

ELÄKETURVAKESKUKSEN  
KÄSIKIRJOJA



# **Lakisääteisen työeläkevakuutuksen vakuutustekniikkaa**

MARKO LEHTOVIRTA



ELÄKETURVAKESKUKSEN KÄSIKIRJOJA 01/2020

**Lakisääteisen  
työeläkevakuutuksen  
vakuutustekniikkaa**

MARKO LEHTOVIRTA

### **Eläketurvakeskus**

00065 ELÄKETURVAKESKUS

Puhelin: 029 411 20

Sähköposti: etunimi.sukunimi@etk.fi

### **Pensionsskyddscentralen**

00065 PENSIONSSKYDDSCENTRALEN

Telefon: 029 411 20

E-post: förnamn.efternamn@etk.fi

### **Finnish Centre for Pensions**

FI-00065 ELÄKETURVAKESKUS, FINLAND

Phone: +358 29 411 20

E-mail: firstname.surname@etk.fi

Hansaprint Oy | Turenki 2020

ISBN 978-951-691-315-8 (nid.)

ISBN 978-951-691-316-5 (PDF)

ISSN 1795-9578 (painettu)

ISSN 1798-7504 (verkkójulkaisu)



## LUKIJALLE

Edessäsi on päivitetty versio Lakisääteisen työeläkevakuutuksen vakuutustekniikkaa -käsikirjasta. Kirjassa esitellään Suomen lakisääteisen työeläkejärjestelmän keskeisten periaatteiden, kuten etuusperusteisuuden, osittaisen rahastoinnin ja hajautetun toimeenpanon, vaikutukset vakuutustekniikkaan. Lisäksi kirjassa käydään läpi laskuperusteet periaate- ja kaavatasolla sekä kerrotaan myös tehtyjen valintojen taustasta ja historiasta.

Käsikirjan ensimmäinen versio oli Jaakko Tuomikosken vuonna 1992 laatima samanniminen moniste, jonka uudistetun laitoksen Eläketurvakeskus julkaisi raporttisarjassaan vuonna 1998. Satu Kilponen uudisti kirjaa vuonna 2003 ja Janne Sorainen vuonna 2007.

Vaikka vuoden 2007 päivitystyötä edelsivät kenties mittavimmat lakimuutokset työeläkejärjestelmän historiassa, oli sitä seurannut vuosikymmen myös suurten muutosten ja mullistusten sävyttämä. Vuonna 2008 iskeneestä maailmanlaajuisesta rahoitusmarkkinakriisistä alkoi ajanjakso, joka työeläkejärjestelmässä johdatti lopulta vakavaraisuussääntelyn kokonaisuudistukseen vuonna 2017. Samana vuonna astui voimaan myös viimeisin eläkeuudistus, jonka keskeisinä tavoitteina oli työeläkkeiden kestävän rahoituksen sekä sukupolvien välisen oikeudenmukaisuuden turvaaminen. Reiluun kymmeneen vuoteen mahtui edellä mainittujen suurten lakiuudistusten lisäksi myös paljon pienempiä muutoksia, ja kaikki nämä muutokset yhdessä aiheuttivat sen, että vuonna 2007 päivitetty käsikirja oli sisällöltään auttamattomasti vanhentunut.

Päivitysprojekti ajoittui hetkeen, jolloin koronavirus levisi maailmalla, ja käsikirjan viimeistelyvaiheessa elämme edelleen koronavirusepidemian keskellä. Epidemialla onkin ollut merkittäviä vaikutuksia yhteiskuntaan ja talouteen työeläkejärjestelmä mukaan lukien. Epidemian aiheuttaman vaikean taloustilanteen vuoksi yritysten tilannetta onkin pyritty helpottamaan tilapäisesti työnantajien työeläkemaksun alennuksella ja pidentämällä työeläkemaksujen maksuaikaa. Lisäksi sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön hyväksymillä laskuperustemuutoksilla on vahvistettu työeläkevakuuttajien vakavaraisuutta. Vakavaraisuuden vahvistamista varten on valmisteltu myös sääntelyä, jolla tuetaan eläkevarojen pitkän aikavälin hyvää tuottopotentiaalia ja eläkejärjestelmän rahoituksellista vakautta, mikäli keskimääräinen vakavaraisuus heikkenee merkittävästi koronavirusepidemian seurauksena.

Koronavirusepidemian vaikutusten laajuus, kesto ja seuraukset kokonaisuudessaan ovat käsikirjan julkaisuhetkellä kuitenkin vielä epäselviä.

Vaikka viimeisten vuosien aikana on tehty suuria ja merkittäviä uudistuksia työeläkejärjestelmäämme, ei kehittäminen ja uudistukset ole suinkaan loppumassa. Parhailtaan selvitetään muun muassa sitä, olisiko tarkoituksenmukaista luopua kunnallisen ja yksityisen sektorin eläkejärjestelmien erillisyydestä siten, että jatkossa näiden järjestelmien piirissä tehty työ vakuutettaisiin työntekijän eläkelain mukaan. Lisäksi työeläkejärjestelmän rahoituksesta ja sijoitustoiminnasta on tehty selvityksiä. Voinee siis melkoisella varmuudella sanoa, että on vain ajan kysymys, milloin käsikirja käy taas vanhentuneeksi, ja toivonkin, että tuolloin joku innokas mieli tarttuu toimeen saattaakseen kirjan taas ajan tasalle. Mielestäni tällaiselle vakuutustekniikkaa käsittelevälle käsikirjalle on tilausta muutoinkin kuin SHV-tutkinnon materiaalina, joten sen ajantasaisuudesta olisi syytä huolehtia.

Minulle käsikirjan päivittäminen toimi SHV-harjoitustyönä. Haluan kiittää kaikkia päivitystyötä kommentoineita ja kysymyksiini vastanneita; erityisesti Työeläkevakuuttajat Telan johtaja Minna Lehmuskeroa, Keskinäisen työeläkevakuutusyhtiö Varman Aktuaari- ja vakuutuspalveluiden entisiä kollegoita sekä Eläketurvakeskuksen asiantuntijoita. Kiitos myös kirjan aiempien versioiden kirjoittajille, joiden tekemän kirjoitustyön päälle päivitys oli hyvä rakentaa.

Helsingissä elokuussa 2020

Marko Lehtovirta

# SISÄLTÖ

<b>1</b>	<b>Eläkejärjestelmät ja niiden rahoitusperiaatteet</b> .....	9
1.1	Työeläkejärjestelmästä .....	9
1.2	Eläkejärjestelmien rahoitusperiaatteet.....	10
1.3	Eri eläkelaeissa valitut rahoitusperiaatteet Suomessa.....	12
1.4	Rahastointi yksittäisen eläkkeen tasolla.....	13
<b>2</b>	<b>Lait, sosiaali- ja terveysministeriön päätökset ja asetukset, sekä laskuperusteet</b> .....	19
2.1	Säädöspohja.....	19
2.2	Työntekijän eläkelain mukaisen vakuutukset yleiset laskuperusteet .....	20
2.2.1	Laskuperustemalli .....	20
2.2.2	Mallin käyttöön liittyviä kaavoja .....	24
2.3	Laskuperustemalli; yleiset perusteet ja erityisperusteet .....	27
2.4	Perustefunktioiden valintaan ja perusteiden tasoon liittyviä näkökohtia .....	29
2.4.1	Korkoutuvuus ja rahan arvon muuttuvuus.....	30
2.4.2	Kuolevuus .....	33
2.4.3	Työkyvyttömyys.....	37
2.4.4	Perheellisyys .....	39
2.4.5	Kuormitus.....	41
<b>3</b>	<b>Jatkuvan koron malli</b> .....	43
<b>4</b>	<b>TyEL:n mukainen eläkevakuutus</b> .....	49
4.1	Apukäsitteitä ja merkintöjä .....	49
4.1.1	Ikälasku.....	49
4.1.2	Ansioihin liittyvät suureet ja ansion arviointi .....	50
4.1.3	Työnantajien luokittelu .....	50
4.1.4	Usean työnantajan muodostamat kokonaisuudet.....	52
4.2	Yhtiön vastuulla oleva vakuutusliike .....	53
4.2.1	Rahastoidut vanhuuseläkkeet .....	53
4.2.2	Vakuutusmaksun laskenta yhtiön vastuulla olevan vakuutusliikkeen osalta .....	54
4.2.3	Vastuuvelan laskenta yhtiön vastuulla olevan vakuutusliikkeen osalta .....	59
4.2.4	Yhtiön vastuulla olevan vakuutusliikkeen tulos.....	66

4.2.5	Yhteenveto .....	69
4.3	Tasausliike ja vastuvelan osaketuottosidonnaisuus .....	71
4.3.1	Yhteisesti kustannettavat eläkkeet .....	71
4.3.2	Maksun tasausosa .....	74
4.3.3	Eläkevastuiden täydennyskerrointa vastaava korkotuotto ..	75
4.3.4	Eläkelaitoksen hyvitys tasauksesta ja sen maksu ta- saukseen .....	76
4.3.5	Tasausvastuu .....	78
4.3.6	Osaketuottosidonnainen lisävakuutusvastuu .....	79
4.4	TyEL-maksu .....	85
4.4.1	Tulorekisterin vaikutukset .....	85
4.4.2	Vakuutusmaksu komponenteittain .....	86
4.4.3	Maksukomponentit vuonna 2020 työnantajan koon ja vakuutetun sukupuolen mukaan .....	88
4.4.4	Maksun kehitys aikasarjana .....	90
4.5	Takaisinlainaus .....	91
4.5.1	Takaisinlainauksen periaate .....	91
4.5.2	Takaisinlainauksen enimmäismäärä .....	92
4.5.3	Rahasto-osuuden takaisinlainaus .....	94
4.5.4	Takaisinlainan korko ja kuoletus .....	94
4.6	Vastuuelvelä tilinpäätöksessä .....	96
4.6.1	Tilinpäätöksen vastuvelan jaottelu .....	96
4.6.2	Muut tilinpäätösvelat kuin lisävakuutusvastuu $V^A$ .....	97
4.7	Eläkelaitoksen vakavaraisuus, lisävakuutusvastuun muodostu- minen ja hyvitykset .....	99
4.7.1	Vakavaraisuussääntelyn kehittyminen ja nykytila .....	99
4.7.2	Vakavaraisuussäännöstö .....	102
4.7.3	Osittamaton ja ositettu lisävakuutusvastuu .....	106
4.7.4	Siirto osittamattomasta ositettuun lisävakuutusvastuuseen	107
4.7.5	Siirron $\Delta H_v^0$ osittaminen .....	110
4.7.6	Hyvitykset ositetusta lisävakuutusvastuusta .....	111
4.7.7	Muiden vakuutuslajien vaikutus lisävakuutusvastuusiirtoon	112
<b>5</b>	<b>Analyysit .....</b>	<b>113</b>
5.1	Tilinpäätösanalyysi .....	113
5.2	Riskiperusteanalyysi .....	114
5.3	Työkyvyttömyyseläkeliikeyksen analyysi .....	115
<b>6</b>	<b>Muut laitostyyppit ja vakuutuslajit .....</b>	<b>117</b>
6.1	TyEL ja muut laitostyyppit .....	117
6.2	TEL-lisäeläkevakuutus .....	117



