiin on sallittu, mutta kuitenkin niin, että myös siirron jälkeen vakavaraisuusaseman tulee olla vähintään yksi.

Laskuperusteissa vakavaraisuusasema määritellään kertoimella z . Kun siirto asiakashyvityksiin on tehty, lasketaan uusi vakavaraisuuspääoma ja vakavaraisuusaste, jotka julkaistaan tunnuslukuina tilinpäätöksen yhteydessä.

Vakavaraisuusasema lasketaan siis kaavasta

$$(4.99) \quad z = \frac{A_v}{S_v},$$

missä A_v on eläkeyhtiön vakavaraisuuspääoma hetkellä 31.12. v ennen siirtoa asiakashyvityksiin ja S_v on eläkeyhtiön vakavaraisuusraja hetkellä 31.12. v .

Vakavaraisuusasema siis määrittelee sen, voiko siirtoa ositettuun lisävuutusvastuuseen ylipäänsä tehdä tilinpäätöksessä. Tämä näkyy kaavan (4.98) suuressa $\Delta W_v^{\max}$, joka lasketaan kaavalla

$$(4.100) \quad \Delta W_v^{\max} = \min \left\{ [A_v - S_v]^+; \beta_{\max}^1(z) A_v + \beta_{\max}^2(z) Y_v^H \right\},$$

missä

$$(4.101) \quad \beta_{\max}^1(z) = \begin{cases} 0, & \text{jos } z \leq 1 \\ 0,010, & \text{jos } z > 1, \end{cases}$$

$$(4.102) \quad \beta_{\max}^2(z) = \begin{cases} 0, & \text{jos } z \leq 1 \\ 1, & \text{jos } z > 1, \end{cases}$$

ja Y_v^H on luvussa 5.1 esitetyn tilinpäätösanalyysin mukainen hoitokustannusliikkeen ylijäämä vähennettynä yrittäjän eläkevakuutuksen hoitokustannusliikkeen ylijäämällä.

Siirto ositettuun lisäakuutusvastuuseen on kaavan (4.100) perusteella enintään 1 % vakavaraisuuspääomasta, johon lisätään 100 % hoitokustannusliikkeen ylijäämästä, jossa ei huomioida YEL:n hoitokustannusliikkeen ylijäämää.⁹ Lisäksi kaavan (4.100) ensimmäinen termi varmistaa, että siirron osittamattomasta lisäakuutusvastuusta ositettuun lisäakuutusvastuuseen jälkeen vakavaraisuuspääoma on vähintään euromääräisen vakavaraisuusrajan suuruinen.

Mikäli vakavaraisuuspääoma ylittää enimmäismääränsä toisena peräkkäisen vuonna siirron ΔH_v^0 jälkeen, niin siirtoa ΔH_v^0 korotetaan määrällä

$$(4.103) \quad \frac{1}{3} (A_v - \max \{3S_v; 0,40V_v\}).$$

Kun vuoden v aikana, ts. tilinpäätösten 31.12. $v-1$ ja 31.12. v välillä, ositetusta lisäakuutusvastuusta annettujen hyvitysten yhteismäärä on ΔH_v^1 kaavan (4.94) mukaisesti, ositettu lisäakuutusvastuu V_v^{A1} saadaan kaavasta

$$(4.104) \quad V_v^{A1} = V_{v-1}^{A1} + \Delta H_v^0 - \Delta H_v^1.$$

4.7.5 Siirron ΔH_v^0 osittaminen

Ositettaessa lisäakuutusvastuusiirtoa ΔH_v^0 , samoin kuin määritettäessä tapaa, jolla ositetusta lisäakuutusvastuusta tulevat hyvitykset annetaan, ovat päättyneet ja jatkuvat vakuutukset eri asemassa. Päättyneeksi katsotaan tässä yhteydessä vakuutus, joka on päättynyt viimeistään 30.12. $v-3$ tai jonka ko. yhtiössä vakuutettu TyEL:n mukainen toiminta on lakannut ennen 31.12. v . Jatkuviksi katsotaan siis nekin vakuutukset, jotka ovat päättyneet 30.12. $v-3$ jälkeen muuhun kuin vakuutuksenottajan TyEL:n mukaisen toiminnan lakkaamiseen. Käytännössä näillä tarkoitetaan vakuutuksia, jotka ovat päättyneet vakuutuksenottajan vaihtaessa eläkeyhtiötä. TyEL 147 §:n mukaisten tilapäisten työnantajien (kts. luku 4.1.3) vakuutukset eivät ole oikeutettuja hyvityksiin.

Vuoden 2017 loppuun asti osittamattomasta lisäakuutusvastuusta tuleva siirto ositettiin jokaisessa työeläkeyhtiössä samalla, TyEL:n mukaisen eläkevakuutuksen erityisperusteissa määrätyllä tavalla. Perusteiden mukaisesti siirto ositettiin jatkuville vakuutuksille niin, että puolet siirrosta ΔH_v^0 ositettiin luvun 4.5.2 mukaisten varsinaisten rahastojen suhteessa ja puolet ennakkomaksujen, joissa huomioitiin edellisen vuoden tarkistusmaksu, suhteessa.

⁹ Koronaepidemian aiheuttaman vaikean taloustilanteen vuoksi tehdyn maksunalennuksen takia työnantajilla ei ole oikeutta vakuutusliikkeen mahdollisesti tuottamaan ylijäämään siltä osin kuin se on syntynyt 1.5.–31.12.2020. Tästä syystä siirtoa ositettuun lisäakuutusvastuuseen pienennetään kertomella 4/12 vuonna 2020.

Vuodesta 2018 lähtien siirto osittamattomasta lisävuutusvastuusta on ositettu jatkuville vakuutuksille kunkin eläkeyhtiön omien jakoperusteiden mukaisesti. Siirron enimmäismäärä määritellään edelleen yhteisissä erityisperusteissa kaavojen (4.98) ja (4.100) osoittamalla tavalla, mutta se, miten siirto ositetaan vakuutuksille, on määritelty nykyään yhtiökohtaisissa laskuperusteissa.

Siirron osittaminen ei tietenkään ole täysin vapautunut vaan ennen yhtiökohtaisten laskuperusteiden hakemista sosiaali- ja terveysministeriö esitti eläkeyhtiöille tulkintansa TyEL:n asiakashyvityksiä koskevista säännöksistä asettaen näin rajoituksia siihen, missä määrin se voi hyväksyä eroja haettaviin laskuperusteisiin. Sosiaali- ja terveysministeriö korosti tulkinnassaan sitä, että asiakashyvityksinä jaettava ylijäämä on lähtökohtaisesti jaettava sille asiakassegmentille, joka ylijäämän on tuottanut (kohtuusperiaate), ja lisäksi yhtiökohtaisten jakoperusteiden valinnassa tulee ottaa aiempaa tarkemmin huomioon myös ylijäämän muodostumistapa.

Eläkeyhtiökohtaisissa jakoperusteissa segmenttijaon tulee olla ylijäämän muodostumistavan suhteen perusteltu. Muodostumistapa huomioiden ylijäämä jaetaan vakuutuksenottajille ns. pitkä- ja lyhytkestoisten jakotekijöiden perusteella. Pitkäkestoinen jakotekijä voi olla mm. vakuutusmaksuista kertynyt varsinainen rahasto tai vähintään 15 vuoden kumulatiivinen palkkasumma tai vakuutusmaksu. Lyhytkestoisena jakotekijänä voi toimia esimerkiksi vuotuinen vakuutusmaksu tai vakuutusmaksun perusteena oleva palkkasumma.

Jatkuvien vakuutusten osuus R_v^0 lisävuutusvastuun osasta V_v^{A1} lasketaan eläkeyhtiökohtaisten jakoperusteiden mukaisesti.

4.7.6 Hyvitykset ositetusta lisävuutusvastuusta

Hetkellä 31.12.v–1 voimassa olevan TyEL:n mukaisen vakuutuksen vakuutusmaksuihin vuodelta v käytetään ositetun lisävuutusvastuun osasta V_{v-1}^{A1} määrä H_v , jonka teoreettinen eräpäivä on 1.7.v, ja

$$(4.105) \quad H_v = R_{v-1}^0,$$

missä R_{v-1}^0 lasketaan kullekin eläkeyhtiölle erikseen vahvistettavien hyvityksperusteiden mukaisesti.

Hetken 30.12.v–3 jälkeen ja ennen 31.12.v muuhun kuin vakuutuksenottajan TyEL:n mukaisen toiminnan lakkaamiseen päättynyt vakuutus on oikeutettu osuuteen R_v^0 lisävuutusvastuun osasta V_v^{A1} , mikäli

$$(4.106) \quad L_{u-1}(A) \geq L(C),$$

missä u on vakuutuksen päättymisvuosi, $L_v(A)$ on luvun 4.5.2 mukainen vakuutusmaksuista kertynyt varsinainen rahasto ja $L(C) = 50\,000$ €. Näin ollen vakuutuksen osittaisesta irtisanomisesta johtuva, kaavan (4.81) mukainen varsinaisen rahaston pienentäminen voi vaikuttaa myös osuuteen R_v^0 .

Edellä tarkoitetun vakuutuksen osuus R_v^0 lasketaan vakuutuksen päättymisvuodelle vastaavasti kuin jatkuvien vakuutusten osuus. Päättymisvuoden jälkeen

vakuutuksen osuus R_v^0 on puolet siitä määrästä, johon vakuutus olisi oikeutettu kunkin eläkeyhtiön omissa jakoperusteissa määritellyn pitkäkestoisen jakotekijän (tai jakotekijöiden) mukaan, jos vakuutus olisi ollut voimassa 31.12.v.

4.7.7 Muiden vakuutuslajien vaikutus lisäakuutusvastuusiirtoon

Edellä on esitetty lisäakuutusvastuuseen ja hyvityksiin liittyvä tekniikka siinä tapauksessa, että yhtiö harjoittaa vain TyEL:n mukaista eläkevakuutusta.

Kuten luvussa 4.7.3 todetaan, kun eläkevakuutusyhtiön tuotot ja kulut vuodelta v asetetaan rinnakkain vuoden v tilinpäätöstä tehtäessä, ne osoittavat yli- tai alijäämää. Väistämättä on niin, että myös TEL:n mukaisesta lisäeläkevakuutuksesta ja YEL:n mukaisesta eläkevakuutuksesta syntyy yli- tai alijäämää, joka siirretään muun ylijäämän mukana osittamattomaan lisäakuutusvastuuseen, tai vastaavasti alijäämä vähennetään osittamattomasta lisäakuutusvastuusta. Näin ollen ne ovat osaltaan vahvistamassa (tai heikentämässä) eläkeyhtiön vakavaraisuutta.

Koska kaavan (4.100) mukaan ositettuun lisäakuutusvastuuseen siirretään 1 % vakavaraisuuspääomasta, jaetaan edellä mainittua ylijäämää myös TyEL:n mukaisille vakuutuksille asiakashyvityksinä. Saman kaavan kohdalla todetaan kuitenkin myös, että YEL:n mukaisen eläkevakuutuksen hoitokustannusylijäämää, mikä lienee merkittävin em. ylijäämistä, ei saa siirtää TyEL:n mukaisen vakuutusten asiakashyvityksiin. Muut ylijäämät ovat käytännössä maksujen epätasaisesta jakautumisesta johtuvia ja siitä syystä euromääräisesti varsin pieniä.

5 Analyysit

Tässä luvussa kuvataan lyhyesti analyysejä, joiden avulla eläkelaitokset tarkastelevat ja analysoivat omaa vakuutusliikettään. Eläkelaitoksia ja niiden toimintaa analysoidaan toki myös muiden toimesta. Esimerkiksi Finanssivalvonta vastaa eläkelaitosten vakavaraisuuden valvonnasta ja eläkelaitokset raportoivatkin omasta toiminnastaan säännöllisesti Finanssivalvonnalle.

Huomioitavaa on myös se, että luvussa 5.1 esiteltävän tilinpäätösanalyysin tarve ei rajoitu pelkästään analyysiin, sillä tilinpäätösanalyysin mukainen hoitokustannusliikkeen ylijäämä vaikuttaa siirtoon ositettuun lisävakuutusvastuuseen luvun 4.7.4 mukaisesti.

5.1 Tilinpäätösanalyysi

Tilinpäätösanalyysin tehtävänä on eritellä tilinpäätösvaiheessa tilivuoden ylijäämien syntyminen ja käyttö. Analyysi erittelee ylijäämän hoitokustannusyliäämään, sijoitustoiminnan ylijäämään, vakuutusliikkeen ylijäämään ja muuhun ylijäämään.

Hoitokustannusanalyysissä tuottoina on vakuutusmaksuihin sisältyneiden hoitokustannusosien lisäksi TyEL 163 §:n ja 186 §:n mukainen laiminlyöntimaksu sekä tuloslaskelman mukainen erä "muut tuotot". Koska tilinpäätös voidaan tehdä kokonaan tai osittain arvioitujen suureiden perusteella, on tilinpäätösanalyysin suureisin lisättävä edelliseen tilinpäätökseen sisältynyt arviovirhe.