6.2.1	TEL:n mukaisen lisäeläkevakuutuksen laskuperusteet	119
6.3	MEL	119
6.4	YEL	120
6.4.1	YEL-lisäeläkevakuutus	121
6.5	MYEL	122
<b>7</b>	<b>TyEL:n työkyvyttömyysmalli eli nk. Z-malli</b>	<b>123</b>
7.1	Z-pinnan sekoitusluonne	125
7.2	Työkyvyttömyyden mennyt ja tuleva kesto	127
7.3	Kestojen jakaumat ja erät todennäköisyydet Z-mallissa	129
7.4	Z-mallin mukaiset pääoma-arvot	132
7.5	Alkavuuden ja päättävyyden erottaminen Z-mallissa	135
7.6	Z-pinnan parametrien määrittäminen	136
	<b>Lähteet</b>	<b>137</b>
	<b>Liitteet</b>	<b>139</b>
A	Rahastonsiirtovelvoitteeseen, perustekorkoon ja vakuutusmaksukorkoon liittyviä laskentakaavoja	139
A.1	Rahastonsiirtovelvoite	139
A.2	Perustekorko $b_1$	139
A.3	Eläkevastuiden täydennyskerroin $b_{16}$	141
A.4	Vakuutusmaksukorko $b_{17}$	141
A.5	Osaketuottokerroin $j$	141
B	Pääoma-arvokertoimien laskennasta	143
B.1	Funktio $D_x$	143
B.2	Funktio $\bar{N}_x$	143
B.3	Funktio $\bar{a}_x$	144
C	Eräitä TyEL:n mukaisen eläkevakuutuksen erityisperusteiden vakioiden ja kertoimien arvoja	145
D	Vakavaraisuusrajan laskennassa käytettäviä kertoimia	149
E	Ikäsiirrot eri vuosina	151



# 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 voimaantuloavuodet 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 (Työntekijäin eläkelaki, 1962), LEL (Lyhytaikaisissa työsuhteissa olevien työntekijäin eläkelaki, 1962) ja TaEL (Eräiden työsuhteessa 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 täytyessä oikeus vanhuuseläkkeeseen ja työkyvyttömyyseläkkeeseen. Vanhuuseläkkeelle on mahdollista jäädä alimman ikäluokkakohtaisen 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 määrää aikaisesti. Edellä mainittujen lisäksi työntekijälle maksetaan kuntoutusrahaa niiltä kuukausilta, joilta hän on estynyt tekemästä työtä ammatillisen kuntoutuksen takia. Työkyvyttömyyseläke voidaan myöntää myös työuraeläkkeenä, 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 lakisäätteistä 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 Maatalousyrittäjien 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 kuluvaan vuosisadan viimeisellä neljänneksellä (Tikanmäki ym. 2019). Eläkejärjestelmästä aiheutuvaa rasi-tusta tässä menon huippuvaiheessa voidaan pienentää purkamaalla rahastoja tai alentamalla uuden eläkeoikeuden rahastointia. Tilapäisen lisärahoituksen 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 (Työeläkejärjestelmän sijoitustoimintaa koskeva selvitys 2006). 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 etukäetietoa 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 säädöksin 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 vapaamuotoisessa 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 kustannustenjakoa koskevissa kohdissa. YEL:n mukaiset eläkkeet ovat niiden eläkelaitosten yhteisellä vastuulla, jotka harjoittavat YEL:n mukaista työeläkevakuuttamista, ja MYEL-eläkkeet ovat maatalousyrittäjien eläkelaitoksen vastuulla. Mitään eläkekohtaista jakoa ei viimeksi mainittuihin siten liity.

Se, miten TyEL:n ja muiden kustannustenjakoon kuuluvien eläkelakien mukaiset eläkkeet jakautuvat rahastoituu ja yhteisesti kustannettavaan osaan, riippuu eläkelajista.<sup>1</sup>

### 1. Vanhuuseläkkeet

Ikävälillä 17–68 karttuvaa vanhuuseläkettä rahastoidaan vuosittain ansaitavuuden 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

---

<sup>1</sup> 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 vastuuvellan laskennassa käytettyä korkoa alennettiin ja kuolevuusperustetta muutettiin.

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.

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*<sub>v</sub>-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, työeläkeindeksisidonnaisuus 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 kestävyuden turvaamiseksi sekä riittävän eläketurvan ja sukupolvien välisen oikeudenmukaisuuden varmistamiseksi alin vanhuuseläkeikä sidotaan jatkossa elinajanodotteeseen. Vuodesta 2017 alkaen alin ikäluokkakohtainen vanhuuseläkeikä nousee 63 vuodesta 3 kuukautta jokaista ikäluokkaa kohti, kunnes saavutetaan 65 vuoden alaikäraja vuonna 2025. Vuoden 2025 jälkeen alin vanhuuseläkeikä sopeutetaan elinajanodotteen muutokseen siten, että elinajanodotteen perusteella määriteltäviä vanhuuseläkeikää 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 ikäluokkakohtaiset 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. Pääoma-arvokertoimien vastaava muutos merkitsi rahastotäydennystä, joka kustannettiin tasausjärjestelmästä. Käytännössä tämä merkitsi rahastotäydennysten 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 rahastoituuksiin, joten eläkkeen määrän pienentämisen jälkeen maksettavasta eläkkeestä suhteellisesti suurempi osuus on rahastoitua eläkettä. Perinteisellä tekniikalla tehty rahastotäydennys elinaikakertoimen rinnalla johtaisi siten rahastointiasteen kasvuun.

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

## 2. Työkyvyttömyyseläkkeet

TyEL 66 §:n mukaan alimpaan vanhuuseläkeikänsä 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 alimpana

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 tarkoitetun 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 ikäluokkakohtaiseen 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 suuruinen 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-eläkkeet**

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 vakuutuskasalain 7 luvussa ja eläkesäätiöiden osalta vastaava eläkevastuun käsite määritellään eläkesäätiölain 6 luvussa. TyEL 166 §:n mukaan muun muassa maksun ja vastuuvelan laskennassa on noudatettava sosiaali- ja terveysministeriön vahvistamia perusteita.

TyEL:n 12 luku ja MEL:n 11 luku määrittelevät, mikä osuus eläkkeistä kulloinkin on kunkin yksittäisen eläkelaitoksen vastuulla, ja mitkä osat kustannetaan yhteisesti (vrt. luku 1.4). Edellisiin, eli eläkkeiden rahastoituihin osiin liittyvien perusteiden pohjalla on TEL:n voimaansaattovaiheessa laadittu "laskuperustemalli 1962" ja siihen nojautuvat TEL:n mukaisen vakuutuksen yleiset laskuperusteet. Näihin perusteisiin nojautuvat puolestaan TyEL:n mukaisen eläkevakuutuksen ja TEL:n mukaisen lisäeläkevakuutuksen omat erityisperusteet 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 luku, jossa säädetään, kuinka laitosten osallistuminen näiden eläkkeen osien (samoin kuin esimerkiksi rahastotäydennysten) kustantamiseen tapahtuu. TyEL:n 12 luvussa esitetään pääsäännöt sen suhteen, miten osallistuminen toisaalta vanhuuseläkkeiden yhteisesti kustannettavien osien, toisaalta muiden yhteisesti kustannettavien eläkkeiden rahoittamiseen tapahtuu. Tähän tarkoitukseen tarvittavat käsitteet – vakuutusmaksu, sen tasausosa ja tasausvastuu (eri laitostyypeillä tosin hieman eri nimisinä) – määritellään eläkeyhtiöiden, -säätiöiden ja -kassojen laskuperusteissa. Kustannustenjakoon liittyvät yksityiskohdat, mukaan lukien

edellä mainittujen käsitteiden täsmälliset määritelmät, on esitetty kustannustenja-koperusteissa, jotka sosiaali- ja terveysministeriö vahvistaa Eläketurvakeskuksen esityksestä.

Luvuissa 2.2.1 ja 2.2.2 esitetään TyEL:n mukaisen vakuutuksen yleiset laskuperusteet sellaisena kuin ne ovat hetkellä 1.1.2020. Tämän jälkeen luvuissa 2.3 ja 2.4 esitetään yleisiin laskuperusteisiin liittyviä taustatietoja, joista olennaisimpana 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 sisältyvät 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 työkyvyttömän 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  $\psi$  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

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

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 sisältäisi 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  $\varepsilon = b_{13}$ . 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:

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

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

#### Taulukko 2.1.

Työkyvyttömyys- ja perheellisyysperusteisiin liittyviä yleisvakioita.

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

**Taulukko 2.2.**

Lapseneläkkeen pääoma-arvon laskennassa käytettäviä yleisvakioita.

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

**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

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

ja vuotuinen etukäteinen vastuuvaaramaksu kaavasta

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

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

$$(2.17) \quad \bar{a}'_{[x] + (t-x):w} = \frac{1}{\varphi(t, t-x)} \int_t^w \varphi(s, s-x) ds.$$

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

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

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

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

Merkitään lisäksi

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

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

Erikoisvaktion puuttuminen parametreista  $y_x(M)$  ja  $y_x(N)$  korvataan edunsaajan erikoisvaktion  $b_2$  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 päivätyssä muistiossa, johon liittyvät 6.4.1962 päivätty, 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 päivätyssä muistiossaan.

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

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

**Taulukko 2.3.**

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

TyEL:n erityisperusteiden erikoisvakiot	
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	$b_{17} = 0,0200$

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 2.3.

Valitulla esitystavalla on saavutettu laajan soveltamisalan ohella muitakin laatumisvaiheessa 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 taseusmenettely 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 taseusmenettely 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 turvaavuusmarginaaleja 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 taseusmenettely on tarkoitettu sovellettavaksi vain poikkeustapauksissa ja tällöinkin vain erityisperusteiden, nimenomaan laskuperustekorona (nyk. perustekorko) alenemisen varalta. Toisin sanoen ajateltiin, että taseusmenettely on muun kuin korkoperusteen osalta katsottava lähinnä teoreettiseksi säännöksi, jonka avulla vapaudutaan huomattavasti yliturvaavien perusteiden käytöstä. Samaan suuntaan katsottiin vaikuttavan sen, että taseusmenettely on mahdollinen vain yleisen perustemuutoksen yhteydessä. Kun perustetaso on yhteinen kaikkien eläkelaitosten osalta, perusteiden on siis sovellettava 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 vastuuvelan 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 yksilötasolla 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 perustekorona  $b_1$  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 vaikuttavin 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 vastuuvälille ja vakuutusmaksuille käytettiin yhteisesti kustannettavien eläkkeiden ja muiden tasausmenojen rahoittamiseen. Tätä erotusta vastaava uusi laskuperuste suure  $b_{15}$  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 alussa 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 vastuovelkaa 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 vastuvelan 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 tasauseläkemien 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.<sup>2</sup> Näin ollen perustekorko voitiin nähdä vähimmäistuottovaatimuksena ja se voitiin rinnastaa velalle maksettavaan korkoon. Vuonna 2007 TyEL:n voimaantulon yhteydessä tuottovaatimuksen laskentaa muutettiin, koska osa vastuvelasta 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.

---

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

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 johti tilanteeseen, jossa sopivalla maksusuoritusten ajoittamisella vakuutuksenottajilla oli mahdollista saada merkittävää hyötyä tästä korkoerosta. Vastaavasti vakuutuksenantajan näkökulmasta tämä asetti merkittäviä haasteita. Lisäksi katsottiin, että muussakin maksuliikenteessä, esimerkiksi kustannustenjaon selvityksissä, 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 erikoisvakion  $b_{15}$  yhteys inflaatioon on kovin välillinen, joten tälle erikoisvakiolle pitäisi valmistella uusi nimi väärinkäsitysten välttämiseksi.

## 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 ikäsiirroilla.

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 kokonaisuuden kannalta hyvin vähäinen merkitys. Kuolevuusperusteiden 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 sukupolvikuolevuutta varten tarkoitettu termi  $-a_3\dot{A}$ , missä  $\dot{A}$  tarkoittaa henkilön syntymävuotta. Tällöin kriteerin d ehto olisi voitu täyttää periaatetasolla antamalla kertoimelle  $a_3$  nollassa poikkeava arvo. Aluksi kuitenkin päädyttiin antamaan kertoimen  $a_3$  arvoksi nolla, ja perusteryhmä esitti perusteluissa varauksen sen suhteen, että otettaessa aikanaan sukupolvikuolevuus käyttöön sen toteuttamistapa on kenties harkittava uudestaan.

Kun sukupolvikuolevuus 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 sukupolvikuolevuutta.

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  $a_2$  korottamistarpeen.

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.

Edunjättäjän kuolevuusperuste valittiin käyttäen apuna silloin käytössä olleisiin ryhmäeläkevakuutuksiin sovellettua edunjättäjän 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. Syynä 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 henkiön iästä. Väestön ikääntymisen aiheuttamien haasteiden vuoksi nähtiin tarpeellisena, että eri ikäryhmien välillä vallitseva ero kuolevuuden kehittämisessä otetaan jatkossa paremmin huomioon. Edellä mainituista syistä kuolevuusmalli jaettiin kahteen

osaan, jotka voitiin sovittaa kuolevuusaineistoon. Selvityksessä esitetyssä mallissa 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-vuotiaalle ikäsiirrot huomioiden (Salminen 2015). Aiemmasta poiketen yleisvakiot määrätään myös sukupuolikohtaisesti. Syntymävuosikohorttiin perustuva ikäsiirtomalli säilyi mallissa, mutta elinajanodotteen kasvuoletus muutettiin vastaamaan paremmin viime aikojen kehitystä ja jatkossa TyEL:n erityisperusteiden ikäsiirto muuttuu keskimäärin 1,7 vuotta syntymävuosikohorttia kohden aieman 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 kuolevuusperuste-muutoksen kustantamiseen eikä tasausvastuuta ollut tarvetta käyttää vaikka siihen etukäteen varauduttiinkin. Täydennys kyllä toteutettiin tasausvastuun kautta vuoden 2016 erityisperusteiden laskukaavojen mukaisesti.

Taulukossa 2.3 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 työkyvyttömyysilmion 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 näyttelikin 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 työkyvyttömyyssyn 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 todennäköisysteoreettinen 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 päätyvyvyydestä pinnansovitustekniikan 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 rahastoitettiin 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 poistuvuusintensiteetin 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 lievemmät kuin perinteisissä työkyvyttömyyseläkkeissä, vaikutti Z-mallin sovellettavuutta vähentävästi aiheuttaessaan työkyvyttömyyseläkkeensaajien joukossa epäjatkuvuuden. Tästä johtuen korvausvastuun laskennassa siirryttiin vuoden 1991 lopussa yksilöllisissä varhaiseläkkeissä käyttämään määräaikaisen 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, syntyyvyys) 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. Varmuudellisesti sisällytettiin perusteisiin ainoastaan avioisuutta koskevilta osilta.

Perhe-eläkeuudistuksen yhteydessä vuonna 1990 perheellisyysperusteiden uudistustarve selvitettiin (Immonen 1988). 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 pelkätään perustefunktioiden parametreja korjaamalla, sillä esimerkiksi syntyvydessä 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 vanhuuseläkeiden tapauksessa.

Vuoden 2017 eläkeuudistuksen valmistelun yhteydessä päätettiin toteuttaa kolmikantainen selvitystyö perhe-eläketurvan kehittämisen ja ajanmukaistamisvaihtoehtoista. Sosiaali- ja terveysministeriön alaisen työryhmän selvityksessä luonnostellaan, että tulevaisuuden perhe-eläkejärjestelmä voisi olla nykyistä yksinkertaisempi ja lasten asema aiempaa parempi (Perhe-eläkeselvitys 2017).

#### 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 euroääräinen 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

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

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

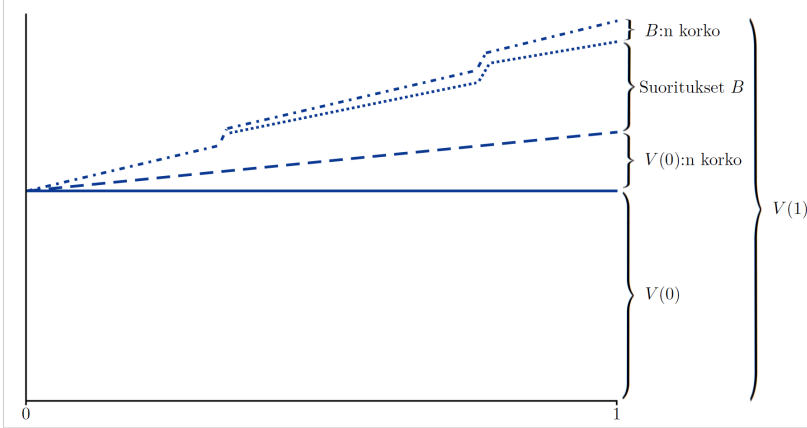
$$(3.4) \quad V(1) = V(0) + B + R.$$

Oletetaan seuraavaksi, että korkoutuvuus on vakio. Toisin sanoen

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

**Kuvio 3.1.**

Vuoden lopun rahaston  $V(1)$  muodostuminen ajatellen, että suorituksiin  $B$  sisältyy sekä diskreettejä että jatkuvia komponentteja.



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

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

Reaalimaailmassa suoritukset ovat aina diskreettejä, ja jatkuvan suorituksen mallin käyttö perustuu sen laskennalliseen yksinkertaisuuteen. Se, miten hyviä approksimaatioita jatkuva malli antaa, riippuu ilmiöiden luonteesta. Normaalitapauksessa 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

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

Analyseissä 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

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

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

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

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 painotuvat loppu- tai alkuvuodelle, keskirahaston avulla laskettu approksimaatio (3.23) ei ole hyvä. Sen soveltuvuus kuhunkin tilanteeseen on näin ollen aina syytä harvita 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 vastuuelan laskennassa on käytettävä sosiaali- ja terveystieteiden vahvistamia perusteita. Työeläkevakuutusyhtiöiden sekä eläkekassojen on haettava perusteille vahvistusta, mutta eläkesäätiöille perusteet annetaan asetuksella. Tässä luvussa tarkastelu keskittyy työeläkevakuutusyhtiöiden perusteisiin.

Näiden perusteiden laatumiseksi tarvitaan eräitä ikälaskuun ja työansioihin sekä työnantajatyyppeihin liittyviä apukäsitteitä, joihin keskitetään reaaliarvojen 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 jokaista syntymävuosiluokkaa kohti, kunnes vanhuuseläkkeen alaikäraja on 65 vuotta. Vuonna 1965 ja sen jälkeen syntyneille vanhuuseläkkeen alaikäraja on kytkeyty elinajan odotteeseen siten, että ikäraja nousee vuosittain enintään kahdella kuukaudella vuodesta 2030 alkaen.

### 4.1.2 Ansioihin liittyvät suureet 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 ulkomailta 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 asiaintilaa 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 määräaikaisissa työsuhteissa oleville työntekijöille kuuden kuukauden ajalta maksumat palkat yhteensä ovat alle 8 676 euroa (vuoden 2020 tasossa). Muut työnantajat ovat sopimustyönantajia, joilla on velvollisuus tehdä vakuutushakemus valitsemaansa työeläkevakuutusyhtiöön, jossa vakuutushakemus hyväksytään synnyttäen 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 suureta  $S_v^F = \sum S_{v-2}$ . 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. Huomattakoon, 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 suureta  $S_v^F$  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 suureeseen  $S^F$ , joka määrää, missä määrin työnantaja on työkyvyttömyyseläkkeiliikkeen 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 kuormituserrointa laskettaessa katsotaan yhdeksi vakuutuksenottajaksi samaan osakeyhtiötä, pankkeja tai vakuutusyhtiötä 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  $\Delta E_v^R$  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.<sup>3</sup>

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 ( ${}^1i_v$ ).

<sup>3</sup> Kaavaa (4.2) sovellettaessa on huomioitava 31.12.1996 tehty poikkeuksellinen rahastoidun vanhuuseläkkeen alennus.

- 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 ( ${}^4i_v$ ).

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

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

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

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

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 vakuutusena.



#### 4.2.2.1 Vanhuuseläkeosa

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

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

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  $\alpha_v$ ,

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

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  $\alpha$  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  $\alpha$  käytetään myös maksun maksutappio-osan laskennassa. Kuvassa 4.1 on esitetty suureen  $\alpha$  riippuvuus suuresta  $S_v^F$ .

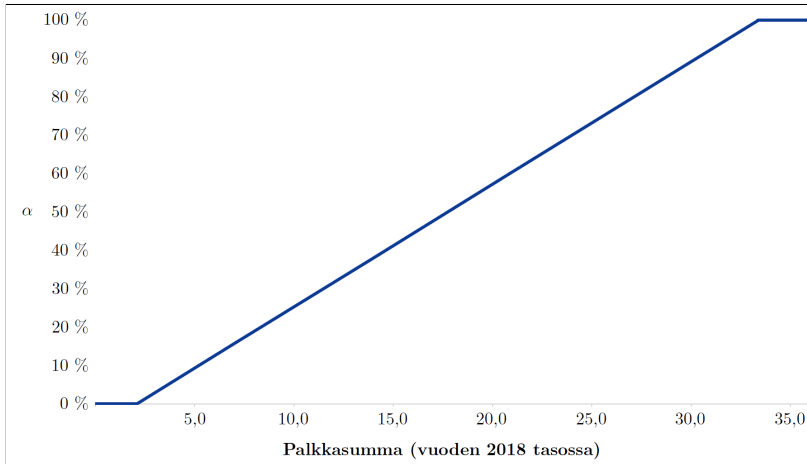
Vakuutusmaksun työkyvyttömyyseläkeosa lasketaan kaavalla

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

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

**Kuvio 4.1.**

Maksuluokan piiriin kuulumisen riippuvuus suureesta  $S^F$ .



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  $\iota_x$  on  $x$ -ikäisten työkyvyttömyysfrekvenssi,  $E_x$  on keskimääräinen tavoite-eläkeprosentti ja  $a_x^i$  on alkavan työkyvyttömyyseläkkeen pääoma-arvokerroin. Käytännössä kertoimet  $i_x$  määritetään lähtien ensisijaisesti tarvittavasta työkyvyttömyysmaksutulosta ja pyrkien sitten niin pitkälle kuin mahdollista edellä 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 maksuluokkakerroin  $m_v^k$  määräytyy työnantajan kaikkien kyseisen vakuutuksen kanssa samassa eläkeyhtiössä voimassa olevien vakuutusten työkyvyttömyyseläkeliikeyn 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

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

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  $i$

**Taulukko 4.1.**

Maksuluokkakertoimet.

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

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

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

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 ratkaisuisista aiheutuvien liikekulojen kattamiseen määrä  $P_v^I(r)$ , joka vuonna 2020 on 335,62 euroa ratkaisupäätöstä kohti (vrt. kaava (4.27)).

#### 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.

#### Taulukko 4.2.

Maksutappio-osan laskennassa käytettävät kertoimet.