Hoitokustannusanalyysin kuluihin sisällytetään eläkeyhtiön toimintokohtaiset kulut. Näitä ovat korvaustoiminnan hoitokulut, liikekulut eriteltyinä vakuutus-ten hankintaan, vakuutusten hoitoon ja hallintoon sekä muut hoitokulut. Lakisääteisiä maksuja varten on oma maksun osansa, joten sitä vastaavia luvussa 4.4.2 esitettyjä kuluja ei saa huomioida hoitokustannusanalyysin kuluissa. Sen sijaan ne ovat omana kohtanaan tilinpäätösanalyysillä.

Hoitokustannusanalyysin ylijäämä siirretään yrittäjän eläkevakuutuksesta aiheutuvaa hoitokustannusyliäämää lukuun ottamatta asiakashyvityksiin kaavan (4.100) mukaisesti.

Sijoitustoiminnan analyysin tuottopuolen suurin erä on tuloslaskelman mukainen sijoitusten nettotuotto. Tästä tuotosta on jo vähennetty mm. sijoitustoiminnan hoitokulut, sijoitustoiminnan poistot ja sijoitustoimintaan kohdistuvat verot. Tämän lisäksi korkotuottoja sisältyy eräisiin muihinkin tuloslaskelman eriin, mistä tilinpäätösanalyysille tulevat esimerkiksi vakuutusmaksuihin ja kustannustenjakoeriin sisältynyt korko. Nämä korkoerot saattavat olla huomattavan suuriakin ja niiden määrittämistä varten on analyysissä omat approksimaatio-kaavat.

Sijoitustoiminnan kuluina on vastuuvälille hyvitettyä korko eriteltynä vakuutuslajeittain ja osin myös vastuittain. Tämä korko on työeläkeyhtiön tuottovaa-de eli liitteen A mukainen rahastoonsiirtovelvoite.

Vakuutusliikkeen analyysissä eritellään vakuutusliikkeen tulos. Tuottopuolella on omalla vastuulla olevan vakuutusmaksun osat sekä vakuutusmaksuvastuun ja alkaneiden eläkkeiden korvausvastuun korko. Kulupuolella on maksutappiot sekä maksetut rahastoidut eläkkeet ja vakuutusmaksuvastuun ja alkaneiden eläkkeiden korvausvastuun muutos.

Muut tuotot eritellään yhdistetyssä tulosanalyysissä. Sen tuottopuolella ovat edellä esitettyjen erien eli hoitokustannusanalyysin, sijoitustoiminnan analyysin sekä vakuutusliikkeen analyysin ylijäämien lisäksi mm. lakisääteisten maksujen ylijäämä, vakuutusmaksuvastuun osaan V^{A2} liittyvät erät, satunnaiset tuotot ja kulut sekä vakuutuskannansiirroista johtuva siirto osittamattomaan lisäakuutusvastuuseen. On siis huomattava, että nämä ylijäämät voivat olla myös negatiivisia.

Yhdistetyn tulosanalyysin käyttöpuolella esitetään ylijäämän käyttö. Osittamattoman lisäakuutusvastuun osalta esitetään sen bruttomuutos ja mahdollinen siirto ositettuun lisäakuutusvastuuseen. Ositetusta lisäakuutusvastuusta analyysillä esitetään ositetun lisäakuutusvastuun eri osien nettomuutokset ja lisäakuutusvastuusta tilivuoden kuluessa annetut asiakashyvitykset. Näiden lisäksi ylijäämän käyttöpuolella esitetään mm. vapaaehtoisten varausten sekä poistoeron muutokset sekä näkyvä ylijäämä.

Yhdistetyn tulosanalyysin synty- ja käyttöpuolen on mentävä teorian mukaan tasan, joten analyysin tuottopuolelle syntyy lopuksi saldoerä, joka hoitaa tämän tasaamisen. Ylijäämän käyttö on määritelty tarkkaan, mutta edellä olevaan perustuen ylijäämät muodostetaan osin approksimoiden. Tästä syystä saldoa syntyy ja sen paikka on yhdistetyn tulosanalyysin syntypuolella.

5.2 Riskiperusteanalyysi

Riskiperusteanalyysin tarkoituksena on seurata laskuperusteiden ja havaintojen yhteensopivuutta TyEL:n mukaisessa eläkevakuutuksessa vakuutusliikkeittäin.

Tarkastellaan vanhuuseläkelikettä ja otetaan käyttöön merkinnät $\bar{V}_{vx}^V$ ja $\bar{V}_{vx}^{VA}$, jotka ovat x -ikäisille vuoden v lopussa lasketut kohtien 4.2.3.4.1 ja 4.2.3.4.3 mukaiset vastaiset ja alkaneet vanhuuseläkevastuut.

Approksimoidaan nyt kustakin ikäluokasta perusteiden mukaan vuoden v kuudessa kuolevien ja henkiin jäävien suhteita. Viimeksi mainittujen osuus on

$$(5.1) \quad e^{\int_{-0,5}^{0,5} \mu_{x+\tau} d\tau} \approx e^{-\mu_x},$$

joten kuolleiden ja henkiin jäävien osuuksien suhde on likimain

$$(5.2) \quad \frac{1 - e^{-\mu_x}}{e^{-\mu_x}} = e^{\mu_x} - 1 \approx 1 + \mu_x + 0,5\mu_x^2 - 1 = \mu_x + 0,5\mu_x^2.$$

Kaavan (5.2) approksimaatio on alun perin otettu käyttöön laskentateknisistä syistä eikä siitä ole luovuttu.

Edellisen perusteella tarkastelussa mukana olevien henkilöiden osalta vapautuvan vanhuuseläkevastuun pitäisi siis perusteiden mukaan olla likimain

$$(5.3) \quad \sum_x \left[(\mu_x + 0,5\mu_x^2) \bar{V}_{vx}^V + (\mu_x + 0,5\mu_x^2) \bar{V}_{vx}^{VA} \right],$$

jota riskiperusteanalyysissä verrataan havaittuun vapautuneeseen vastuuseen.

Vaikka analyysi siis antaa suuntaa-antavaa tietoa myös perusteiden tasosta sinänsä, sen päähuomio on havaitun ja perusteiden mukaisen riskimenon seuraamisessa ikäluokittain ja sukupuolittain.

5.3 Työkyvyttömyyseläkeliikeen analyysi

Työkyvyttömyyseläkeliikeen analyysin tarkoituksena on seurata riskimaksun käyttöä sekä vastaisten työkyvyttömyyseläkkeiden vakuutusmaksuvastuun, tuntemattomien varausten ja pääoma-arvojen riittävyttä. Analyysi toimii siten työkaluna esimerkiksi vakuutusmaksuvastuun ja tuntemattomien varauksen laskennassa käytettävien kerrointen tason asettamisessa.

6 Muut laitostyypit ja vakuutuslajit

6.1 TyEL ja muut laitostyypit

Vakuutusyhtiöiden lisäksi TyEL:n mukaista toimintaa harjoittavat eläkesäätiöt ja eläkekassat. Näitä varten sosiaali- ja terveysministeriö antaa tasausperusteet, joissa määritellään vuosimaksu, vuosimaksun tasausosa ja tasausosista muodostunut rahasto. Nämä suuret lasketaan analogisesti vakuutusyhtiöille määritelyjen suureiden (4.47) ja (4.55) kanssa, mikä edellyttää mm. eläkevastuille kaavoja, jotka vastaavat vakuutusyhtiöille luvussa 4.2.3 esitettyjä.

Näin päästään siihen päämäärään, että osallistuminen kustannustenjakojärjestelmään on riippumatonta valitusta laitostyypistä.

Eläkesäätiöiden ja -kassojen vakavaraisuussäännökset ovat samat kuin työeläkevakuutusyhtiöillä.

6.2 TEL-lisäeläkevakuutus

TyEL:n voimaantulon mukaan työnantajan työntekijöilleen ennen TyEL:n voimaantuloa järjestämään lisäeläketurvaan sovelletaan edelleen, mitä 1.1.2007 voimassa olevassa TEL 11 §:ssä ja sen nojalla annetuissa alemmanasteisissa säädöksissä sekä TEL:n muuttamisesta annettujen lakien (1482/1995, 1263/1999, 634/2003) voimaantulosäädöksissä säädetään.

TEL 11 §:n mukaan työnantaja, joka on järjestänyt työntekijöilleen TEL-perusturvaa paremman eläketurvan, on voinut niillä ehdoilla, jotka sosiaali- ja terveysministeriö määrää, saattaa tällaiseen eläkejärjestelyn TEL:n alaiseksi rekisteröimällä sen Eläketurvakeskuksessa, minkä jälkeen sen kohdalla noudatetaan soveltuvien osin TEL:n määräyksiä. Olennaisimpia piirteitä on, että rekisteröidyillä lisäeläkkeillä on tämän säädöksen nojalla sama indeksiturva kuin TEL:n mukaisilla eläkkeillä.

Eräs syy TEL:n mukaisten lisätujen järjestämiselle on ollut TEL:n voimaantulovaiheen johdosta vajaaksi jäävä eläketurva. Vuoden 1975 tasokorotuksessa TEL-peruseläkkeen tavoitetaso nostettiin kuitenkin 42 %:sta 60 %:iin, mikä merkitsi lisäeläketurvan tarpeen olennaista pienenemistä. Tämä merkitsi myös maksutulon vastaavaa pienenemistä. TEL-peruseläkkeen määrään tuli 1990-luvun aikana useita merkittäviä muutoksia, jotka vaikeuttivat merkittävästi TEL-lisäeläkkeen myyntiä ja it-järjestelmien ylläpitoa. Tuolloin tulevaisuudessa nähtiin myös uuden eläkelain, TyEL:n, tuleminen, joka entisestään vaikeuttaisi TEL-lisäeläkkeen hoitoa. Ei myöskään ollut selvää, että EU-liittymissopimuksen mukaan TEL-yhtiöillä olisi ollut oikeutta harjoittaa lisäeläkevakuutusta. Näiden syiden nojalla päädyttiin siihen, että uusien TEL-lisäeläkkeiden rekisteröiminen päättyi 1.1.2001, kun vakuutuskanta suljettiin. Ennestään vakuutuksen piirissä olevilla oikeus lisäeläkkeeseen kuitenkin säilyi.

Vuonna 2005 voimaan astuneen eläkeuudistuksen myötä TEL:n mukaisten lisätujen jatkaminen olisi ollut vaikeaa ja kallista. Alennettujen eläkeikien ja perhe-eläkkeen saamista koskevien ehtojen parannusten vakuuttaminen lope-

tettiin 31.12.2004. Määrällisen lisäturvan osalta vakuuttamista jatkettiin vakuuttamalla 31.12.2004 kiinnitetty tavoite-eläke, joka laskettiin 31.12.2004 voimassa olleiden säännösten ja työsuhdetietojen perusteella. Kiinnitetty tavoite-eläke sidottiin TyEL 96 §:n mukaiseen palkkakertoimeen.

Vuoteen 2013 mennessä oli käynyt ilmeiseksi, että rekisteröidyllä lisäeläketurvalla ei ollut enää työntekijän eläketurvan kannalta sitä merkitystä, johon rekisteröidyn TEL-lisäeläkejärjestelmän säätämällä alun perin pyrittiin. Rekisteröityjen lisäeläkevakuutuksien määrä sekä lisäeläkkeen euromääräinen osuus työntekijän kokonaiseläkkeestä olivat käyneet pieniksi ja ne jatkaisivat pienentymistä, mikä johtaisi yhä voimakkaammin siihen, että TEL-lisäeläkejärjestelmän vuotuiset hoitokustannukset muodostuvat kohtuuttoman suuriksi saatavaan lisäeläketurvaan nähden. Lisäksi ongelmallisena nähtiin, että rekisteröidystä lisäeläketurvasta jouduttaisiin jatkossa kustantamaan yhä suurempi osa peruseläketurvan vakuutusmaksuilla ja niiden tuotoilla.

Edellä mainituista syistä johtuen rekisteröity TEL-lisäeläkejärjestelmä lakkautettiin 31.12.2016. Lakkauttamisajankohtaan mennessä ansaitusta lisäeläkkeestä muodostettiin kuitenkin 65 vuoden vanhuuseläkeikää vastaava vapaakirja ja työntekijöillä säilyy lakkauttamisesta huolimatta oikeus saada vanhuuseläke lisäeläketurvan mukaisessa vanhuuseläkeiässä mikäli työsuhde, johon lisäeläketurva on liittynyt, jatkuu lisäeläkevakuutuksen mukaiseen vanhuuseläkeikään saakka tai päättyy aikaisintaan neljä kuukautta ennen mainittua vanhuuseläkeikää.

6.2.1 TEL:n mukaisen lisäeläkevakuutuksen laskuperusteet

Lisäeläkejärjestelmän lakkauttamisesta johtuen lisäeläkkeet siirrettiin 1.1.2017 yhteisesti kustannettaviksi. Näin ollen TEL:n mukaisen lisäeläkevakuutuksen erityisperusteet täytyi hakea uudestaan, jotta lakimuutokset tulisi otettua huomioon.

Koska jatkossa lisäeläkkeet ovat yhteisesti kustannettavia, TEL:n mukaisen lisäeläkevakuutuksen vastuuvelka on kokonaan tasausvastuuta, joka lasketaan yhtiökohtaisesti kaavasta

$$(6.1) \quad \bar{V}_v^T = (1 - q_v^L) (1 + b_1) \bar{V}_{v-1}^T + (1 + b_1)^{0,5} \sum P_v - H_v - M_v.$$

Vastuuvelkaan siis siirretään vuosittain korjausmaksut P_v ja sitä hyvitetään perustekorolla b_1 mukaisella korkotuotolla. Vastuuvelka pienenee vuosittain maksulla kustannustenjakoon, jonka määrittelee kustannustenjakokerroin q^L . Maksu kustannustenjakoon saadaan kertomalla kyseisellä kustannustenjakokertoimella edellisen vuoden tasausvastuu, joka korkoutetaan keskelle vuotta perustekorolla, eli

$$(6.2) \quad B_v^{bL} = q_v^L (1 + b_1)^{0,5} \bar{V}_{v-1}^T.$$

Kustannustenjakokerroin taas määräytyy kaavan

$$(6.3) \quad q_v^L = 0,075 + 0,025 (v - 2017)$$

mukaan ja se perustuu Eläketurvakeskuksen tekemiin ennusteisiin tulevasta TEL-lisäeläketurvan eläkemenosta.

Kaavan (6.1) mukaisesti vastuuvuvelasta vähennetään vuosittain myös liikekuluja varten 1 % tasausvastuusta kustannustenjakoon purettavasta määrästä

$$(6.4) \quad H_v = 0,01q_v^L (1 + b_1) \bar{V}_{v-1}^T$$

sekä myös maksujen korjauksista mahdollisesti syntyvät maksutappiot M_v .

6.3 MEL

MEL:n mukaiset edut TyEL:n eläkevakuutusta vastaavalta eläketurvan osalta kuuluvat samaan tasausjärjestelmään kuin TyEL. MEL:n mukaista toimintaa harjoittavalle Merimieseläkekassalle sosiaali- ja terveysministeriö antaa asetuksella vastaavat tasausperusteet kuin TyEL-kassoille ja -säätiöille.

Valtio osallistuu MEL:n mukaisten eläkkeiden kustannuksiin.

Merimieseläkekassan vakavaraisuussäännökset ovat samat kuin työeläkevakuutusyhtiöillä.

6.4 YEL

YEL-perusvakuutuksen maksu on sidottu TyEL:n keskimääräiseen maksutasoon, minkä lisäksi siihen sisältyy YEL 140 §:ssä määrätty valtion osuus.

YEL:n mukainen eläkevakuutus muodostaa oman tasauspoolinsa ja YEL:n perus- ja lisäeläkkeet ovat YEL-laitosten yhteisellä vastuulla. Järjestelmän kustantamiseen on sisältynyt vuodesta 1977 lukien – eräitä poikkeuksia lukuun ottamatta – valtion osuus, jos tasausjärjestelmän yhteinen maksutulo ei riitä kustantamaan maksussa olevia eläkkeitä. Valtion osuutta mitoitettaessa sekä laitostehaisessa kustannustenjaossa huolehditaan siitä, että niinäkin vuosina, joina valtio osallistuu järjestelmän kustantamiseen, laitostehainen vastuuvelka $\bar{V}_v$, on tilivuoden päättyessä avoimina olevien, ulosottotoimin perittäviksi jätettyjen, konkurssissa valvottujen tai saneeraus- tai maksuohjelmissa maksettavaksi vahvistettujen maksujen suuruinen. Yksilökohtaista vastuunlaskentaa ei ole, koska YEL-eläkkeitä ei rahastoida.

YEL:n maksuja korkoutettaessa käytetään sosiaali- ja terveysministeriön vahvistamien YEL-perusvakuutuksen perusteiden mukaista korkoa r_v^m . Tämä korko on kunkin vuoden alussa voimassa oleva TyEL:n vakuutusmaksukorko b_{17} ja se pysyy samana koko vuoden. Kuitenkin vastuuvelkaa ja valtion osuutta laskettaessa käytetään perustekorkoa r_v , joka on vakuutusmaksukoron määräytymistä vastaavalla tavalla kunkin vuoden alussa voimassa oleva TyEL:n perustekorko b_1 . Kahden koron käytön taustalla on vaatimus, että vakuutusmaksukoron käyttöönotto ei saanut muuttaa valtion osuuden määrää.

Yksittäisen eläkelaitoksen osalta kustannustenjaossa hyvitettävistä, vuonna v suoritetuista eläkkeistä ja muista etuuksista käytetään merkintää H_v^y ja se lasketaan kaavalla

$$(6.5) \quad H_v^y = E_v^y + H_v^{y(L)},$$

missä E_v^y sisältää kaikki eläkelaitoksen maksamat YEL:n yhteisesti kustannettavat eläkkeet ja

$$(6.6) \quad H_v^{y(L)} = \max \left\{ E_v^{y(L1)} - (1 + r_v)^{0,5} V_{v-1}^T; 0 \right\}.$$

Kaavassa (6.6) suure $E_v^{y(L1)}$ sisältää eläkelaitoksen maksamat YEL-lisäturvan mukaiset eläkkeet, josta vähennetään YEL:n mukaisen lisäeläkevakuutuksen perusteiden mukainen tasausvastuu V_{v-1}^T .

Eläkelaitokselle määritellään suure

$$(6.7) \quad B_v^y = (1 + r_v)^{0,5} \bar{V}_{v-1} + (P_v - q_v^s S_v^p - H_v),$$

missä P_v on maksetut vakuutusmaksut, q_v^s on luvussa 4.3.1 esitetty palkattomien aikojen kustannustenjakoon liittyvä kerroin, S_v^p on vuoden v työtulosumma, H_v on maksujen hoitokustannusosat ja $\bar{V}_{v-1}$ on edellisen vuoden vakuutusmaksuvastuu. Näin ollen eläkeyhtiön maksu kustannustenjakoon on

$$(6.8) \quad M_v^y = q_v^y (B_v^y - P_v^a),$$

missä P_v^a on avoimena olevien, ulosottotoimin perittäviksi jätettyjen, konkurssissa valvottujen tai saneeraus- tai maksuohjelmissa maksettavaksi vahvistettujen maksujen summa. Kerroin q_v^y kuvaa sitä, kuinka suuri YEL:n mukaisten eläkkeiden osuus on YEL-eläkkeiden kustannustenjakoon käytettävissä olevista varoista. Koska YEL:n eläkkeiden rahoittamiseen tarvitaan valtion osuutta, on kertoimen q_v^y arvo tällä hetkellä yksi.

Vastaavasti kuin luvussa 4.3.4 on kerrottu, Eläketurvakeskuksessa lasketaan eläkeyhtiön osuus kustannustenjakoon vähentämällä kaavan (6.5) mukaisesta hyvityksestä kaavan (6.8) mukainen maksu.

Valtion osallistuessa kustannustenjakoon vuodelta v , sen osuus lasketaan eläkelaitoksittain laskettujen suureiden summan perusteella kaavalla

$$(6.9) \quad \left[\sum (H_v^y - B_v^y + P_v^a) - (1 + r_v^m)^{-0,5} Y_v^y \right]^+.$$

suure Y_v^y on vuoden $v-1$ YEL:n valtion osuuden laskennassa pyöristämisestä johtuva, Eläketurvakeskukselle jäänyt ylite tai alite.

Valtion osuus suoritetaan eläkeyhtiölle muun YEL-kustannustenjaon yhteydessä.

6.4.1 YEL-lisäeläkevakuutus

YEL-lisäetujen kanta suljettiin samaan aikaan kuin TEL-lisäeläkkeidenkin eli 1.1.2001. Näin ollen uusia YEL-lisäeläkkeitä ei ole vakuutettu lähes 20 vuoteen. YEL-lisäedut poikkeavat monessa suhteessa TEL-lisäeduista. Määrällinen lisäeläke vakuutettiin euromääräisenä ja se sidottiin palkkaindeksiin. Koska YEL-perusvakuutuksessa ei tunneta eläkeiän alennusta, alennustilanteissa käytetään peruseläkkeen varhentamista ja sen lisäksi tulevaa lisäeläkettä, ja mikäli eläkeikä alennettiin alle 60 vuoden, ko. aikaa varten vakuutettiin vielä oma palasensa.

Vastuuvelka laskettiin yksilökohtaisesti pitkälti samoin periaattein kuin esim. TEL-lisäeduissa, mutta maksuteknikka oli tasamaksuinen.

YEL-lisäetujen vakuutukset päätettiin 1.1.2007 yrittäjän eläkelain tullessa voimaan. Kuitenkin ennen vuotta 2011 vakuutussopimuksen mukaisen eläkeiän saavuttavat vakuutetut pystyivät jatkamaan vakuutusta eläkeikäänsä saakka. Näitä edelleen jatkuvia vakuutuksia varten tehtiin YEL-L:n laskuperusteisiin 1.1.2007 voimaan astuneita muutoksia.

YEL-lisäeläketurvan mukaiset eläkkeet siirrettiin vuoden 2014 alusta alkaen kokonaan YEL-eläketurvan tasausjärjestelmän kautta kustannettaviksi luvussa 6.4 esitetyllä tavalla ja eläkelajikohtaiset vakuutusmaksu- ja korvausvastuut siirrettiin jo olemassa oleviin eläkelaitoskohtaisiin YEL-lisäeläketurvan tasausvastuuihin. YEL-lisäeläketurvan mukaista eläkettä maksava eläkelaitos kustantaa maksamansa lisäeläkkeen omasta YEL-lisäeläketurvan tasausvastuusta niin kauan kuin sitä on jäljellä. Kun tasausvastuu on käytetty loppuun, kustannukset katetaan kokonaan YEL-eläketurvan tasausjärjestelmästä kaavojen (6.5), (6.6) ja (6.9) mukaisesti. Valtio siis osallistuu myös YEL-lisäeläkkeiden kustantamiseen osana YEL-tasausjärjestelmää.

6.5 MYEL

MYEL vastaa laskentajärjestelmältään YEL:iä. Perusvakuutuksen vastuuvelka lasketaan retrospektiivisesti kumuloituneiden tuottojen ja kulujen erotuksena. MYEL-vakuutettujen kannasta johtuen vakuutusmaksut kattavat vain verrattain pienen osan vuotuisista eläkkeistä, joten valtion osuuden merkitys on olennainen (n. 70 %).

MYEL-lisäeduissa laskentateknikka oli yksilökohtaista YEL-lisäetujen tapaan.

7 TyEL:n työkyvyttömyysmalli eli nk. Z-malli

TyEL:n työkyvyttömyysmallin perusobjekti on funktio z , jonka argumentteina ovat ikä t ja työkyvyttömyyden kesto u . Funktion z integraali

$$(7.1) \quad \int_{u_1}^{u_2} z(t, u) \, du$$

ilmoittaa todennäköisyyden tapaukselle, että vastasyntynyt on elossa ajan t kulluttua ja on tällöin ollut yhtäjaksoisesti työkyvytön ikävälillä $[u_1, u_2]$.

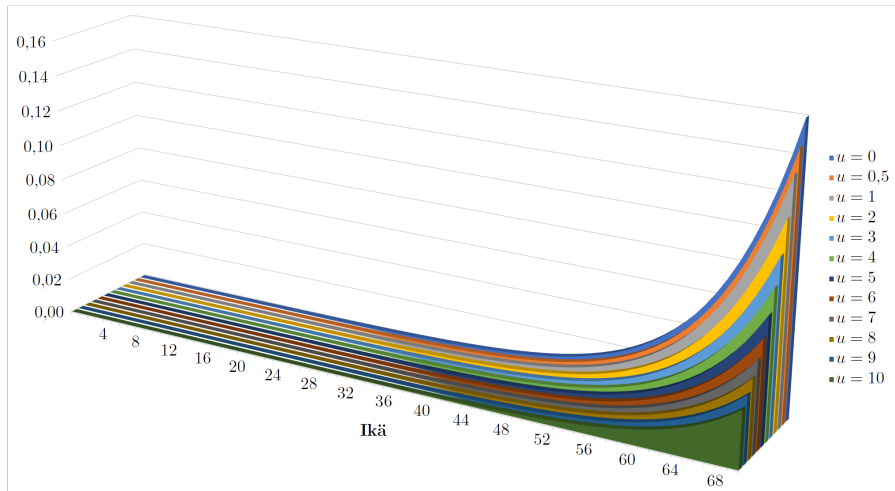
Kun Ψ on lyhin huomioitava työkyvyttömyyden kesto, niin arvoilla $t > u > \Psi$ funktiolla z on erityisperusteissa annettavista vakioista a_i ja b_i riippuva arvo

$$(7.2) \quad z(t, u) = \sum_{j=0}^2 b_{3+j} a_{5+j} e^{b_{6+j} a_{8+j} t - a_{11+j} u}.$$

Työkyvyttömyyden keston alarajan Ψ alapuolella funktiota z ei määritellä, vaan tyydytään vain edellyttämään, että vastasyntynyt on elossa iässä t , jolloin funktio z toteuttaa ehdon

$$(7.3) \quad \int_0^t z(t, u) \, du = e^{-a_4 t}.$$

Laskuperusteissa käytetty, määritelmästä (7.2) ilmenevä parametrisointi johtuu perusteissa yleisesti käytetystä tavasta jakaa parametrit harvoin muutettaviin yleisvakioihin a_i ja joustavammin muutettaviksi tarkoitettuihin erikoisvakioihin b_i . Seuraavissa tarkasteluissa monimutkaisesta parametrisoinnista ei ole hyötyä,



Kuva 7.1: Laskuperusteiden mukainen Z-pinta.