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

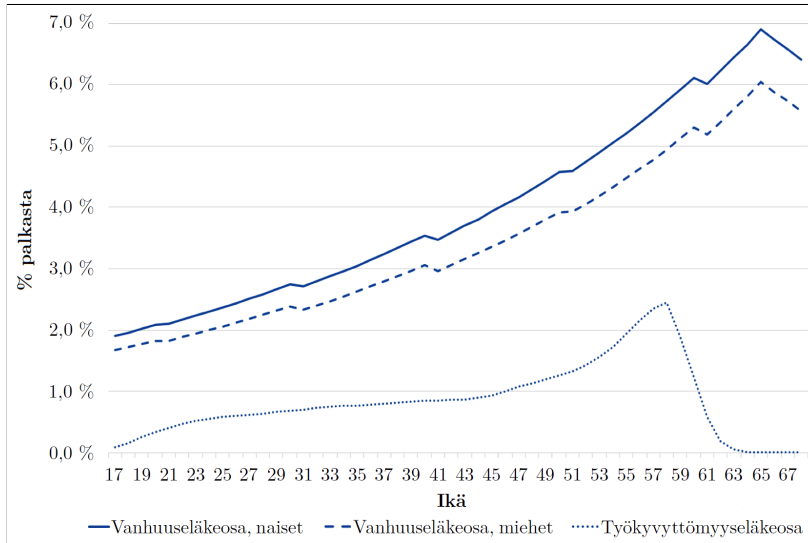
### 4.2.3 Vastuvelan laskenta yhtiön vastuulla olevan vakuutusliikkeen osalta

#### 4.2.3.1 Yleistä

Vakuutusyhtiölakia vastaava säädös, jonka mukaan vakuutusyhtiön vakuutusso-  
pimuksista aiheutuva vastuu kirjataan vastuuelaksi, on työeläkeyhtiöiden osalta  
laissa työeläkevakuutusyhtiöistä. Vakuutusyhtiölain mukaan vakuutusyhtiön ti-  
likausi on kalenterivuosi ja tilinpäätös on laadittava kolmen kuukauden kuluessa  
tilikauden päättymisestä, joten vuoden  $v$  tilinpäätöksen tulee olla valmis 1.4. $v+1$

**Kuvio 4.2.**

Vuoden 2020 TyEL:n mukaisen eläkevakuutuksen maksukomponentteja.



mennessä. Luvun 4.4.1 mukaan tilivuotta  $v$  koskevat vakuutusmaksusuureet ovat käytettävissä tilinpäätöstä tehtäessä, mutta yhteisesti kustannettavien eläkkeiden kustannustenjako selviää kuitenkin lopullisesti vasta vuoden  $v+1$  lopulla. Näistä syistä tilinpäätöksessä esitettävä vastuovelka perustuu osittain lopullisiin ja toteutuneisiin suureisiin, osittain tilikautta koskeviin kirjanpidon lukuihin sekä eräisiin arvioihin. Seuraavassa keskitytään tarkaan vastuuvelan laskentaan. Tilinpäätöksen vastuuvelan laskentaan ja arviointiin palataan luvussa 4.6.

#### 4.2.3.2 Tarkka vastuovelka

Lain työeläkevakuutusyhtiöistä mukaan vastuovelka muodostuu vakuutusmaksuvastuusta sekä korvausvastuusta. Vakuutusmaksuvastuu vastaa tulevista vakuutus tapahtumista johtuvien suoritusten pääoma-arvoa siltä osin kuin yhtiölle on syntynyt vastuuta TyEL:n tai YEL:n mukaisesti. Vakuutusmaksuvastuuseen luetaan lisäksi osittamaton ja ositettu lisävakuutusvastuu (luku 4.7) sekä osaketuottosidonnainen lisävakuutusvastuu (luku 4.3.6). Korvausvastuu taas vastaa sattuneiden vakuutus tapahtumien 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 vastuuvelkaan nähden, johon sisältyvät seuraavat TyEL:n mukaisen eläkevakuutuksen erityisperusteissa määritellyt erät:

Vakuutusmaksuvastuu

Varsinainen vakuutusmaksuvastuu

Vastaisten vanhuuseläkkeiden vakuutusmaksuvastuu

Vastaisten työkyvyttömyyseläkkeiden vakuutusmaksuvastuu

Osaketuottosidonnainen lisävakuutusvastuu

Korvausvastuu

Varsinainen korvausvastuu

Alkaneiden vanhuuseläkkeiden korvausvastuu

Alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden korvausvastuu

Tasausvastuu

Nämä liittyvät yhtiön vastuulla olevaan vakuutusliikkeeseen lukuun ottamatta tasausvastuuta, johon palataan myöhemmin luvussa 4.3.5, ja osaketuottosidonnaisista lisävakuutusvastuusta, 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 joutuvalla henkilöllä maksettujen, yhtiön vastuulla olevien eläke-erien kumuloituvaa määrää. Tarkastellaan aluksi, miten henkilö vaikuttaa työkyvyttömyyseläkevastuuseen eri aikoina.

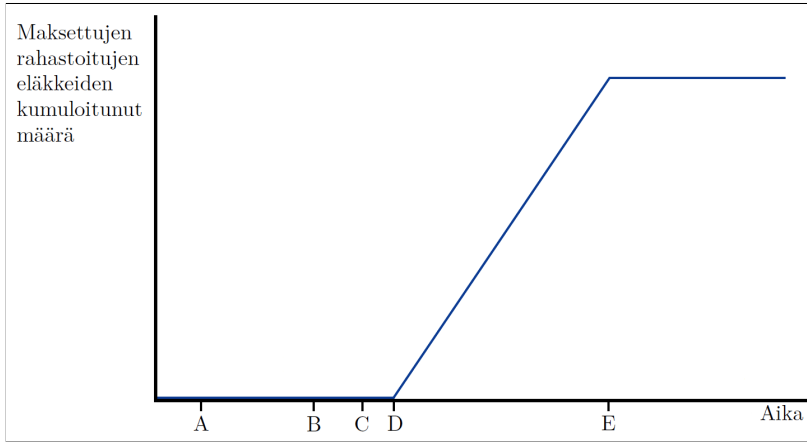
Kuvassa esiintyvät ajanhetket:

- 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

**Kuvio 4.3.**

Yhtiön kumulatiivinen suoritus eläkkeensaajalle (rahastoitu eläke).



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 vakuutusmatemattisia 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.

Riippuu työkyvyttömyyseläkkeen päättymisyydestä, miten henkilö eläkkeen päättymisen jälkeen näkyy vastuuvälissä. Jos työkyvyttömyyseläke päättyi paranemiseen, lasketaan vain vastaisen vanhuuseläkkeen vastuuta, mikäli ko. henkilön työsuhte 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 vastuuvälän laskentakaavat. Nämä esitetään tilanteen mukaan joko yksilö- tai vakuutustasolla. On syytä kuitenkin pitää mielessä, että perusteiden mukaan vastuut lasketaan vakuutuskohtaisesti hetkelle 31.12.v.

##### 4.2.3.4.1 Vastaisen 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 erityisperusteissa  ${}^1k_v^{VI} = 1,10$  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 työansioiden perusteella ja oletuksena on, että kunkin vuoden työkyvyttömyystariffimaksu vastaa kyseisen vuoden työansioiden perusteella yhtiön vastuulle tulevien työkyvyttömyyseläkkeiden menoa. Yllä esitetyt 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 rahastoitu 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

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

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 määräaikaisia ja niiden päätyvyys eroaa merkittävästi toistaiseksi voimassa olevien työkyvyttömyyseläkkeiden päätyvyydestä, 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 eläketa-pauksia varten tehtävä varaus lasketaan kaavalla

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

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 vastuunjakomallin 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

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

#### 4.2.3.5 Vastuovelkaan liittyviä ryhmittelyjä

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

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

Tarkka vastuuelka kokonaisuudessaan on tällöin

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

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

### 4.2.4 Yhtiön vastuulla olevan vakuutusliikkeen tulos

#### 4.2.4.1 Yleistä

Kuten yleensäkin vakuutustoiminnassa, vanhuuseläkeliikeen, työkyvyttömyyseläkeliikeen ja maksutappioliikeen tulos realisoituu vuosittain suurempana tai pienempänä kuin on odotettu maksutasoa säädettäessä. Liikekohtaisesti tuloksen muodostavat vuoden loppuhetkelle korkoutettu maksujen ja maksettujen rahastoitujen eläkkeiden erotus vähennettynä vastuuelan kasvulla alkuvastuun korkoa lukuunottamatta, kuten kaavasta (3.17) ilmenee.

Vanhuuseläkeliikeen osalta tulokseen vaikuttavat satunnaisheilahtelu ja kuolevuusperusteeseen mahdollisesti sisältyvä ylijäämä. Kuitenkin vanhuuseläkkeiden meno on melko helposti ennustettavissa ja muutenkin suhteutettuna koko vanhuuseläkkeiden vastuuelkaan 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 päätyvyyteen liittyvän satunnaisuuden ja

pääoma-arvojen laskennassa käytettävien perusteiden mahdollisen yli- tai alimitoituksen johdosta. Sen sijaan uusiin eläkkeisiin liittyvä meno vaihtelee voimakkaasti ja lisäksi syklistä, 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, joina vahinkomeno realisoituu odotettua suurempana. Vuoden 2017 alusta lähtien ylijäämien varastointi on tapahtunut osittamattomaan lisävakuutusvastuuseen, josta lisää myöhemmin luvussa 4.7. Tätä ennen TyEL-yhtiöissä sovellettiin ns. tasoitusmääräteknikkaa, jossa ylijäämät varastoitiin vastuuvélkaan luettavaan tasoitusmäärään odottamaan alijäämäisiä vuosia. Osana vuoden 2017 eläkeuudistusta tasoitusmäärä kuitenkin yhdistettiin osittamattomaan lisävakuutusvastuuseen, koska erillisen vakuutusliikkeen puskurirahaston säilyttämistä sijoitusriskejä varten olevan toimintapääoman rinnalla ei pidetty enää tarkoituksen mukaisena.

#### 4.2.4.2 Liikekohtaiset tulokset

Vanhuuseläkeliiikkeessä 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. Vastaavasti tietyn yksittäisen eläkelaitoksen vastuulla olevia eläkkeiden rahastoituja osia maksetaan muissa eläkelaitoksissa.

Vanhuuseläkeliiikkeen 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 päätöksiin 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 vanhuuseläkeliiikkeen tulosta vähentävänä tekijänä, koska se rahoitetaan tasausvastuusta, kuten jäljempänä luvussa 4.3.5 nähdään.

Vanhuuseläkeliikkeen tulos  $T_v(1)$  lasketaan kaavalla

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

Työkyvyttömyyseläkeliikkeen osalta vakuutusliikkeen tulos  $T_v(2)$  saadaan lasketua 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 ratkaisuisista 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 vanhuuseläkeliikkeen kohdalla todetaan, erilaisin vuotuisin päätöksin tehdyt 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 vastaavasta 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 lisävakuutusvastuun osaan  $V^{A2}$ . Poikkeamaindikaattorin  $\gamma$  taso on asetettu melko korkeaksi, jotta se tunnistaisi aidosti pysyvästi ja voimakkaasti poikkeavan tilanteen, joten ositetun lisävakuutusvastuun osaan  $V^{A2}$  siirretään vuoden  $v$  tilinpäätöksessämäärä

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

jotta siirto olisi kohtuullinen osa havaitusta systemaattisesta ylijäämästä. Ositetun lisävakuutusvastuun 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 "nollatullos" 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 vanhuuseläkelikkeeseen 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  $\Delta$  käsittää mahdollisen vastaisten vanhuuseläkkeiden vastuun täydennyksen  $\Delta_1$  ja mahdollisen alkaneiden vanhuuseläkkeiden vastuun täydennyksen  $\Delta_2$ . Kun lisäksi vastaisten ja alkaneiden vanhuuseläkevastuiden korkojen osuus lasketaan



kaavan (3.13) mukaisesti, saadaan kaava (4.35) kirjoitettua muodossa

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

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 vanhuuseläkevastuuihin 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

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

$$= q_v^a \left( (1+b_1)^{0,5} \bar{V}_{v-1}^T(i) + P_v^T(i) \right).$$

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 tasaosan tuotoilla. Näiden lisäksi kunkin eläkelaitoksen kustannusosuuteen vaikuttaa sen kokonaispalkkasumma, mutta sen maksamat tasauseläkkeet eivät vaikuta kustannusosuuteen ollenkaan. Juuri tämä kustannustenjakotekniikka mahdollistaa hajutetun 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

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

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  $y_{2020}^p = 0,253$ .<sup>4</sup>

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 työntajien 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 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  $y_{2020}^p = 0,227$ .

### 4.3.3 Eläkevastuiden täydennyskerrointa vastaava korkotuotto

Vakuutusteknisten vastuiden korkotuotosta käytettiin ennen vuotta 1997 tasausliikkeen rahoittamiseen sekä TEL:n perus- että lisävakuutuksen osalta se osa, joka vastasi perustekorona ja rahastokorona 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  $\Delta$  sisältää rahastoitujen vanhuus-, työkyvyttömyys- ja työttömyyseläkkeiden korotuksista aiheutuneen vastuun kasvun.

TyEL:n mukaisessa eläkevakuutuksessa tällä erällä on säädelty käyttö. Tasauseläkkeiden rahoittamiseen sitä ei kuitenkaan enää käytetä. Vuosina 1997–1999 TEL:n mukaisessa perusvakuutuksessa sitä käytettiin eläkelaitosten toimintapääomien vahvistamiseen (kts. luku 4.7), jotta ne saavuttivat silloin uusien vakava-raisuusvaatimusten tason.

Vuodesta 2000 alkaen tämä korkotuotto on käytetty rahastoitujen vanhuuseläkkeiden 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  $\Delta$  sisältää nyt vastaisten ja alkaneiden vanhuuseläkkeiden rahastoitujen osien korotuksista aiheutuneen vastuun kasvun.

Korkotuotto käytetään nykyäänkin rahastoitujen vanhuuseläkkeiden korottamiseen, 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  $v$  puolivälin jälkeen. Selvittelyn yhteydessä tehdään luvussa 4.3.1 kerrotun mukaisesti, paitsi yhteisesti kustannettavista eläkkeistä ja muista kuluista johtuva kustannustenjako 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 määritelty vanhuuseläkkeen rahastoitujen osien määrä ja  $\bar{V}_v^{T'}$  on erityinen saatava Eläketurvakeskukselta siinä tapauksessa, jossa eläkelaitoksen tasausvastuu on nolla.

Kaavan (4.51) termi  $E_v^b$  on vastaavasti muiden eläkelajien yhteisesti kustannettavien osien summa. Termi  $E_v^d$  taas sisältää ne eläke-erät, jotka laitos on maksanut, 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 periaatetasolla 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 palkkasumat 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 ennakoeriä.

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 osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun  $\bar{V}_v^Q$  tasaamisesta aiheutuva osa  $\Delta V_v^{TQ}$  ja ylärajan ylittämistä aiheutuva osa  $\Delta V_v^{QX}$ , 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  $\Delta$  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  $\Delta$ .

Lisäksi erikseen tehtävin päätöksin 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  $\Delta$  otetaan toisaalta huomioon luvun 4.3.3 mukainen vastuuvelan korkotuotto, toisaalta rahastoitujen eläkkeiden korotuksista johtuva vastuun kasvu. Näin ollen tasausvastuun kaavan (4.55) termi  $\Delta$  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  $\Delta R_v$  on edellä mainituista rahastotäydennyksistä johtuva vastuuvelan kasvu eliminoitava vuoden loppuvastuista 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 lisätujen kustannustenjakosuure  $B_v^{bL}$ , sekä selvitystermit  $B_v^d$  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 tasauspooliin 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 sijoitus selvityksen yhtenä tavoitteena oli selvittää, voitaisiinko pitkällä aikavälillä mahdollisesti parantaa eläkelaitosten sijoitustuottoja, ja tätä kautta hillitä tulevaisuudessa realisoituvaa väestön ikärakenteen muutoksesta johtuvaa maksunkorotuspainetta (Työeläkejärjestelmän sijoitustoimintaa koskeva selvitys 2006). Sijoitus selvityksessä 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 ehdotet-

tiin 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  $b_1$  määräytymistä, otettiin käyttöön eläkevastuiden täydennyskeroin  $b_{16}$  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 perusvakuutuksen 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 vastuuelasta. Samassa momentissa määrätään, että osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun on oltava kussakin eläkelaitoksessa yhtä suuri suhteessa edellä mainittuun vastuuelkaan, ja että osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun vuotuisen muutoksen perusteena on osakkeiden keskimääräisen vuosituoton mukainen osuus vakavaraisuuslaskennassa käytettävän vastuuelan viidesosasta. Varsinainen osakkeiden keskimääräisen vuosituoton 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 vastuuelka 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 tasauksista 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 vastuuelkoja lukuun ottamatta tasausvastuuta, jonka tarkka määrä selviää kohdan 2 jälkeen.<sup>5</sup>
2. Eläketurvakeskus laskee kertoimen  $\bar{k}_V$  arvon, jonka avulla eläkelaitokset tasaavat osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun suhteellisen osuuden vakavaraisuuslaskennassa käytettävästä vastuuelasta eläkelaitosten kesken.
3. Eläkelaitokset tarkastavat, että osaketuottosidonnainen lisävakuutusvastuu suhteessa vakavaraisuusrajan laskennassa käytettävään vastuuelkaan ylittää sallitun alarajansa. Mikäli näin ei ole, tehdään myöhemmin luvussa 4.3.6.3 esitetyt toimenpiteet.

#### 4.3.6.3 Osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun laskenta

Kohdan 4.3.6.2 vaiheen 1 mukainen osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun alustava arvo  $V^Q$  lasketaan vuoden 2020 TyEL:n mukaisen eläkevakuutuksen

<sup>5</sup> Käytännössä Eläketurvakeskus laskee alustavan osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun arvon, jonka eläkelaitokset tarkistavat.

erityisperusteiden mukaan kaavalla

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

Kaavasta (4.58) käy hyvin ilmi vastuuvelan osaketuottosidonnaisuus, sillä suuretta  $\Delta V_v^{QX}$  lukuun ottamatta kaikki kaavan termit sisältävät vastuuvelan osittaisen sitomisen osaketuottoihin.

Osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun alustava arvo  $V_v^{Q'}$  lasketaan lähtien liikkeelle edellisen vuoden lopullisesta määrästä  $\bar{V}_{v-1}^Q$ , jolle lasketaan vaadittu tuotto. Kaavassa esiintyvä kerroin  $\lambda$  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 vastuuvelan  $\bar{V}_{v-1}^{VI}$  sekä tasausvastuun  $\bar{V}_{v-1}^T$  viidesosalle lasketun osaketuoton  $j$  ja näille suureille vaaditun tuoton erotus. Kun tiedetään, että tarkalle vastuuvelalle vaadittu tuotto muodostuu rahastokorosta  $i_0$  sekä eläkevastuiden täydennyskertoimesta  $b_{16}$ , niin edellisen vuoden tarkan vastuuvelan tuottotermi on melko itsestään selvä. Tasausvastuulle vaadittu tuotto on taas perustekorko  $b_1$ , joten edellisen vuoden tasausvastuun tuottotermi saadaan laskutoimituksella

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

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 lisäakuutusvastuun 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 lisäakuutusvastuun laskentaan liittyvien termien  $\Delta V^{TQ}$  ja  $\Delta V^{QX}$  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 vastuuelkaan  $\bar{V}^{VI}$ . Näin ollen vuoden  $v$  lopun tarkasta vastuuelasta  $\bar{V}_v^{VI}$  on tästä syystä vähennettävä suure  $\Delta$ ,

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

osaketuottosidonnaisen lisäakuutusvastuun alustavan arvon laskennassa.

Edellisten, eri vastuuelan osille lasketun tuoton lisäksi osaketuottosidonnaisen lisäakuutusvastuun  $V^Q$  määrästä vähennetään suure  $\Delta V_v^{QX}$ , 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  $\Delta V_v^{QX}$  on siis määrä, jolla osaketuottosidonnainen lisäakuutusvastuu ylitti ylärajansa vuonna  $v-1$ . Ylärajan ylittävä määrä siis pidetään tallessa osaketuottosidonnaisessa lisäakuutusvastuussa 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 lisävakuutusvastuun  $V_v^{Q'}$  määrän, Eläketurvakeskus laskee eläkelaitosten yhteenlaske-  
tuilla tiedoilla osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun 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 suuret on summattu eläkejärjestelmätasolle. Kuten edellä on jo todettu, kerroin  $\bar{k}$  kuvaa järjestelmätasolla osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun osuutta vakavaraisuuslaskennassa käytettävästä vastuuvelasta ja eläkelaitoskohtaisesti osaketuottosidonnainen lisävakuutusvastuu  $V_v^{Q'}$  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 lisävakuutusvastuun 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 lisävakuutusvastuun 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 lisävakuutusvastuun rajoittaminen alarajalle tapahtuu jo laskennan kohdevuonna kaavan (4.67) maksimilausekkeen ensimmäisen termin avulla, joka takaa, että vastuuvalkaa 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 lisävakuutusvastuu alittaa tasaamisen jälkeen 20 %:n alarajansa, täydennetään se alarajalle asti eläkelaitoksen vakavaraisuuspääomasta osittamatonta lisävakuutusvastuuta 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 työansiotietohin 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

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

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 suu-reet  $\alpha_v$ ,  $m_v^k$  sekä  $i_x$  on määritelty kohdassa 4.2.2.2.

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

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

#### 4.4.2 Vakuutusmaksu komponenteittain

Kaavan (4.69) mukainen vakuutusmaksu vuodelta  $v$  voidaan jakaa myös maksun-osiin

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

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 työnan-taja 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

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

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 vakuutusnottajan 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 vakuutusnottajan 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 vakuutusnottajan 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

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

missä  $h_v(C)$  vuonna 2020 on 43,56 €. Myös tilapäisen työnantajan hoitokustannusosan kaavassa otetaan huomioon se reunaehto, että hoitokustannusosa ei saa ylittää 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. Todellisuudessa 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.<sup>6</sup>

#### 4.4.3 Maksukomponentit vuonna 2020 työnantajan koon ja vakuutetun sukupuolen mukaan

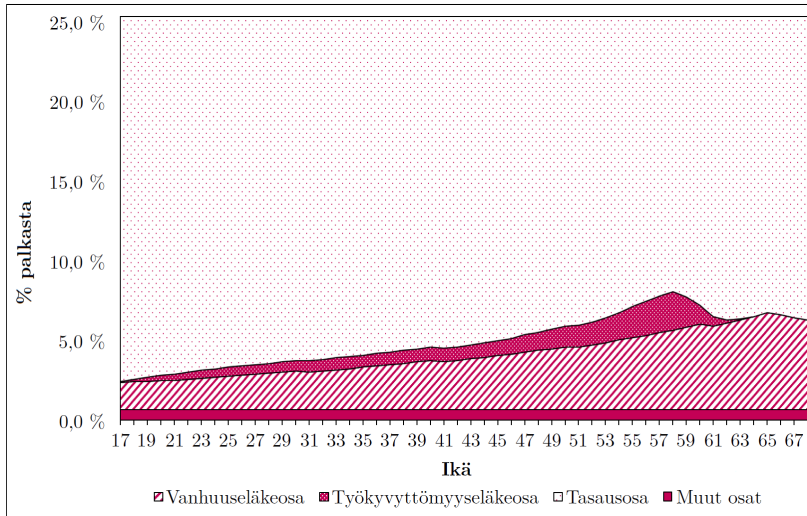
Edellä esitetyt maksukomponentit vuonna 2020 on esitelty kuvissa 4.4 ja 4.5 sukupuolen mukaan eriteltynä niille työnantajille, joilla  $\alpha_v = 0$ . Maksun hoitokustannusosa, maksutappio-osa ja lakisääteisten maksujen osa on summattu yhdeksi komponentiksi "Muut osat". Sukupuolesta johtuvaa eroa on 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