	A	B	C	D
a_5	0,00015	0,0002154	0,0002154	0,000022
a_6	0,0000225	0,00002406	0,00002406	0,0000079
a_7	0,000144	0,000144	0,000144	0,0000026
a_8	0,0425	0,0425	0,0625	0,08
a_9	0,1225	0,1207	0,1407	0,14
a_{10}	-0,004605	-0,004605	0,015395	0,12
a_{11}	0,3525	0,3525	0,3725	0,705
a_{12}	0,1575	0,1457	0,1657	0,156
a_{13}	0,1	0,1	0,12	0,17
b_3	1	0,4	0,18	1
b_4	1	0,8	0,36	1
b_5	1	0,4	0,18	1
b_6	1	1	1	1
b_7	1	1	1	1
b_8	1	1	1	1

Taulukko 7.1: Työkyvyttömyysmallin yleis- ja erikoisvakiot laskuperusteissa.

joten siirrytään yksinkertaisempaan esitysmuotoon merkitsemällä

$$(7.4) \quad z(t, u) = \sum_{j=0}^2 z_j(t, u) = \sum_{j=0}^2 a_j e^{b_j t - c_j u}.$$

Vanhoiden ja uusien vakioiden suhde käy ilmi lausekkeita (7.2) ja (7.4) vertailemalla.

Työkyvyttömyysmallin parametreja on muutettu epäsäännöllisin väliajoin. Taulukoihin 7.1 ja 7.2 on koottu parametrien arvoja, jotka kuvaavat kaavojen (7.2) ja (7.4) yhteyttä. Perusteet A korvattiin perusteilla B vuosien 1982 ja 1983 vaihteessa, ja perusteet C astuivat voimaan vuosien 1985 ja 1986 vaihteessa. Perusteisiin D siirryttiin vuosien 1986 ja 1987 vaihteessa.

Rahastokoron alentaminen vuonna 1997 ei merkinnyt muutosta itse Z-mallin parametreihin, jotka liittyvät vain työkyvyttömyyden alkamiseen ja päättymiseen.

On tunnettua, että funktiolla z on läheinen yhteys eksponenttijakaumiin.

Luvun 7 loppuosan pääsisältönä on näihin yhteyksiin kohdistuva tarkempi analyysi. Z-mallin vahvoja puolia on se, että tämä analyysi on suoritettavissa differentiaalilaskennan ja todennäköisyyslaskennan perustiedoin.

	A	B	C	D
a_0	0,00015	0,00008616	0,000038772	0,000022
a_1	0,0000225	0,000019248	0,0000086616	0,0000079
a_2	0,000144	0,0000576	0,00002592	0,0000026
b_0	0,0425	0,0425	0,0625	0,08
b_1	0,1225	0,1207	0,1407	0,14
b_2	-0,004605	-0,004605	0,015395	0,12
c_0	0,3525	0,3525	0,3725	0,705
c_1	0,1575	0,1457	0,1657	0,156
c_2	0,1	0,1	0,12	0,17

Taulukko 7.2: Yksinkertaistetun työkyvyttömyysmallin parametrit laskuperusteissa.

7.1 Z-pinnan sekoitusluonne

Z-mallin mukainen työkyvyttömyysilmiön stokastinen rakenne tulee parhaiten esiin, kun määritetään ikään t ja keston u liittyvä, työkyvyttömyyden vastaisen keston $\mathbf{T}^P(t, u)$ jakauma. Suoraan funktiolle z annetun tulkinnan mukaan on

$$\begin{aligned}
 \mathbb{P}(\mathbf{T}^P(t, u) > h) &= \mathbb{P}(\mathbf{T}^P(t, u) > t + h \mid \mathbf{T}^P(t, u) > t) \\
 (7.5) \qquad &= \frac{z(t + h, u + h)}{z(t, u)} \\
 &= \sum_{j=0}^2 \frac{z_j(t, u)}{z(t, u)} e^{(b_j - c_j)h},
 \end{aligned}$$

missä sievennettyyn muotoon päästään soveltamalla kaavasta (7.4) välittömästi seuraavaa kaavaa

$$(7.6) \qquad z_j(t + h, u + k) = z_j(t, u) e^{b_j h} e^{-c_j k}.$$

Kun vielä käyttöön otetaan merkinnät

$$(7.7) \qquad \begin{cases} \mu_j = -(b_j - c_j) \\ \lambda_j = \frac{1}{\mu_j}, \end{cases}$$

havaitaan, että kaavassa (7.5) laskettu todennäköisyys voidaan edelleen kirjoittaa muodossa

$$(7.8) \qquad \mathbb{P}(\mathbf{T}^P(t, u) > h) = \sum_{j=0}^2 \frac{z_j(t, u)}{z(t, u)} e^{-\mu_j h}.$$

Kaava (7.8) voidaan kirjoittaa myös kertymäfunktion avulla muodossa

$$(7.9) \qquad \mathbb{P}(\mathbf{T}^P(t, u) > h) = 1 - \mathbb{P}(\mathbf{T}^P(t, u) \leq h) = 1 - F_{\mathbf{T}^P(t, u)}(h),$$

josta edelleen kertymäfunktiksi saadaan

$$(7.10) \quad F_{\mathbf{T}^P(t,u)}(h) = 1 - \sum_{j=0}^2 \frac{z_j(t,u)}{z(t,u)} e^{-\mu_j h},$$

ja tulevan keston jakauman tiheysfunktiksi saadaan yksinkertaisella derivoinnilla

$$(7.11) \quad f_{\mathbf{T}^P(t,u)}(h) = \sum_{j=0}^2 \frac{z_j(t,u)}{z(t,u)} \mu_j e^{-\mu_j h}, \quad \text{kun } h > 0.$$

Muuttujan $\mathbf{T}^P(t,u)$ jakauma on siten hyperekspontiaalinen eli tarkemmin sanottuna sekoitus kolmesta eksponenttijakaumasta, joissa parametreina ovat suureet μ_j ja "elinajan" odotusarvoina näiden käänteisluvut λ_j , jotka löytyvät perusteittain lueteltuna taulukosta 7.3.

	A	B	C	D
λ_0	3,23	3,23	3,23	1,60
λ_1	28,57	40,00	40,00	62,50
λ_2	9,56	9,56	9,56	20,00

Taulukko 7.3: Keston odotusarvot λ_j laskuperusteissa.

Funktion z kolme termiä vastaavat lyhyitä, pitkiä ja keskipitkiä työkyvyttömyyden kestoja. Komponenttien ominaisuudet on ensin esitetyissä kahdessa perustemuutoksessa jätetty tältä osin ennalleen lukuun ottamatta perusteista A perusteisiin B siirryttäessä toteutettua pisimmän komponentin odotusarvon kasvattamista. Perusteisiin D siirtyminen merkitsi työkyvyttömyyden keskimääräisten kestojen perusteellisempaa remonttia.

7.2 Työkyvyttömyyden mennyt ja tuleva kesto

Z-malliin liittyvien jakaumien tarkastelemiseksi yleisemmin määritellään eräitä apumuuttujia.

Tarkastellaan ajan suhteen jatkuvaa stokastista prosessia $\{\mathbf{X}(t), t > 0\}$, jonka kolme tilaa ovat

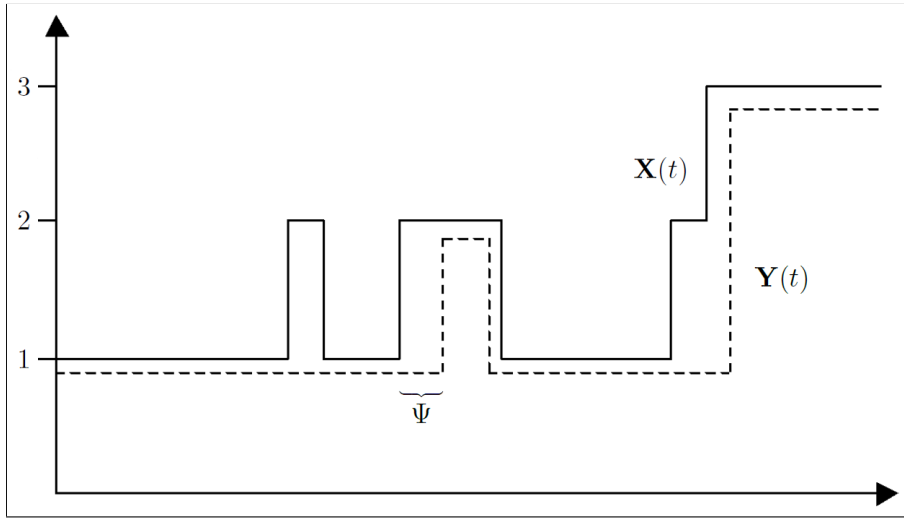
$$(7.12) \quad \mathbf{X}(t) = \begin{cases} 1, & \text{jos henkilö on aktiivi} \\ 2, & \text{jos henkilö on työkyvytön} \\ 3, & \text{jos henkilö on kuollut.} \end{cases}$$

Luvussa 7.1 määritellyn keston $\mathbf{T}^P(t, u)$ lisäksi määritellään kestot

$$\begin{aligned}\mathbf{T}^{RX}(t) &= \text{työkyvyttömyyden mennyt (retrospektiivinen) kesto } t\text{-ikäisellä} \\ &\quad \text{työkyvyttömällä, ts. aika, jonka iässä } t \text{ tilassa 2 oleva henkilö} \\ &\quad \text{on ollut kyseisessä tilassa} \\ \mathbf{T}^P(t) &= \text{työkyvyttömyyden tuleva (prospektiivinen) kesto } t\text{-ikäisellä} \\ &\quad \text{työkyvyttömällä.}\end{aligned}$$

Prosessin $\{\mathbf{X}(t)\}$ rinnalla tarkastellaan vielä muunnosta

$$(7.13) \quad \mathbf{Y}(t) = \begin{cases} 1, & \text{jos } \mathbf{X}(t) = 1 \text{ tai } \mathbf{X}(t) = 2 \text{ ja } \mathbf{T}^{RX}(t) < \Psi \\ 2, & \text{jos } \mathbf{X}(t) = 2 \text{ ja } \mathbf{T}^{RX}(t) \geq \Psi \\ 3, & \text{jos } \mathbf{X}(t) = 3. \end{cases}$$



Kuva 7.2: Esimerkki prosessien $\{\mathbf{X}(t)\}$ ja $\{\mathbf{Y}(t)\}$ realisaatioista.

Prosesseja $\{\mathbf{X}(t)\}$ ja $\{\mathbf{Y}(t)\}$ on havainnollistettu kuvassa 7.2. Prosessien ainoa ero on siinä, että prosessi $\{\mathbf{Y}(t)\}$ laskee henkilön työkyvyttömäksi vasta kun odotusaika Ψ on kulunut umpeen. Myös prosessissa $\{\mathbf{Y}(t)\}$ voidaan määritellä työkyvyttömyydelle sekä mennyt että tuleva kesto; nämä mittaavat tällöin aikaa, jonka henkilö prosessin $\{\mathbf{Y}(t)\}$ mukaan viettää tilassa 2. Retrospektiivisen keston osalta tulee tehdä ero prosessien välillä, ja muuttujia sitoo toisiinsa ehto

$$(7.14) \quad \mathbf{T}^{RY}(t) = \mathbf{T}^{RX}(t) - \Psi, \quad \text{kun } \mathbf{Y}(t) = 2 \text{ eli } \mathbf{T}^{RX}(t) \geq \Psi.$$

Tulevan keston osalta vastaavaa erottelua ei ole tarpeen tehdä, koska tarkasteltaessa sen jakaumaa seuraavassa edellytetään, että $\mathbf{Y}(t) = 2$.

Z-malliin liittyvä omintakeinen piirre, jonka mukaan samastetaan useita prosesseja, jotka eroavat toisistaan vain alle odotusajan Ψ pituisten tilassa 2 vietettyjen jaksojen jakaumaominaisuuksien osalta, vaikeuttaa eräiden malliin liittyvien todennäköisyyksien laskentaa. Niinpä esimerkiksi

- kaikki prosessiin $\{\mathbf{X}(t)\}$ liittyvät siirtymäintensiteetit jäävät kiinnittymättä
- prosessiin $\{\mathbf{Y}(t)\}$ liittyvistä intensiteeteistä kiinnittyvät μ_{12}^Y ja $\mu_{21}^Y + \mu_{23}^Y$
- prosessiin $\{\mathbf{X}(t)\}$ liittyvät todennäköisyydet $\mathbb{P}(\mathbf{X}(t) = 1)$ ja $\mathbb{P}(\mathbf{X}(t) = 2)$ eivät määräydy yksikäsitteisesti, mutta niiden summa kylläkin
- prosessiin $\{\mathbf{Y}(t)\}$ liittyvät todennäköisyydet $\mathbb{P}(\mathbf{Y}(t) = 1)$ ja $\mathbb{P}(\mathbf{Y}(t) = 2)$ määräytyvät yksikäsitteisesti.

Käytännön tasolla vaikeuksia aiheuttaa lähinnä todennäköisyyden $\mathbb{P}(\mathbf{X}(t) = 2)$ eli prosessin $\{\mathbf{X}(t)\}$ mukaisen työkyvyttömänä olon todennäköisyyden puuttuminen.

7.3 Kestojen jakaumat ja eräät todennäköisyydet Z-mallissa

Suoraan funktion z tulkinnasta saadaan lasketuksi todennäköisyys eräänlaiselle perustapahtumalle prosessissa $\{\mathbf{Y}(t)\}$. Kun $\Psi < u_1 < u_2 < t$, on

$$\begin{aligned}
 \mathbb{P}(\mathbf{Y}(t) = 2 \text{ ja } \mathbf{T}^{RX}(t) \in (u_1, u_2)) &= \int_{u_1}^{u_2} z(t, u) \, du \\
 (7.15) \qquad \qquad \qquad &= \sum_{j=0}^2 a_j e^{b_j t} \frac{1}{c_j} (e^{-c_j u_1} - e^{-c_j u_2}) \\
 &= \sum_{j=0}^2 \frac{1}{c_j} (z_j(t, u_1) - z_j(t, u_2)).
 \end{aligned}$$

Tämän kaavan erikoistapaus on

$$\begin{aligned}
 (7.16) \qquad \mathbb{P}(\mathbf{Y}(t) = 2) &= \sum_{j=0}^2 a_j e^{b_j t} \frac{1}{c_j} (e^{-c_j \Psi} - e^{-c_j t}) \\
 &= \sum_{j=0}^2 \frac{1}{c_j} (z_j(t, \Psi) - z_j(t, t)).
 \end{aligned}$$

Koska

$$(7.17) \qquad e^{-a_4 t} = \mathbb{P}(\mathbf{Y}(t) = 1 \text{ tai } \mathbf{Y}(t) = 2) = \mathbb{P}(\mathbf{X}(t) = 1 \text{ tai } \mathbf{X}(t) = 2),$$

on siten

$$(7.18) \qquad \mathbb{P}(\mathbf{Y}(t) = 1) = e^{-a_4 t} - \sum_{j=0}^2 \frac{1}{c_j} (z_j(t, \Psi) - z_j(t, t)).$$

Kuten aiemmin todettiin, eivät $\mathbb{P}(\mathbf{X}(t) = 1)$ ja $\mathbb{P}(\mathbf{X}(t) = 2)$ määräydy yksikäsitteisesti; tarvittaessa niitä voidaan approksimoida vastaavilla prosesseihin $\{\mathbf{Y}(t)\}$ liittyvillä todennäköisyyksillä. Approksimaatiovirheen "suunta" on selvillä, koska

$$\mathbb{P}(\mathbf{Y}(t) = 1) \geq \mathbb{P}(\mathbf{X}(t) = 1) \quad \text{ja} \quad \mathbb{P}(\mathbf{Y}(t) = 2) \leq \mathbb{P}(\mathbf{X}(t) = 2).$$

Kestoista $\mathbf{T}^{RX}(t)$ ja $\mathbf{T}^P(t)$ on edellisen jakauma helpommin johdettavissa siirtymällä muuttujaan $\mathbf{T}^{RY}(t) = \mathbf{T}^{RX}(t) - \Psi$: kun $0 < h < t - \Psi$, saadaan kaavaa (7.15) soveltaen

$$(7.19) \quad \mathbb{P}(\mathbf{T}^{RY}(t) \leq h \mid \mathbf{Y}(t) = 2) = \frac{\mathbb{P}(\mathbf{Y}(t) = 2 \text{ ja } \mathbf{T}^{RX}(t) \in (\Psi, \Psi + h))}{\mathbb{P}(\mathbf{Y}(t) = 2)}$$

$$= \sum_{j=0}^2 \frac{\frac{1}{c_j} z_j(t, \Psi)}{\mathbb{P}(\mathbf{Y}(t) = 2)} (1 - e^{-c_j h}).$$

Muuttujan $\mathbf{T}^{RX}(t)$ jakauma on siten sekoitus kolmesta katkaistusta eksponenttijakaumasta (tai yhtäpitävästi katkaistu kolmen eksponenttijakauman sekoitus), jossa jakaumien parametreina ovat suoraan parametrit c_j , ja sekoitussuhteet riippuvat siitä, kumpi tulkinta halutaan omaksua. Sekoitussuhteisiin vaikuttaa nyt luonnollisesti vain ikä t , ja parametrejä c_j vastaavat keskikestot ovat nykyisiä perusteita käytettäessä 1,42, 6,41 ja 5,88 vuotta.

Muuttujan $\mathbf{T}^{RX}(t)$ jakauma ehdolla $\mathbf{T}^{RX}(t) > \Psi$ on sijaintiparametria lukuun ottamatta sama kuin keston $\mathbf{T}^{RY}(t)$ jakauma (kts. kaava(7.14)).

Jotta prospektiivinen kesto ylittäisi arvon h henkilöllä, joka iässä t on työkyvytön, keston $\mathbf{T}^{RX}(t + h)$ tulee olla välillä $(\Psi + h, t + h)$:

$$\mathbb{P}(\mathbf{T}^P(t) > h \mid \mathbf{Y}(t) = 2) = \frac{\mathbb{P}(\mathbf{Y}(t + h) = 2 \text{ ja } \mathbf{T}^{RX}(t + h) \in (\Psi + h, t + h))}{\mathbb{P}(\mathbf{Y}^P(t) = 2)},$$

joka kaavojen (7.6), (7.15) ja (7.16) avulla saadaan helposti muotoon

$$(7.20) \quad \mathbb{P}(\mathbf{T}^P(t) > h \mid \mathbf{Y}(t) = 2) = \sum_{j=0}^2 \frac{\frac{1}{c_j} (z_j(t, \Psi) - z_j(t, t))}{\sum_{j=0}^2 \frac{1}{c_j} (z_j(t, \Psi) - z_j(t, t))} e^{-\mu_j h}.$$

Tästä saadaan suoraan kyseisen jakauman kertymäfunktio

$$(7.21) \quad F_{\mathbf{T}^P(t)}(h) = \sum_{j=0}^2 \frac{\frac{1}{c_j} (z_j(t, \Psi) - z_j(t, t))}{\mathbb{P}(\mathbf{Y}(t) = 2)} (1 - e^{-\mu_j h}).$$

Jälleen päädytään siis kolmen eksponenttijakauman sekoitukseen. Sekoitettujen jakaumat ovat samat kuin muuttujan $\mathbf{T}^P(t, u)$ jakaumassa, mutta sekoitussuhteet ovat nyt toiset. Jakaumat eivät tässä ole katkaistuja, koska se, että työkyvyttömyyseläke päättyy viimeistään vanhuuseläkeiässä, otetaan huomioon vasta pääoma-arvoja laskettaessa.

Prosessiin $\{\mathbf{Y}(t)\}$ liittyvistä todennäköisyyksistä saadaan luonnollisella tavalla siirtymäintensiteetti

$$(7.22) \quad \mathbb{P}(\mathbf{Y}(t + h) = 2 \mid \mathbf{Y}(t) = 1) = \frac{\mathbb{P}(\mathbf{Y}(t + h) = 2 \text{ ja } \mathbf{T}^{RX}(t + h) \in (\Psi, \Psi + h))}{\mathbb{P}(\mathbf{Y}(t) = 1)}$$

$$= \frac{\int_{\Psi}^{\Psi + h} z(t + h, u) du}{\mathbb{P}(\mathbf{Y}(t) = 1)},$$

kun $h > \Psi$. Integraalilaskennan väliarvolauseen ja funktion z jatkuvuuden nojalla saadaan

$$(7.23) \quad \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\mathbb{P}(\mathbf{Y}(t+h) = 2 \mid \mathbf{Y}(t) = 1)}{h} = \frac{z(t, \Psi)}{\mathbb{P}(\mathbf{Y}(t) = 1)}$$

eli kaavan (7.18) nojalla

$$(7.24) \quad \mu_{12}^Y = \frac{z(t, \Psi)}{e^{-a_4 t} - \sum_{j=0}^2 \frac{1}{c_j} (z_j(t, \Psi) - z_j(t, t))}.$$

Prosessin $\{\mathbf{Y}(t)\}$ työkyvyttömyyden poistuvuuden määrittäminen on yksinkertaista, koska keston $\mathbf{T}^P(t)$ jakauma tunnetaan. Merkitään poistuvuutta symbolilla μ ja käytetään yhteyttä

$$(7.25) \quad \mathbb{P}(\mathbf{T}^P(t) > h \mid \mathbf{Y}(t) = 2) = e^{-\int_0^h \mu(t+s) ds}$$

eli

$$(7.26) \quad \int_0^h \mu(t+s) ds = -\ln [\mathbb{P}(\mathbf{T}^P(t) > h \mid \mathbf{Y}(t) = 2)],$$

josta derivoimalla muuttujan h suhteen saadaan

$$(7.27) \quad \mu(t+h) = \frac{\frac{d}{dh} \mathbb{P}(\mathbf{T}^P(t) > h \mid \mathbf{Y}(t) = 2)}{\mathbb{P}(\mathbf{T}^P(t) > h \mid \mathbf{Y}(t) = 2)} = \frac{f_{\mathbf{T}^P(t)}(t+h)}{\mathbb{P}(\mathbf{T}^P(t) > h \mid \mathbf{Y}(t) = 2)}.$$

Sijoittamalla edelliseen kaavan (7.20) yhtälö ja kaavasta (7.21) derivoimalla saatava tiheysfunktio, saadaan

$$(7.28) \quad \mu(t) = \frac{\sum_{j=0}^2 \frac{1}{c_j} (z_j(t, \Psi) - z_j(t, t)) \mu_j}{\sum_{j=0}^2 \frac{1}{c_j} (z_j(t, \Psi) - z_j(t, t))} = \mu_{21} + \mu_{23},$$

kun $h \rightarrow 0$. Tämän intensiteetin jakaminen paranevuuteen ja kuolevuuteen yhtälön (7.28) oikean puolen tapaan ei kuitenkaan eksplisiittisesti onnistu Z-mallissa määritellyin tiedoin. Käytännön tarkoituksiin on mahdollista käyttää työkyvyttömyyden kuolevuutta koskevaa ad hoc -oletusta.

7.4 Z-mallin mukaiset pääoma-arvot

Kaava (7.8) tarjoaa mahdollisuuden määrittää alkaneen työkyvyttömyyseläkkeen pääoma-arvo perinteisellä differentiaalitarkastelulla. Jos t ja u kiinnitetään, eläkettä maksetaan ajan h kuluttua todennäköisyydellä $\mathbb{P}(\mathbf{T}^P(t, u) > h)$. Kun erät diskontataan nykyhetkeen ja otetaan huomioon eläkkeen maksamisen

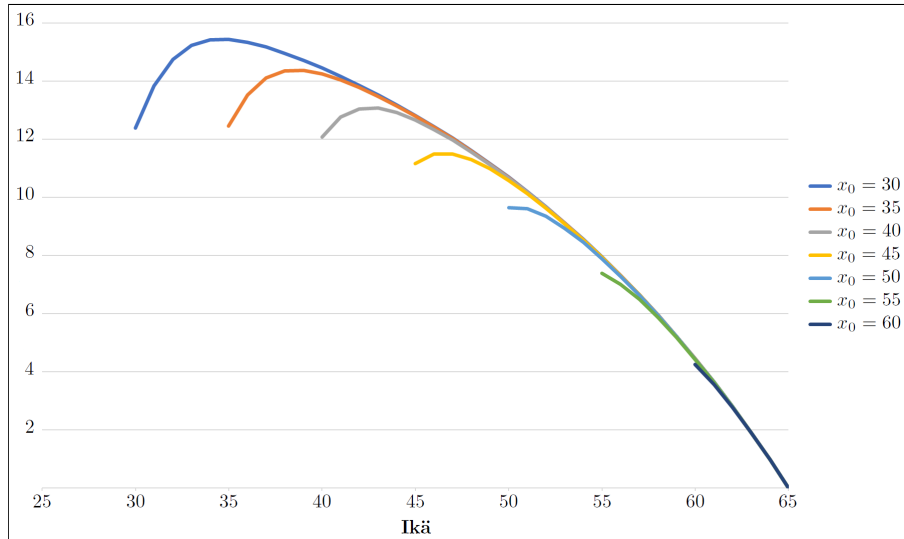
joka tapauksessa päättävä vanhuuseläkeikä w , pääoma-arvoksi saadaan

$$\begin{aligned}
 \overline{a^{ii|i}} &= \int_0^{w-t} \mathbb{P}(\mathbf{T}^P(t,u) > h) e^{-\delta h} dh \\
 (7.29) \quad &= \sum_{j=0}^2 \frac{z_j(t,u)}{z(t,u)} \int_0^{w-t} e^{-(\mu_j+\delta)h} dh \\
 &= \sum_{j=0}^2 \frac{z_j(t,u)}{z(t,u)} \overline{a'_{w-t}}(\mu_j, \delta),
 \end{aligned}$$

missä TyEL:n laskuperusteiden käytäntöä mukaillen merkintä

$$(7.30) \quad \overline{a'_{w-t}}(\mu, \delta) = \frac{1 - e^{-(\mu+\delta)n}}{\mu + \delta}$$

tarkoittaa määrääikaista elinkorkoa vakiopoistuvuudella μ ja korkoutuvuudella δ .