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

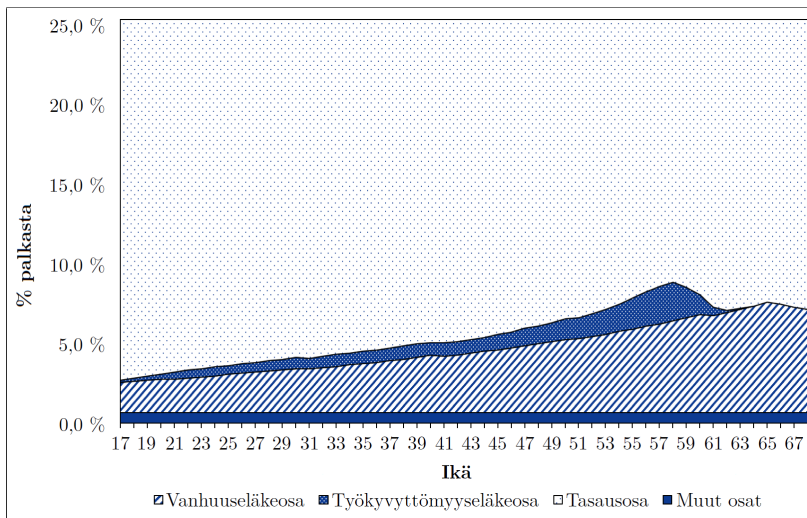
**Kuvio 4.4.**

Maksukomponentit 1.1.2020, miehet, työnantajan  $\alpha_v = 0$ .



**Kuvio 4.5.**

Maksukomponentit 1.1.2020, naiset, työnantajan  $\alpha_v = 0$ .



työnantajan suuresta  $S^F$  määräytyvä  $\alpha_v$  kuten luvussa 4.2.2 on selvitetty. Voidaan siis ajatella niin, että työnantajalla, jolla  $\alpha_v = 1$ , kuvissa näkyvää tariffiosaa

ei lopullista maksua määrättäessä 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

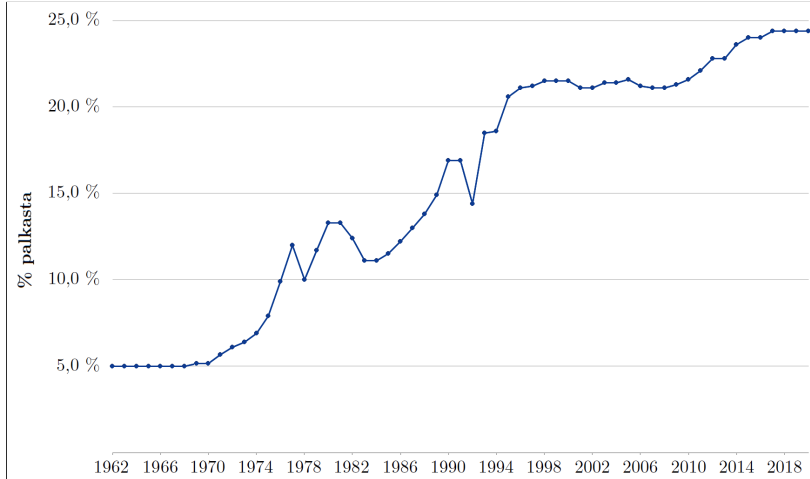
Maksun aikasarjatarkastelussa ylimääräisen piirteen muodostavat vuosina 1979, 1981, 1982 ja 1994 elvytystarkoituksessa suoritettavat vakuutusmaksun poikkeusalennukset, jotka rakennettiin vastuuvajaustekniikalla, oikeammin katevajaustekniikalla. Tämä merkitsi sitä, että maksu laskettiin normaalisti, jonka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

Edellisten poikkeusalennusten lisäksi vuosina 2006–2011, 2013 sekä 2016 maksuun 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 tasausosan 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,

**Kuvio 4.6.**

TEL:n (1962–2006) ja TyEL:n (2007–2020) mukaisen peruseläkkeen keskimääräinen maksuprosentti.<sup>7</sup>



mutta niitä ei otettu huomioon laskettaessa keskimääräistä maksua.

## 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 vakuutusnottajaa ainoastaan sen maksun osan suhteen, joka välittömästi tarvittiin eläkkeiden ja tasauskulujen maksamiseen sekä yhtiön ja Eläketurvakeskuksen hallintokuluja varten. Muu osuus maksusta vakuutusnottajalla oli oikeus suorittaa velkakirjalla. Tämän idean toteuttaminen johti puhdaspiirteisenä siihen, että vakuutusnottajalla oli lainassa koko rahasto-osuutensa. Käytännössä tähän päädyttiin takaisinlainauksen enimmäismäärää, maksun käteisosaa ja takaisinlainauksen kuoletusta koskevin perusteiden säädöksin. Esimerkiksi käteisosan mitoitus tehtiin kollektiivisella tasolla pyrkien siihen, että maksusta takaisinlaintava osuus vastaisi rahastoituvaa osuutta. Kuoletustapa johdettiin alun perin siitä

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

tahdista, 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 takaisinlainausta 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  $s = -0,0197$ ),

ja lisää maksun keskimääräisten rahastoituvien osien suhteessa (vuonna 2020  $r = 0,201$ ).<sup>8</sup>

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

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

Työntekijän eläkemaksuista kertyneiden rahastojen määrä hetkellä 31.12.v laskeaan 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  $u = 0,0100$  ja  $q = 0,0176$ .

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

<sup>8</sup> Koronaepidemian aiheuttaman vaikean taloustilanteen vuoksi tehdyn maksunalennuksen takia takaisinlainaukseen liittyvien suureiden  $s$ ,  $r$ ,  $u$  ja  $q$  arvot muutettiin takautuvasti vuodelle 2020 sosiaali- ja terveysministeriön päätöksellä 3.6.2020.

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 suuressa  $L_v(B)$ . 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 suureta  $(1-s)L_{v-1}(\text{MAX})$ , 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 sarjaobligaatoiden 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, laina-ajasta, koronmääräytymisjaksosta, kuoletusohjelmasta ja vakuudesta. Laina voi olla kiinteäkorkoinen tai vaihtuvakorkoinen. Jos lainaerä 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, lainanantaja lisää korkoon vakuuteen sisältyvää riskiä vastaavan marginaalin. Korkojärjestelmään liittyy ennaikaisesta takaisinmaksusta perittävä sanktio.

Takaisinlainoilla, jotka on nostettu 1.3.2002 jakeen, on laina-aika edelleen 1–10 vuotta ja korko muodostuu viitekorosta ja siihen lisättävästä vakuuden mukaan määräytyvästä korkomarginaalista. Viitekorko on TyEL-viitekorko lisättyinä 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 jälkimarkkinanoteerausten 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. Viitekorko 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 vastuovelka voidaan jaotella seuraavasti:

Vakuutusmaksuvastuu

Varsinainen vakuutusmaksuvastuu tilinpäätöksessä

Lisävakuutusvastuu  $V^A$

Osaketuottosidonnainen lisävakuutusvastuu  $V^Q$  tilinpäätöksessä

Korvausvastuu

Korvausvastuu tilinpäätöksessä

Tilinpäätöksen vastuovelka voidaan siis eritellä samankaltaisesti kuin kohdassa 4.2.3.2 esitetyt tarkan vastuuvelan erät.

#### 4.6.2 Muut tilinpäätösvastuut kuin lisävakuutusvastuu $V^A$

Vuoden  $v$  tilinpäätöksen vastuuvelan lähtökohtana on vuoden  $v-1$  tarkka vastuuelka 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

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

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

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

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 ratkaisuihin aiheutuvien liikekulojen kattamiseen käytettävä määrä. Lisäksi vielä lisätään korkoeron kautta sekä osaketuotosidonnaisen lisävakuutusvastuun ylityksestä tulevat rahastojen tasokorotukset sekä vähennetään vakuutusliikkeen tulos. Menetelmä on siis pitkälti kaavan (3.9) mukainen.

Osaketuottosidonnainen lisävakuutusvastuu tilinpäätöksessä lasketaan kaavasta

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

missä  $j'$  on tilinpäätöksen vastuovelkaa 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 vastuuelka 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 vastuuelan 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.

Vakavaraisuussäätelyä 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 kriisiytyminen ja sitä seuranneen taantumun seurauksena. Erilaisten sijoitusten negatiivinen arvonkehitys 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 osakeomistuksiin epäedullisessa markkinatilanteessa.

Vakavaraisuuden vahvistamiseksi vastuuelan 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 vastuuelkaan sisältyvästä luvun 4.3.5 mukaisesta tasausvastuusta rinnastettiin tilapäisesti 4 % vastuuelasta vakavaraisuuspääomaan (silloiseen toimintapääomaan) eläkelaitosten vakavaraisuuden tukemiseksi.<sup>9</sup> 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 vakavaraisuussäätelyn uudistamistarpeita selvittänyt asiantuntijatyöryhmä kuitenkin analysoi osana selvitystään, että eläkelaitosten keskimääräinen vakavaraisuusaste laskee vuosien 2008–2012 aikana, joten määräaikaislain voimassaoloa jatkettiin kahdella vuodella vuoden 2012 loppuun saakka (Työeläkelaitosten vakavaraisuussäätelyn laaja uudistaminen 2014).

Vuoden 2009 asiantuntijatyöryhmän asettamisesta saakka vireillä ollut vakavaraisuussäätelyn kokonaisuudistus toteutettiin kolmessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa valmisteltiin nopealla aikataululla toteutettavissa olevat parannukset,

---

<sup>9</sup> Rinnastus oli vain laskennallinen erä eli mitään varoja ei siirretty tasausvastuun ja toimintapääoman välillä.

jotka liittyivät mm. katesäännöstöön ja eläkevastuiden täydennyskertoimen 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 vakuutusriskejä 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 tunnistaakin 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 lisävakuutusvastuuseen.

#### 4.7.2 Vakavaraisuussäännöstö

Nykyinen vakavaraisuusmekanismi on peruseriaateiltaan 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.

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 omissa riskienhallinnassaan.

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



**Taulukko 4.3.**

Vakavaraisuuslaskennan riskiluokitus pääpiirteissään.