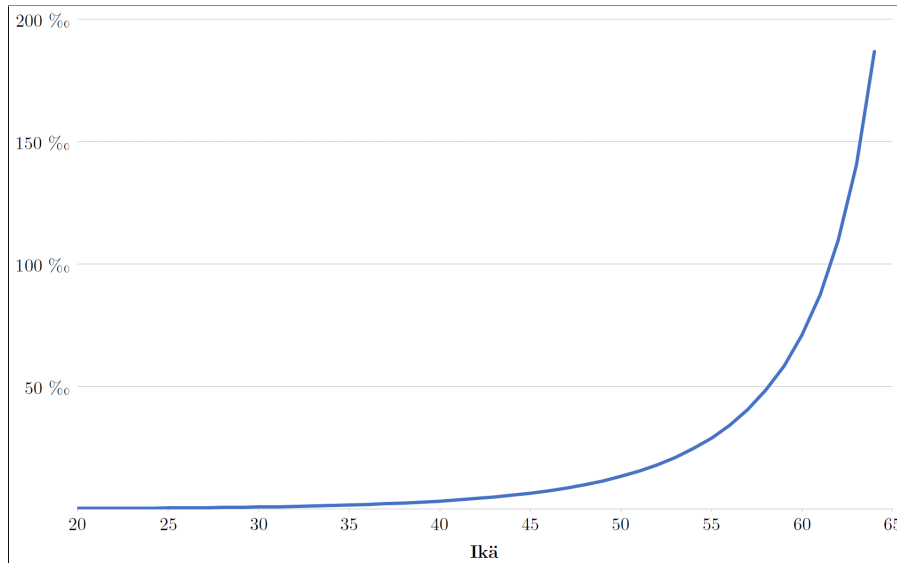


Kuva 7.3: Alkaneen työkyvyttömyyseläkkeen pääoma-arvokertoimet; x_0 on työkyvyttömyyden alkamisikä.

Johdettu pääoma-arvon kaava vastaa luvussa 7.1 esitettyä sekoitusluonnetta, ts. pääoma-arvo on painotettu keskiarvo kolmesta elinkorosta, joissa keston odotusarvot ovat Z-mallin komponenttien mukaiset, ja painoina käytetään Z-mallin sekoitussuhteita.

Vastaisen eläkkeen pääoma-arvon määrittämiseksi tarkastellaan t -ikäistä aktiivia; todennäköisyys sille, että hänelle maksetaan iässä s työkyvyttömyyseläkettä ja että eläkkeen kesto on tällöin ollut u , on

$$(7.31) \quad \frac{z(s,u)}{\mathbb{P}(\mathbf{X}(t) = 1)}.$$



Kuva 7.4: Työkyvyttömyyseläkkeiden alkavuus; kaava (7.24).

Mahdollisia arvoja rajoittavat ehdot $t + \Psi < t + u < s < w$, ja diskonttaus on suoritettava ikään t . Näin saadaan

$$(7.32) \quad {}_{(\Psi)}\bar{A}_{t:w} = \frac{1}{\mathbb{P}(\mathbf{X}(t) = 1)} \int_{t+\Psi}^w \int_{\Psi}^{s-t} e^{-\delta(s-t)} z(s, u) ds du.$$

Todennäköisyyttä $\mathbb{P}(\mathbf{X}(t) = 1)$ on perinteisesti totuttu approksimoimaan elosaolotodennäköisyydellä

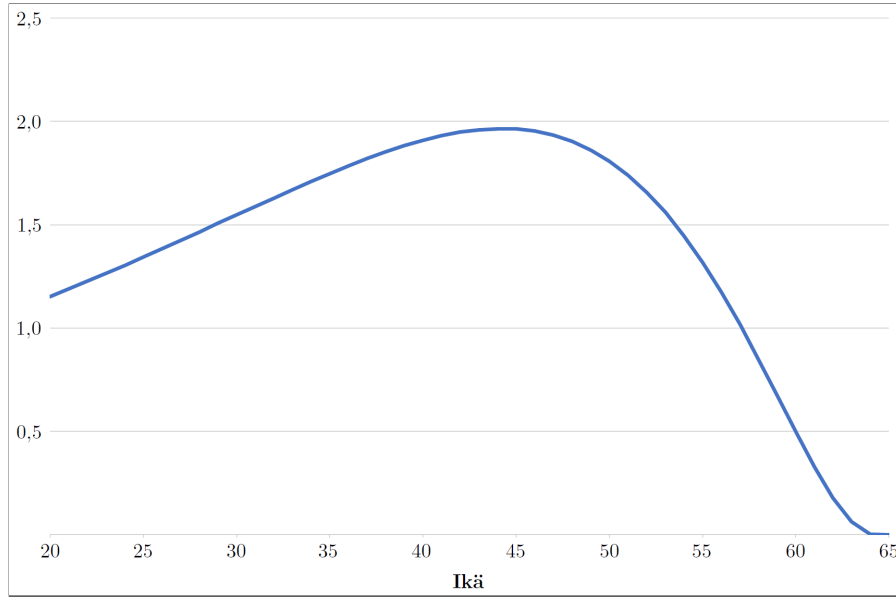
$$(7.33) \quad \mathbb{P}(\mathbf{X}(t) = 1) \approx e^{-a_4 t}.$$

Luvun 2.4 perusteella todennäköisyys $\mathbb{P}(\mathbf{Y}(t) = 1)$ olisi parempi approksimaatio, ja edellä esitetyllä kaavalla (7.18) päästäisiin siten mallin kannalta tarkempaan tulokseen. Varjopuolena on kuitenkin vastaisen eläkkeen pääoma-arvon ja erityisesti riskimaksun kaavan mutkistuminen nykyistä vastaavan sievennysmahdollisuuden puuttuessa.

Työkyvyttömyystason jatkuvasti noustessa 1980-luvulla yllä esitetyn approksimaation (7.33) sisältämä virhe kävi yhä karkeammaksi. Perinteisten työkyvyttömyyseläkkeiden alkavuus laski 1990-luvulla, mutta toisaalta yksilöllinen varhaiseläke alaikärajoineen aiheutti empiiriseen alkavuuteen portaan, jonka takia Z-mallista ei ole mahdollista saada alkavuudelle kunnollista approksimaatiota. Nykyään – kuten aiemmin on jo todettu – Z-malliin liittyy toisenlaisia haasteita kuntoutustukien suhteen.

7.5 Alkavuuden ja päättyvyyden erottaminen Z-mallissa

Mikäli halutaan tehdä sellaisia perustemuutoksia, jotka jättävät alkaneiden eläkkeiden pääoma-arvot ennalleen, komponenteittaisiin keskikestoisiin ei saa puuttua, ts. erotukset $b_j - c_j$ ei saa muuttua. Kaavasta (7.29) nähdään toisaalta,



Kuva 7.5: Vastaisen työkyvyttömyyseläkkeen pääoma-arvo.

että painojen

$$(7.34) \quad \frac{z_j(t, u)}{z(t, u)}$$

suhteita ei saa muuttaa, mikä puolestaan edellyttää, että suhteet $\frac{a_j}{a_k}$, ja erotukset $b_j - b_k$ ja $c_j - c_k$ on jätettävä ennalleen. Näiden vaatimusten kokonaisvaikutukset nähdään parametrisoimalla funktio z vielä kerran uudelleen muotoon

$$(7.35) \quad z(t, u) = a_0 e^{b_0(t-u)} \left[e^{-\mu_0 u} + d_0 e^{d_1(t-u) - \mu_1 u} + d_2 e^{d_3(t-u) - \mu_2 u} \right],$$

missä muuttumattomiksi edellytetyjen suureiden vaikutus on keskikestojen μ_j ohella keskitetty parametreihin

$$(7.36) \quad \begin{cases} d_0 = \frac{a_1}{a_0} \\ d_1 = b_1 - b_0 \\ d_2 = \frac{a_2}{a_0} \\ d_3 = b_2 - b_0. \end{cases}$$

Sijoittamalla kaavaan (7.35) lausekkeeseen arvo $u = 0$, saadaan

$$(7.37) \quad z(t, 0) = a_0 e^{b_0 t} [1 + d_0 e^{d_1 t} + d_2 e^{d_3 t}],$$

mikä funktion z tulkinnan mukaan vastaa elossaolotodennäköisyyden ja työkyvyttömyysalkavuuden tuloa. Tämän tasoa ja ikäriippuvuutta voidaan siis säätää vapaiksi jääneiden parametrien a_0 ja b_0 avulla, mutta kuten nähdään, myös parametrit d_j vaikuttavat kaavan (7.37) lausekkeen arvoon. Tämä toteamus voidaan myös kääntää: vaikka tehtävänä olisi vain alkaneiden eläkkeiden pääoma-arvojen kiinnittäminen, ei ole yhdentekevää, miten alkavuus estimoidaan.

7.6 Z-pinnan parametrien määrittäminen

Z-mallin parametrit on määrätty pinnansovitusmenetelmällä [8]. Z-mallin yliparametrisoinnista johtuen sovitus tehdään ehdollisena siten, että keskikestot kiinnitetään ensin. Ilman tätä menettelyä sovitus on jokseenkin mahdotonta saada konvergoimaan. Toisaalta mallin yliparametrisoinnista johtuen keskikestojen kiinnittäminen etukäteen ei käytännössä muodosta juuri minkäänlaista rajoitusta.

Järjestelmän alkuaikoina perusteet kiinnitettiin toisenlaisilla menetelmillä. Tehdävää vaikeutti mm. se, että empiiristä aineistoa pitkään kestäneiden työkyvyttömyyseläkkeiden poistuvuudesta ei voinut olla edes olemassa ennen kuin työeläkejärjestelmä oli ollut toiminnassa verrattain pitkään. Nykyisin tätä ongelmaa ei ole eikä Z-mallin parametreihin ole enää vähään aikaan ollut tarvetta puuttua. Toinen asia on, että itse mallin soveltuvuus työeläkejärjestelmän työkyvyttömyyden kuvaamiseen on jatkuvasti heikentynyt. Z-mallin tulevaisuudesta on ennen pitkää käytävä vakavaa keskustelua ja se on kenties korvattava toisenlaisella mallilla [9].¹⁰

¹⁰ Parametrien päivittämistä tutkittiin työryhmässä vuonna 2019. Toistaiseksi Z-malliin ei ole haettu uusia parametrien arvoja.

Lähteet

- [1] J. Tuomikoski, J. Sorainen ja S. Kilponen. *Lakisääteisen työeläkevakuutuksen vakuutustekniikkaa*. Eläketurvakeskus, 2007.
- [2] H. Tikanmäki et al. *Lakisääteiset eläkkeet - pitkän aikavälin laskelmat 2019*. Eläketurvakeskus, 2019.
- [3] *Työeläkejärjestelmän sijoitustoimintaa koskeva selvitys*. 2006.
- [4] S. Salminen. *Gompertz-kuolevuuden laajennus työntekijän eläkeläissa*. Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto, 2015.
- [5] E. Immonen. *Laskuperustemalli -62: Työeläkevakuutuksen perheellisyysperusteet, sovitus vuoden 1985 väestötilastoon*. SHV-työ. 1988.
- [6] *Perhe-eläkeselvitys – Työeläkejärjestelmän perhe-eläketurvan kehittämisevaihtoehtoja*. Sosiaali- ja terveysministeriön raportteja ja muistioita 2017:19. 2017.
- [7] *Työeläkelaitosten vakavaraisuussäätelyn laaja uudistaminen*. Sosiaali- ja terveysministeriön raportteja ja muistioita 2014:31. 2014.
- [8] J. Tuomikoski. *Z-pinnan parametrien määrittäminen pinnansovitustehtävänä*. SHV-työ. 1986.
- [9] M. Karpoja. *TEL-työkyvyttömyyteen liittyvät todennäköisyydet ja niiden mallintaminen*. SHV-työ. 1998.
- [10] S. Lahti ja S. Toro. *Pääoma-arvokertoimet*. Eläketurvakeskus, 2018.
- [11] M. Pesonen, P. Soininen ja T. Tuominen. *Henkivakuutusmatematiikka*. Finva, 2014.
- [12] L. Ojala. *Osaketuottosidonnainen lisävakuuusvastuu*. SHV-työ. 2008.
- [13] M. Lehmuskero. *Tasausvastuun kehitys 1960-luvulta nykypäivään*. SHV-työ. 2020.
- [14] H. Mäkinen. *Työeläkkeiden kustannustenjak*o. Eläketurvakeskus, 2018.

Liite A Rahastonsiirtovelvoitteeseen, perustekorkoon ja vakuutusmaksukorkoon liittyviä laskentakaavoja

Seuraavassa esitetään muutamia kaavoja, joita sovelletaan perustekoron, eläkevastuiden täydennyskertoimen, vakuutusmaksukoron ja osaketuottokertoimen laskennassa.

A.1 Rahastonsiirtovelvoite

Rahastonsiirtovelvoite RSV määritellään kaavalla

$$(A.1) \quad RSV = i_0 + b_{16} + \lambda \cdot j,$$

missä i_0 on kohdan 2.4.1.2 mukainen rahastokorko, b_{16} on kohdassa 2.2.1.7 määritetty eläkevastuiden täydennyskerroin, λ on kohdan 4.3.6.3 mukainen osaketuottosidonnaisuuden aste ja j on kohdassa A.5 määritetty osaketuottokerroin.

A.2 Perustekorko b_1

Perustekorko b_1 lasketaan puolivuositain. Jos perustekoron arvo muuttuu edellisestä, haetaan sosiaali- ja terveystieteiden ministeriöltä vahvistus uudelle arvolle.

Perustekorko on 18 % eläkelaitosten keskimääräisestä painotetusta täydennysperusteesta, vähintään kuitenkin 3 %, ja se määritellään kaavalla

$$(A.2) \quad b_1 = \max [\alpha \cdot p; i_0],$$

missä $\alpha = 0,18$ ja p on kohdan A.2.1 mukainen eläkelaitosten keskimääräinen täydennysperuste.

Jos vahvistettu perustekorko on laskettu virheellisistä tiedoista tai sen laskenta on muutoin sisältänyt virheitä, huomioidaan virhe seuraavassa perustekoron arvon laskennassa.

A.2.1 Keskimääräinen täydennysperuste p

Keskimääräinen täydennysperuste p on eläkelaitoskohtaisilla painokertoimilla 1w_i kerrottujen eläkelaitoskohtaisten täydennysperusteiden p_i summa eli

$$(A.3) \quad p = \sum ({}^1w_i \cdot p_i),$$

missä 1w_i on kohdan A.2.3 mukainen eläkelaitoskohtainen painokerroin ja p_i on kohdassa A.2.2 määritetty eläkelaitoskohtainen täydennysperuste.

A.2.2 Eläkelaitoskohtainen täydennysperuste p_i

Eläkelaitoksen i täydennysperuste p_i määritellään kaavalla

$$(A.4) \quad p_i = \max \left[\frac{A_i - P_i^{LMV}}{V_i}; 0,10 \right],$$

missä A_i on eläkelaitoksen i vakavaraisuuspääoma, P_i^{LMV} on eläkesäätiön tai -kassan i mukainen vakavaraisuuslaskennassa käytettävä työnantajan lisämaksuvelvollisuuteen perustuva erä (eläkeyhtiöillä ja Merimieseläkekassalla $P_i^{LMV} = 0$) ja V_i eläkelaitoksen i vakavaraisuuslaskennassa käytettävä vastuuvélka.

Jotta yksittäinen eläkelaitos ei poikkeavan pienellä täydennysperusteella vaikuta keskimääräisen täydennysperusteen arvoon, eläkelaitoskohtainen täydennysperuste on vähintään 10 %.

A.2.3 Eläkelaitoskohtainen painokerroin 1w_i

Eläkelaitoksen i paino 1w_i määräytyy eläkelaitoksen täydennysperusteen laskennassa käytettävän vastuuvélan V_i suhteena kaikkien eläkelaitosten täydennysperusteen laskennassa käytettävään vastuuvélkaan ja se määritellään kaavalla

$$(A.5) \quad {}^1w_i = \frac{\min \left[0,15; \frac{V_i}{\sum V_i} \right]}{\sum \min \left[0,15; \frac{V_i}{\sum V_i} \right]}.$$

Jotta suurilla eläkelaitoksilla ei ole liian merkittävää vaikutusta täydennysperusteen arvoon, eläkelaitosten painot rajoitetaan ensin 15 %:iin ja tämän jälkeen puuttuva paino täydennetään kaikille eläkelaitoksille.

A.3 Eläkevastuiden täydennyskerroin b_{16}

Eläkevastuiden täydennyskerroin b_{16} lasketaan neljännesvuosittain. Jos täydennyskertoimen arvo muuttuu edellisestä, haetaan sosiaali- ja terveysministeriöltä vahvistus uudelle arvolle. Eläkevastuiden täydennyskerroin määritellään kaavalla

$$(A.6) \quad b_{16} = \max [0; (1 - \lambda) \cdot \alpha \cdot p - i_0].$$

Jos vahvistettu täydennyskerroin on laskettu virheellisistä tiedoista tai sen laskenta on ollut muuten virheellinen, huomioidaan havaittu virhe seuraavassa täydennyskertoimen arvon laskennassa.

A.4 Vakuutusmaksukorko b_{17}

Vakuutusmaksujen ja kustannustenjaon erien korkoutuksessa käytetään vakuutusmaksukorkoa. Vakuutusmaksukorko perustuu Garantiassa noteerattuun 12 kuukauden TyEL-viitekorkoon. Vakuutusmaksukorko on kuitenkin aina vähintään 2 %. Korko määritellään puolivuositain 15.11. ja 15.5. tilanteista ja mikäli vakuutusmaksukoron arvo muuttuu, haetaan sosiaali- ja terveysministeriöltä vahvistus uudelle arvolle.

A.5 Osaketuottokerroin j

Osaketuottokerroin j lasketaan lain eläkelaitoksen vakavaraisuusrajan laskemisesta ja sijoitusten hajauttamisesta 11 §:n mukaisille kehittyneissä valtioissa säännellyllä markkinalla kaupankäynnin kohteina oleville osakesijoituksille. Suorien osakesijoitusten lisäksi laskennassa on mukana rahastojen kautta tehdyt

käteisosakesijoitukset, mutta hedge-rahastoja ja osakesijoituksiin liittyviä johdannaisia ei huomioida.

Osaketuottokerroin j lasketaan kaavalla

$$(A.7) \quad j = (1 + OT_{Q1})^{0,25} \cdot (1 + OT_{Q2})^{0,25} \cdot (1 + OT_{Q3})^{0,25} (1 + OT_{Q4})^{0,25} - 1,$$

missä kvartaalin Qn mukainen vuositason eläkelaitosten keskimääräinen osaketuottokerroin OT_{Qn} lasketaan kaavalla

$$(A.8) \quad OT_{Qn} = \left\{ \left[\sum {}^2w_i^{Qn} \cdot (1 + {}^1OT_{Qn})^4 \right] - 1 \right\} - 0,01,$$

missä ${}^1OT_{Qn}$ on kohdassa A.5.1 määritelty eläkelaitoksen i kvartaalin Qn osaketuotto ja ${}^2w_i^{Qn}$ on kohdan A.5.2 mukainen eläkelaitoksen i painokerroin.

Jos osaketuottokerroin on laskettu virheellisistä tiedoista tai sen laskennassa on muutoin ollut virheitä ja virhe havaitaan kertoimen arvon julkistamisen jälkeen, huomioidaan havaittu virhe seuraavassa osaketuottokerroimen laskennassa.

A.5.1 Eläkelaitoskohtainen osaketuotto ${}^1OT_{Qn}$

Eläkelaitoksen i kvartaalin alku- ja loppupäivän välinen osaketuotto ${}^1OT_{Qn}$ lasketaan kaavalla

$$(A.9) \quad {}^1OT_{Qn} = \left[\frac{1 + {}^1YTD_{Qn}}{1 + {}^1YTD_{Qn-1}} - 1 \right],$$

missä ${}^1YTD_{Qn}$ on eläkelaitoksen i keskimääräinen osaketuotto vuoden alusta kvartaalin Qn loppuun (year to date).

A.5.2 Eläkelaitoskohtainen painokerroin ${}^2w_i^{Qn}$

Eläkelaitoksen i paino ${}^2w_i^{Qn}$ kullekin kvartaalille Qn määräytyy eläkelaitoksen i keskimääräisen sijoitetun osakemäärän (sitoutunut pääoma) OA_i^{Qn} suhteena kaikkien eläkelaitosten keskimääräiseen sijoitettuun osakemäärään. Eläkelaitoksen i paino ${}^2w_i^{Qn}$ lasketaan kaavalla

$$(A.10) \quad {}^2w_i^{Qn} = \frac{\min \left[0,15; \frac{OA_i^{Qn}}{\sum OA_i^{Qn}} \right]}{\sum \min \left[0,15; \frac{OA_i^{Qn}}{\sum OA_i^{Qn}} \right]}.$$

Jotta suurilla eläkelaitoksilla ei ole liian merkittävää vaikutusta osaketuottokerroimen arvoon, eläkelaitosten painot rajoitetaan ensin 15 %:iin ja tämän jälkeen puuttuva paino täydennetään kaikille eläkelaitoksille.

Liite B Pääoma-arvokertoimien laskennasta

Seuraavassa esitetään muutamia apufunktioita, joita käytetään kuolevuuteen liittyvien pääoma-arvokertoimien laskennassa. Lisää pääoma-arvojen laskennasta ja kaavojen todistuksista [4] ja [10].

B.1 Funktio D_x

Funktio D_x kuvaa vastasyntyneen todennäköisyyttä olla elossa iässä x syntymähetkelle diskontattuna. Kun $x \geq 0$, niin

$$(B.1) \quad D_x = e^{-\int_0^x (\mu_t + \delta) dt},$$

missä μ_t on kaavan (2.1) mukainen kuolevuus ja δ kaavassa (2.10) esitetty korkoutuvuus.

Kuten kohdassa 2.2.1.8 esitetään, kaksiosaisessa kuolevuusmallissa kuolevuusintensiteetin μ_t yleisvakiot riippuvat siitä, onko $t + b_2 \leq k$ vai $t + b_2 > k$, ($k = 70$), jolloin funktion D_x arvot joudutaan laskemaan vaihteittain.

Ensin muodostetaan määritelmän (B.1) mukaiset funktiot $D_{1,x}$ ja $D_{2,x}$ kaavalla

$$(B.2) \quad D_{i,x} = e^{-\int_0^x (\mu_{i,t} + \delta) dt}, \quad i \in \{1, 2\},$$

ja tämän jälkeen kaksiosaisen kuolevuusmallin ikäsiirtämätön funktio D_x lasketaan funktioiden $D_{1,x}$ ja $D_{2,x}$ avulla kaavalla

$$(B.3) \quad D_x = \begin{cases} D_{1,x}, & \text{kun } x \leq k \\ D_{2,x} \frac{D_{1,k}}{D_{2,k}}, & \text{kun } x > k. \end{cases}$$

B.2 Funktio $\bar{N}_x$

Funktio $\bar{N}_x$ kuvaa vastasyntyneelle laskettua iässä x alkavan elinikäisen yksikköeläkkeen syntymähetkeen diskontattujen korvausten yhteenlaskettua odotusarvoa. Kun $x \geq 0$, niin

$$(B.4) \quad \bar{N}_x = \int_x^\infty D_t dt.$$

Kuten edellä kohdassa B.1, ensin muodostetaan erikseen määritelmän (B.4) mukaiset yksiosaisen kuolevuusmallin funktiot $\bar{N}_{1,x}$ ja $\bar{N}_{2,x}$ kaavalla

$$(B.5) \quad \bar{N}_{i,x} = \int_x^\infty D_{i,t} dt, \quad i \in \{1, 2\}.$$

Kaavan integraali ei ratkea analyttisin menetelmin, mutta sitä voidaan approksimoida numeerisesti ns. Simpsonin 1/3-säännön mukaisesti.

Tämän jälkeen kaksiosaisen kuolevuusmallin ikäsiirtämätön funktio $\bar{N}_x$ lasketaan funktioiden $D_{1,x}$, $D_{2,x}$, $\bar{N}_{1,x}$ ja $\bar{N}_{2,x}$ avulla kaavalla

$$(B.6) \quad D_x = \begin{cases} \bar{N}_{1,x} - \bar{N}_{1,k} + \bar{N}_{2,k} \frac{D_{1,k}}{D_{2,k}}, & \text{kun } x \leq k \\ \bar{N}_{2,x} \frac{D_{1,k}}{D_{2,k}}, & \text{kun } x > k. \end{cases}$$

B.3 Funktio $\bar{a}_x$

Funktio $\bar{a}_x$ kuvaa x -ikäisen henkilön maksussa olevan elinikäisen yksikköeläkkeen tulevien korvausten odotusarvoa diskontattuna nykyhetkeen. Funktio $\bar{a}_x$ saadaan funktioiden $\bar{N}_x$ ja D_x avulla siten, että

$$(B.7) \quad \bar{a}_x = \frac{\bar{N}_x}{D_x}.$$

Kaksiosaisen kuolevuusmallin tapauksessa funktion $\bar{a}_x$ arvot lasketaan suoraan kaavoista (B.3) ja (B.6) saaduilla funktioilla.