	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	

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 diskonttaus korko,  $b$  on laskenta hetkeä seuraavana päivänä voimassa oleva eläkevastuun täydennyskerroin ja  $A_j$  on vastuovelka, josta on vähennetty osittamaton ja ositettu lisävakuutusvastuu sekä YEL:n mukaisen perusvakuutuksen vakuutusmaksuvastuu. Lisäksi vakio  $C$  kuvaa vakavaraisuuden oletettua alentumista tappio-olettamien realisoituessa 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  $A_j$  tarkoitetaan vastaisten ja alkaneiden vanhuus- ja työkyvyttömyyseläkevastuiden yhteenlaskettua määrää. Korkoriskin riskiarvon ja odotetun tuoton laskennassa sekä luottomarginaaliriskin riskiarvon laskennassa huomioidaan myös sijoitusten duraatio. Lisäksi osakeriskiluokille 1–4 lasketaan keskittymäriski siten, että riskiarvoa laskettaessa lisätään tappio-olettamaan luku, joka lasketaan kaavalla

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

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

Kun riskifaktorikohtaiset riskiarvot on laskettu, ne yhdistetään kokonaispääoma-vaateeksi. 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,  $\mu_j$  on riskiluokan  $j$  odotettu tuotto,  $B_j$  on pienempi riskiluokan  $j$  pitkien positioiden summasta ja lyhyiden positioiden summasta ja  $K_k$  on sijoitusten hajauttamista koskevien rajojen ylittämistä aiheutunut lisäpääomavaade vastapuolen  $k$  osalta. Lisäksi kerroin  $\beta_j$  on lyhyen ja pitkän position eroavuudesta aiheutuvaa riskin lisäystä kuvaava vakio ja  $\rho_{ij}$  on riskiluokkien  $i$  ja  $j$  välinen korrelaatiokerroin. Kertoimista  $\beta_j$  ja  $\rho_{ij}$  säädetään valtioneuvoston asetuksella ja kertoimen  $\rho_{ij}$  arvot löytyvät liitteestä D. Kertoimen  $\beta_j$  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 vastuovelka 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 vastuvelasta. 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 lisävakuutusvastuuseen luvun 4.7.4 mukaisesti, vähennetään siirrettävä määrä vakavaraisuuspääomasta.

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

Vakavaraisuuspääoman alittaessa vakavaraisuusrajan eläkeyhtiön on toimitettava viipymättä Finanssivalvonnan hyväksyttäväksi taloudellisen asemansa tervehtytämissuunnitelma. Tervehtytämissuunnitelmassa 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 lisävakuutusvastuu**

Osittamattoman ja ositetun lisävakuutusvastuun 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 lisävakuutusvastuu) ja osittamattomaan osaan (osittamaton lisävakuutusvastuu). Ositettua lisävakuutusvastuuta saadaan käyttää vain edellä mainitussa lain kohdassa tarkoitettuihin vakuutusmaksun alennuksiin tai muihin vastaaviin etuihin. Osittamatonta lisävakuutusvastuuta 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 lisävakuutusvastuun 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 lisävakuutusvastuuseen siirrettävissä oleva määrä ensin kokonaisuudessaan osittamattomaan lisävakuutusvastuuseen. Tilikauden alijäämä vastaavasti vähennetään osittamattomasta lisävakuutusvastuusta. Tämän jälkeen on tehtävissä luvussa 4.7.4 kuvattu siirto osittamattomasta ositettuun lisävakuutusvastuuseen ottaen huomioon yhtiön vakavaraisuusasema.

Osittamatonta lisävakuutusvastuuta merkitään symbolilla  $V^{A0}$  ja ositettua symbolilla  $V^{A1}$ . Laskuperusteissa on varattu paikka myös ositetun lisävakuutusvastuun 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, lisävakuutusvastuun osasta  $V^{A2}$  vakuutusmaksun alennuksiin käytettävä määrä  $H_v^2 = 0$ .

#### 4.7.4 Siirto osittamattomasta ositettuun lisävakuutusvastuuseen

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

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

Suureeseen  $Z_v$  sisältyvä vastuuvélkasiirto  $\Delta V_v'$  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

$\Delta V_v$  = tilinpäätöksen mukaisten varsinaisten vakuutusmaksuvastuiden ja eläkkeiden korvausvastuiden vuoden loppu- ja alkumäärien erotus,

$$\Delta V_v^{A2} = \Delta V_v^{A2} - \Delta V_{v-1}^{A2},$$

$$\Delta V_v^Q = \Delta V_v^Q(TP) - \Delta V_{v-1}^Q(TP),$$

$\Delta H_v^1$  = lisävakuutusvastuun osasta  $V^{A1}$  vuoden  $v$  aikana tapahtuneet suoritukset. Suoritukseen luetaan mukaan sekä tilivuoden  $v$  maksuun kohdistuvat hyvitykset, että tilivuotta edeltäviin maksuihin annetut hyvitykset siltä osin, kun niitä ei ole otettu huomioon aikaisemmassa tilinpäätöksessä.

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

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 arvonnkorotusrahastoa 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 määriteltyä, omistajien eläkeyhtiön omaan pääomaan tekemille sijoituksille laskettavaa kohtuullista tuottoa vastaava.

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

$$(4.96) \quad \Delta W_v = Z_v - Y_v^0.$$

Alijäämäisenä vuonna siirto  $\Delta W_v$  on negatiivinen, jolloin näkyvän ylijäämän aikaansaaminen edellyttää osittamattomasta lisävakuutusvastuusta tehtävää purkua.

Osittamaton lisävakuutusvastuu  $V^{A0}$  lasketaan kaavasta

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

missä  $\Delta H_v^0$  on määrä, joka siirretään tilinpäätöksessä osittamattomasta lisävakuutusvastuusta  $V^{A0}$  ositetun lisävakuutusvastuun osaan  $V^{A1}$ . Se määritellään kaavalla

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

missä  $\Delta W_v^0$  on eläkeyhtiön hallituksen ennen vuoden  $v$  päättymistä tekemän päätöksen mukainen määrä siirroksi osittamattomasta lisävakuutusvastuusta ositetuun lisävakuutusvastuuseen.

Kuten luvussa 4.7.2 mainitaan, eläkeyhtiön vakavaraisuusasema määrittää sen, voiko eläkeyhtiö tehdä siirron ositettuun lisävakuutusvastuuseen 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 lisävakuutusvastuuseen ylipäänsä tehdä tilinpäätöksessä. Tämä näkyy kaavan (4.98) suureessa  $\Delta W_v^{\max}$ , 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 lisävakuutusvastuuseen on kaavan (4.100) perusteella enintään 1 % vakavaraisuuspääomasta, johon lisätään 100 % hoitokustannusliikkeen ylijäämästä, jossa ei huomioida YEL:n hoitokustannusliikkeen ylijäämää.<sup>10</sup> Lisäksi kaavan (4.100) ensimmäinen termi varmistaa, että siirron osittamattomasta lisävakuutusvastuusta ositettuun lisävakuutusvastuuseen jälkeen vakavaraisuuspääoma on vähintään euromääräisen vakavaraisuusrajan suuruinen.

Mikäli vakavaraisuuspääoma ylittää enimmäismääränsä toisena peräkkäisen vuonna siirron  $\Delta H_v^0$  jälkeen, niin siirtoa  $\Delta H_v^0$  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 lisävakuutusvastuusta annettujen hyvitysten yhteismäärä on  $\Delta H_v^1$  kaavan (4.94) mukaisesti, ositettu lisävakuutusvastuu  $V_v^{A1}$  saadaan kaavasta

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

#### 4.7.5 Siirron $\Delta H_v^0$ osittaminen

Ositettaessa lisävakuutusvastuusiirtoa  $\Delta H_v^0$ , samoin kuin määritettäessä tapaa, jolla ositetusta lisävakuutusvastuusta 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 lisävakuutusvastuusta tuleva siirto ositettiin jokaisessa työeläkeyhtiössä samalla, TyEL:n mukaisen eläkevakuutuksen erityisperusteissa määrättyllä tavalla. Perusteiden mukaisesti siirto ositettiin

<sup>10</sup> 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 lisävakuutusvastuuseen pienennetään kertoimella  $\frac{4}{12}$  vuonna 2020.



jatkuville vakuutuksille niin, että puolet siirrosta  $\Delta H_v^0$  ositettiin luvun 4.5.2 mukaisten varsinaisten rahastojen suhteessa ja puolet ennakkomaksujen, joissa huomioitiin edellisen vuoden tarkistusmaksu, suhteessa.

Vuodesta 2018 lähtien siirto osittamattomasta lisävakuutusvastuusta 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  $R_v^0$  lisävakuutusvastuun osasta  $V_v^{A1}$  lasketaan eläkeyhtiökohtaisten jakoperusteiden mukaisesti.

#### 4.7.6 Hyvitykset ositetusta lisävakuutusvastuusta

Hetkellä 31.12.v–1 voimassa olevan TyEL:n mukaisen vakuutuksen vakuutusmaksuihin vuodelta v käytetään ositetun lisävakuutusvastuun 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  $R_v^0$  lisävakuutusvastuun 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 lisävakuutusvastuusiirtoon

Edellä on esitetty lisävakuutusvastuuseen 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 lisävakuutusvastuuseen, tai vastaavasti alijäämä vähennetään osittamattomasta lisävakuutusvastuusta. Näin ollen ne ovat osaltaan vahvistamassa (tai heikentämässä) eläkeyhtiön vakavaraisuutta.

Koska kaavan (4.100) mukaan ositettuun lisävakuutusvastuuseen 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 mukaisten 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 hoitokustannusylijäämään, 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 arviotvirhe.

Hoitokustannusanalyysin kuluihin sisällytetään eläkeyhtiön toimintokohtaiset kulut. Näitä ovat korvaustoiminnan hoitokulut, liikekulut eriteltyinä vakuutusten 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 hoitokustannusylijäämää lukuun ottamatta asiakashyvityksiin kaavan (4.100) mukaisesti.

Sijoitustoiminnan analyysin tuotto puolen 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 kustannustenja-koeriin sisältynyt korko. Nämä korkoerot saattavat olla huomattavan suuriakin ja niiden määrittämistä varten on analyysissä omat approksimaatiokaavat.

Sijoitustoiminnan kuluina on vastuovelalle hyvitetty korko eriteltynä vakuutuslajeittain ja osin myös vastuuttain. Tämä korko on työeläkeyhtiön tuottovaade 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 lisävakuutusvastuuseen. On siis huomattava, että nämä ylijäämät voivat olla myös negatiivisia.

Yhdistetyn tulosanalyysin käyttöpuolella esitetään ylijäämän käyttö. Osittamattoman lisävakuutusvastuun osalta esitetään sen bruttomuutos ja mahdollinen siirto ositettuun lisävakuutusvastuuseen. Ositetusta lisävakuutusvastuusta analyysillä esitetään ositetun lisävakuutusvastuun eri osien nettomuutokset ja lisävakuutusvastuusta 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 vanhuuseläkeliikettä 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  $v$  kuluessa 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

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

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 Työkyvyttömyyseläkeliikkeen analyysi

Työkyvyttömyyseläkeliikkeen analyysin tarkoituksena on seurata riskimaksun käyttöä sekä vastaisten työkyvyttömyyseläkkeiden vakuutusmaksuvastuun, tunteuttomien varausten ja pääoma-arvojen riittävyttä. Analyysi toimii siten työkaluna esimerkiksi vakuutusmaksuvastuun ja tunteuttomien 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 tasauserusteet, joissa määritellään vuosimaksu, vuosimaksun tasausosa ja tasausosista muodostunut rahasto. Nämä suureet lasketaan analogisesti vakuutusyhtiöille määriteltyjen 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 voimaanpanolain 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 eläkejärjestelyyn TEL:n alaiseksi rekisteröimällä sen Eläketurvakeskuksessa, minkä jälkeen sen kohdalla noudatetaan soveltuvin 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 lisäetujen 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 lisäetujen jatkaminen olisi ollut vaikeaa ja kallista. Alennettujen eläkeikien ja perhe-eläkkeen saamista koskevien ehtojen parannusten vakuuttaminen lopetettiin 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 lisäeläketurvalta 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 vastuuelka on kokonaan tasausvastuuta, joka lasketaan yhtiökohtaisesti kaavasta

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

Vastuuelkaan siis siirretään vuosittain korjausmaksut  $P_v$  ja sitä hyvitetään perustekorolla  $b_1$  mukaisella korkotuotolla. Vastuuelka pienenee vuosittain maksulla kustannustenjakoon, jonka määrittelee kustannustenjakokerroin  $q_v^L$ . 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 vastuuelasta vähennetään vuosittain myös liikekuluja varten 1 % tasausvastuusta kustannustenjakoon purettavasta määrästä

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

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 sisällynyt vuodesta 1977 lukien – eräitä poikkeuksia lukuun ottamatta – valtion osuus, jos tasausjärjestelmän yhteinen maksutulo ei riitä kustantamaan maksussa olevia eläkkeitä. Valtion osuutta mitoitettaessa sekä laitoskohtaisessa kustannustenjaossa huolehditaan siitä, että niinäkin vuosina, joina valtio osallistuu järjestelmän kustantamiseen, laitoskohtainen vastuovelka  $\bar{V}_v$ , on tilivuoden päättyessä avoimina olevien, ulosottoitoimin 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 vastuovelkaa 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 hyvitetävistä, 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 vakuutusmaksuvas-  
tuu. 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 avoimina 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 hyvi-  
tyksestä kaavan (6.8) mukainen maksu.