Liite C Eräitä TyEL:n mukaisen eläkevakuutuksen erityisperusteiden vakioiden ja kertoimien arvoja

x	$100i_x$	x	$100i_x$
17	0,08	41	0,85
18	0,15	42	0,86
19	0,26	43	0,87
20	0,33	44	0,90
21	0,40	45	0,93
22	0,47	46	0,99
23	0,51	47	1,08
24	0,55	48	1,13
25	0,58	49	1,19
26	0,60	50	1,26
27	0,62	51	1,32
28	0,63	52	1,43
29	0,66	53	1,55
30	0,68	54	1,72
31	0,70	55	1,94
32	0,73	56	2,15
33	0,75	57	2,34
34	0,76	58	2,44
35	0,77	59	1,90
36	0,78	60	1,23
37	0,80	61	0,58
38	0,82	62	0,18
39	0,83	63	0,05
40	0,84	64-	0,00

Taulukko C.1: Vuoden 2020 erityisperusteiden mukaiset työkyvyttömyystariffin määrittelevät iästä riippuvat kertoimet i_x .

Syntymävuosi	w	Syntymävuosi	w
– 1954	63v	1979	66v 7kk
1955	63v	1980	66v 8kk
1956	63v 3kk	1981	66v 9kk
1957	63v 6kk	1982	66v 10kk
1958	64v 9kk	1983	66v 11kk
1959	64v	1984	67v
1960	64v 3kk	1985	67v 1kk
1961	64v 6kk	1986	67v 2kk
1962	65v 9kk	1987	67v 3kk
1963	65v	1988	67v 4kk
1964	65v	1989	67v 5kk
1965	65v 2kk	1990	67v 6kk
1966	65v 3kk	1991	67v 7kk
1967	65v 4kk	1992	67v 8kk
1968	65v 6kk	1993	67v 9kk
1969	65v 7kk	1994	67v 9kk
1970	65v 8kk	1995	67v 10kk
1971	65v 10kk	1996	67v 11kk
1972	65v 11kk	1997	68v
1973	66v	1998	68v 1kk
1974	66v 1kk	1999	68v 2kk
1975	66v 2kk	2000	68v 2kk
1976	66v 3kk	2001	68v 3kk
1977	66v 5kk	2002	68v 4kk
1978	66v 6kk	2003 –	68v 5kk

Taulukko C.2: Vuoden 2020 erityisperusteiden mukaiset alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden korvausvastuun laskennassa käytettävät syntymävuosikohtaiset eläkeiät w .

S_v (milj. €)	h_v	S_v (milj. €)	h_v
Alle 5,0	0,005660	50,0 –	0,004553
5,0 –	0,005561	56,0 –	0,004483
5,5 –	0,005462	61,0 –	0,004411
6,0 –	0,005362	66,0 –	0,004373
6,5 –	0,005264	71,0 –	0,004336
7,0 –	0,005165	76,0 –	0,004275
7,5 –	0,005065	84,0 –	0,004206
8,0 –	0,004967	93,0 –	0,004144
8,5 –	0,004866	101,0 –	0,004084
9,0 –	0,004866	109,0 –	0,004015
10,0 –	0,004866	118,0 –	0,003955
11,0 –	0,004866	126,0 –	0,003885
12,0 –	0,004866	135,0 –	0,003841
13,0 –	0,004866	151,0 –	0,003791
13,5 –	0,004866	168,0 –	0,003743
15,0 –	0,004866	185,0 –	0,003695
17,0 –	0,004866	202,0 –	0,003646
19,0 –	0,004866	219,0 –	0,003600
20,0 –	0,004866	235,0 –	0,003503
22,0 –	0,004866	269,0 –	0,003407
24,0 –	0,004866	303,0 –	0,003368
27,0 –	0,004866	330,0 –	0,003325
30,0 –	0,004866	360,0 –	0,003278
34,0 –	0,004866	392,0 –	0,003230
37,0 –	0,004800	427,0 –	0,003175
40,0 –	0,004712	465,0 –	0,003114
45,0 –	0,004641		

Taulukko C.3: Vuoden 2020 erityisperusteiden mukaiset hoitokustannusosan kertoimet h_v .

Liite D Vakavaraisuusrajan laskennassa käytettäviä kertoimia

Riskiluokka	Tappio-olettama S_j	Tuoton odotusarvo m_j
1	0,320	0,080
2	0,300	0,080
3	0,330	0,080
4	0,350	0,100
5	0,320	0,080
6	0,020	0,033
7	0,000	0,000
8	0,015	0,005
9	0,025	0,010
10	0,050	0,020
11	0,090	0,065
12	0,140	0,075
13	0,145	0,000
14	0,290	0,015
15	0,316	0,070
16	0,008	0,000
17	1,000	0,150
18	*	0,000

Taulukko D.1: Vakavaraisuuslaskennan riskiluokkien j tappio-olettamat S_j ja tuoton odotusarvot m_j (* = eläkelaitos määrittää vakion eläkelaitoksen vakavaraisuusrajan laskemisesta ja sijoitusten hajauttamisesta annetun lain 21 §:ssä säädetyllä tavalla).

ρ_{ij}	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1,00	0,80	0,70	0,70	0,70	-0,20	0,00	0,60	0,70	0,70	0,20	0,20	0,00	0,00	0,89	0,20	0,00	*
2	0,80	1,00	0,70	0,70	0,70	-0,20	0,00	0,60	0,70	0,70	0,20	0,20	0,00	0,00	0,89	0,20	0,80	*
3	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	-0,20	0,00	0,60	0,70	0,70	0,20	0,20	0,00	0,00	0,86	0,20	0,00	*
4	0,70	0,70	0,70	1,00	0,70	-0,20	0,00	0,60	0,70	0,70	0,20	0,20	0,00	0,00	0,86	0,20	0,00	*
5	0,70	0,70	0,70	0,70	1,00	0,00	0,00	0,60	0,70	0,70	0,20	0,20	0,00	0,00	0,78	0,20	0,00	*
6	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	0,00	1,00	0,00	-0,40	-0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24	0,20	0,00	*
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	*
8	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	-0,40	0,00	1,00	0,90	0,80	0,10	0,00	0,00	0,00	0,69	0,20	0,00	*
9	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	-0,40	0,00	0,90	1,00	0,90	0,10	0,00	0,00	0,00	0,80	0,20	0,00	*
10	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	-0,40	0,00	0,80	0,90	1,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,79	0,20	0,00	*
11	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	0,10	0,10	0,10	1,00	0,80	0,00	0,00	0,12	0,20	0,00	*
12	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	1,00	0,00	0,00	0,12	0,20	0,00	*
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	*
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	*
15	0,89	0,89	0,86	0,86	0,78	-0,24	0,00	0,69	0,80	0,79	0,12	0,12	0,00	0,00	1,00	0,19	0,00	*
16	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	0,19	1,00	0,00	*
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	*
18	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,00

Taulukko D.2: Vakavaraisuuslaskennan riskiluokkien i ja j väliset korrelaatiokertoimet ρ_{ij} (* = eläkelaitos määrittää vakion eläkelaitoksen vakavaraisuusrajan laskemisesta ja sijoitusten hajauttamisesta annetun lain 21 §:ssä säädetyllä tavalla).

Liite E Ikäsiirrot eri vuosina

Ennen 1.1.1972	
Naiset	Miehet
$b_2 = -6$, kaikille ikäluokille	$b_2 = 0$, kaikille ikäluokille
1.1.1972 – 31.12.1982	
Naiset	Miehet
$b_2 = -7$, kaikille ikäluokille	$b_2 = 0$, kaikille ikäluokille
1.1.1983 – 31.12.1986	
Naiset	Miehet
$b_2 = -9$, kaikille ikäluokille	$b_2 = -2$, kaikille ikäluokille
1.1.1987 – 31.12.1992	
Naiset	Miehet
$b_2 = \begin{cases} -11, & \text{kun } v - x < 1940 \\ -12, & \text{kun } 1940 \leq v - x < 1950 \\ -13, & \text{kun } 1950 \leq v - x < 1960 \\ -14, & \text{kun } v - x \geq 1960 \end{cases}$	$b_2 = \begin{cases} -2, & \text{kun } v - x < 1940 \\ -3, & \text{kun } 1940 \leq v - x < 1950 \\ -4, & \text{kun } 1950 \leq v - x < 1960 \\ -5, & \text{kun } v - x \geq 1960 \end{cases}$
1.1.1993 – 31.12.1996	
Naiset	Miehet
$b_2 = \begin{cases} -11, & \text{kun } v - x < 1940 \\ -12, & \text{kun } 1940 \leq v - x < 1950 \\ -13, & \text{kun } 1950 \leq v - x < 1960 \\ -14, & \text{kun } 1960 \leq v - x < 1970 \\ -15, & \text{kun } v - x \geq 1970 \end{cases}$	$b_2 = \begin{cases} -2, & \text{kun } v - x < 1940 \\ -3, & \text{kun } 1940 \leq v - x < 1950 \\ -4, & \text{kun } 1950 \leq v - x < 1960 \\ -5, & \text{kun } 1960 \leq v - x < 1970 \\ -6, & \text{kun } v - x \geq 1970 \end{cases}$
1.1.1997 – 31.12.2001	
Naiset	Miehet
$b_2 = \begin{cases} -13, & \text{kun } v - x < 1940 \\ -13, & \text{kun } 1940 \leq v - x < 1950 \\ -14, & \text{kun } 1950 \leq v - x < 1960 \\ -15, & \text{kun } 1960 \leq v - x < 1970 \\ -16, & \text{kun } v - x \geq 1970 \end{cases}$	$b_2 = \begin{cases} -5, & \text{kun } v - x < 1940 \\ -5, & \text{kun } 1940 \leq v - x < 1950 \\ -6, & \text{kun } 1950 \leq v - x < 1960 \\ -7, & \text{kun } 1960 \leq v - x < 1970 \\ -8, & \text{kun } v - x \geq 1970 \end{cases}$
1.1.2002 – 31.12.2002	
Naiset	Miehet
$b_2 = \begin{cases} -13, & \text{kun } v - x < 1940 \\ -14, & \text{kun } 1940 \leq v - x < 1950 \\ -15, & \text{kun } 1950 \leq v - x < 1960 \\ -16, & \text{kun } 1960 \leq v - x < 1970 \\ -17, & \text{kun } v - x \geq 1970 \end{cases}$	$b_2 = \begin{cases} -6, & \text{kun } v - x < 1940 \\ -7, & \text{kun } 1940 \leq v - x < 1950 \\ -8, & \text{kun } 1950 \leq v - x < 1960 \\ -9, & \text{kun } 1960 \leq v - x < 1970 \\ -10, & \text{kun } v - x \geq 1970 \end{cases}$

1.1.2003 – 31.12.2007		
Naiset	Miehet	
$b_2 = \begin{cases} -13, & \text{kun } v - x < 1940 \\ -14, & \text{kun } 1940 \leq v - x < 1950 \\ -15, & \text{kun } 1950 \leq v - x < 1960 \\ -16, & \text{kun } 1960 \leq v - x < 1970 \\ -17, & \text{kun } 1970 \leq v - x < 1980 \\ -18, & \text{kun } v - x \geq 1980 \end{cases}$	$b_2 = \begin{cases} -6, & \text{kun } v - x < 1940 \\ -7, & \text{kun } 1940 \leq v - x < 1950 \\ -8, & \text{kun } 1950 \leq v - x < 1960 \\ -9, & \text{kun } 1960 \leq v - x < 1970 \\ -10, & \text{kun } 1970 \leq v - x < 1980 \\ -11, & \text{kun } v - x \geq 1980 \end{cases}$	
1.1.2008 – 30.12.2016		
Naiset	Miehet	
$b_2 = \begin{cases} -7, & \text{kun } v - x < 1940 \\ -8, & \text{kun } 1940 \leq v - x < 1950 \\ -9, & \text{kun } 1950 \leq v - x < 1960 \\ -10, & \text{kun } 1960 \leq v - x < 1970 \\ -11, & \text{kun } 1970 \leq v - x < 1980 \\ -12, & \text{kun } 1980 \leq v - x < 1990 \\ -13, & \text{kun } v - x \geq 1990 \end{cases}$	$b_2 = \begin{cases} 0, & \text{kun } v - x < 1940 \\ -1, & \text{kun } 1940 \leq v - x < 1950 \\ -2, & \text{kun } 1950 \leq v - x < 1960 \\ -3, & \text{kun } 1960 \leq v - x < 1970 \\ -4, & \text{kun } 1970 \leq v - x < 1980 \\ -5, & \text{kun } 1980 \leq v - x < 1990 \\ -6, & \text{kun } v - x \geq 1990 \end{cases}$	

Taulukko E.1: TyEL:n ikäsiirtojen arvot eri ajanjaksoina.

	Nainen	Mies
– 1.1.1972	-6	0
1.1.1972 – 31.12.1982	-7	0
1.1.1983 – 31.12.1986	-9	-2
1.1.1987 – 31.12.1997	-12	-3
1.1.1998 – 31.12.2002	-14	-6
1.1.2003 – 31.12.2007	-15	-8
1.1.2008 – 31.12.2016	-9	-2

Taulukko E.2: TEL:n lisäeläkevakuutuksen ikäsiirtojen arvot eri ajanjaksoina.