Valtion osallistuessa kustannustenjakoon vuodelta  $v$ , sen osuus lasketaan eläkelai-  
toksittain 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 yllite 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 eläkeikänsä 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 tasausvastuisiin. 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. 80 %).

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  $t$  kuluttua ja on tällöin ollut yhtäjaksoisesti työkyvytön ikävälillä  $[u_1, u_2]$ .

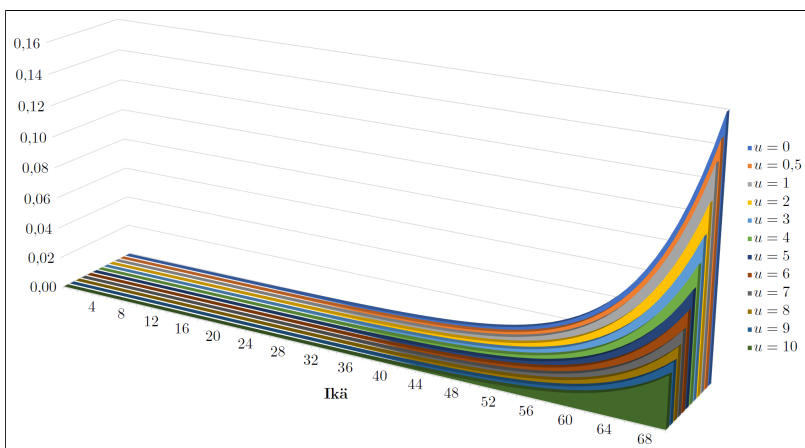
Kun  $\Psi$  on lyhin huomioitava työkyvyttömyyden kesto, niin arvoilla  $t > u > \Psi$  funktiolla  $z$  on erityisperusteissa annettavista vakioista  $a_i$  ja  $b_i$  riippuva arvo

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

Työkyvyttömyyden keston alarajan  $\Psi$  alapuolella funktiota  $z$  ei määritellä, vaan tyydytään vain edellyttämään, että vastasyntynyt on elossa iässä  $t$ , jolloin funktio

### Kuvio 7.1.

Laskuperusteiden mukainen Z-pinta.



**Taulukko 7.1.**

Työkyvyttömyysmallin yleis- ja erikoisvakiot laskuperusteissa.

	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

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 muutettavaan yleisvakioihin  $a_i$  ja joustavammin muutettaviksi tarkoitettuihin erikoisvakioihin  $b_i$ . Seuraavissa tarkasteluissa monimutkaisesta parametrisoinnista ei ole hyötyä,

joten siirrytään yksinkertaisempaan esitysmuotoon merkitsemällä

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

Vanhojen 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.

## 7.1 Z-pinnan sekoitusluonne

Z-mallin mukainen työkyvyttömyysilmion 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

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

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

$$(7.6) \quad z_j(t + h, u + k) = z_j(t, u) e^{bjh} e^{-ckk}.$$

**Taulukko 7.2.**

Yksinkertaistetun työkyvyttömyysmallin parametrit laskuperusteissa.

	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

Kun vielä käyttöön otetaan merkinnät

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

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

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

Kaava (7.8) voidaan kirjoittaa myös kertymäfunktion avulla muodossa

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

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 tiheysfunktioiksi 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 hypereksponentiaalinen eli tarkemmin sanottuna sekoitus kolmesta eksponenttijakaumasta, joissa parametreina ovat suureet  $\mu_j$  ja "elinajan" odotusarvoina näiden käänteisluvut  $\lambda_j$ , jotka löytyvät perusteittain lueteltuna taulukosta 7.3.

### Taulukko 7.3.

Keston odotusarvot  $\lambda_j$  laskuperusteissa.

	A	B	C	D
$\lambda_0$	3,23	3,23	3,23	1,60
$\lambda_1$	28,57	40,00	40,00	62,50
$\lambda_2$	9,56	9,56	9,56	20,00

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

$\mathbf{T}^{RX}(t)$  = työkyvyttömyyden mennyt (retrospektiivinen) kesto  $t$ -ikäisellä työkyvyttömällä, ts. aika, jonka iässä  $t$  tilassa 2 oleva henkilö on ollut kyseisessä tilassa,

$\mathbf{T}^P(t)$  = työkyvyttömyyden tuleva (prospektiivinen) kesto  $t$ -ikäisellä työkyvyttömällä.

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

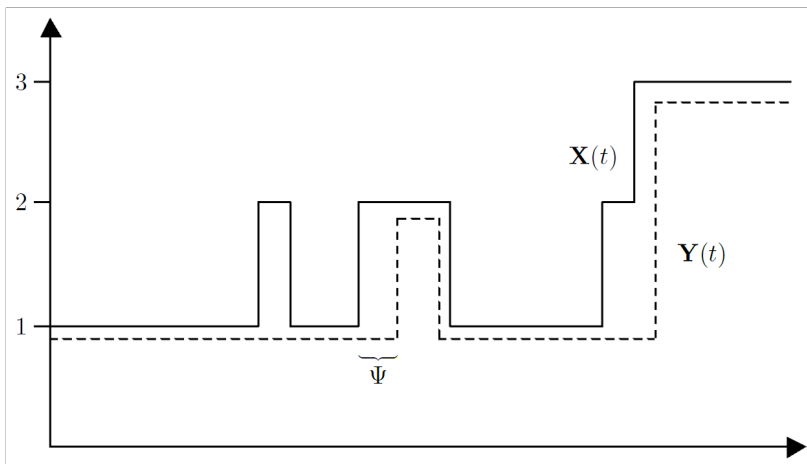
$$(7.13) \quad \mathbf{Y}(t) = \begin{cases} 1, & \text{jos } \mathbf{X}(t) = 1 \text{ tai } \mathbf{X}(t) = 2 \text{ ja } \mathbf{T}^{RX}(t) < \Psi \\ 2, & \text{jos } \mathbf{X}(t) = 2 \text{ ja } \mathbf{T}^{RX}(t) \geq \Psi \\ 3, & \text{jos } \mathbf{X}(t) = 3. \end{cases}$$

Prosesseja  $\{\mathbf{X}(t)\}$  ja  $\{\mathbf{Y}(t)\}$  on havainnollistettu kuvassa 7.2. Prosessien ainoa ero on siis siinä, että prosessi  $\{\mathbf{Y}(t)\}$  laskee henkilön työkyvyttömäksi vasta kun odotusaika  $\Psi$  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

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

### Kuvio 7.2.

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



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  $\Psi$  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  $\mu_{12}^Y$  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

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

Tämän kaavan erikoistapaus on

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

Koska

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

on siten

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

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

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

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 siirtymäintensiiteetti

$$\begin{aligned} \mathbb{P}(\mathbf{Y}(t+h) = 2 \mid \mathbf{Y}(t) = 1) &= \frac{\mathbb{P}(\mathbf{Y}(t+h) = 2 \text{ ja } \mathbf{T}^{RX}(t+h) \in (\Psi, \Psi+h))}{\mathbb{P}(\mathbf{Y}(t) = 1)} \\ &= \frac{\int_{\Psi}^{\Psi+h} z(t+h, u) du}{\mathbb{P}(\mathbf{Y}(t) = 1)}, \end{aligned}$$

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

$$(7.22) \quad \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\mathbb{P}(\mathbf{Y}(t+h) = 2 \mid \mathbf{Y}(t) = 1)}{h} = \frac{z(t, \Psi)}{\mathbb{P}(\mathbf{Y}(t) = 1)}$$

eli kaavan (7.18) nojalla

$$(7.23) \quad \mu_{12}^Y = \frac{z(t, \Psi)}{e^{-a_4 t} - \sum_{j=0}^2 \frac{1}{c_j} (z_j(t, \Psi) - z_j(t, t))}.$$

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

$$(7.24) \quad \mathbb{P}(\mathbf{T}^P(t) > h \mid \mathbf{Y}(t) = 2) = e^{-\int_0^h \mu(t+s) ds}$$

eli

$$(7.25) \quad \int_0^h \mu(t+s) ds = -\ln \left[ \mathbb{P} \left( \mathbf{T}^P(t) > h \mid \mathbf{Y}(t) = 2 \right) \right],$$

josta derivoimalla muuttujan  $h$  suhteen saadaan

$$(7.26) \quad \mu(t+h) = \frac{\frac{d}{dh} \mathbb{P} \left( \mathbf{T}^P(t) > h \mid \mathbf{Y}(t) = 2 \right)}{\mathbb{P} \left( \mathbf{T}^P(t) > h \mid \mathbf{Y}(t) = 2 \right)} = \frac{f_{\mathbf{T}^P(t)}(t+h)}{\mathbb{P} \left( \mathbf{T}^P(t) > h \mid \mathbf{Y}(t) = 2 \right)}.$$

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

$$(7.27) \quad \mu(t) = \frac{\sum_{j=0}^2 \frac{1}{c_j} (z_j(t, \Psi) - z_j(t, t)) \mu_j}{\sum_{j=0}^2 \frac{1}{c_j} (z_j(t, \Psi) - z_j(t, t))} = \mu_{21} + \mu_{23},$$

kun  $h \rightarrow 0$ . Tämän intensiteetin jakaminen paranevuuteen ja kuolevuuteen yhtälön (7.27) oikean puolen tapaan ei kuitenkaan eksplisiittisesti onnistu  $Z$ -mallissa määritellyin tiedoin. Käytännön tarkoituksiin on mahdollista käyttää työkyvyttömiä 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  $\mathbb{P} \left( \mathbf{T}^P(t, u) > h \right)$ . Kun erät diskontataan nykyhetkeen ja otetaan huomioon eläkkeen maksamisen joka tapauksessa päättävä vanhuuseläkeikä  $w$ , pääoma-arvoksi saadaan

$$(7.28) \quad \begin{aligned} \bar{a}^{\overline{ii}} &= \int_0^{w-t} \mathbb{P} \left( \mathbf{T}^P(t, u) > h \right) e^{-\delta h} dh \\ &= \sum_{j=0}^2 \frac{z_j(t, u)}{z(t, u)} \int_0^{w-t} e^{-(\mu_j + \delta)h} dh \\ &= \sum_{j=0}^2 \frac{z_j(t, u)}{z(t, u)} \bar{a}'_{w-t}(\mu_j, \delta), \end{aligned}$$

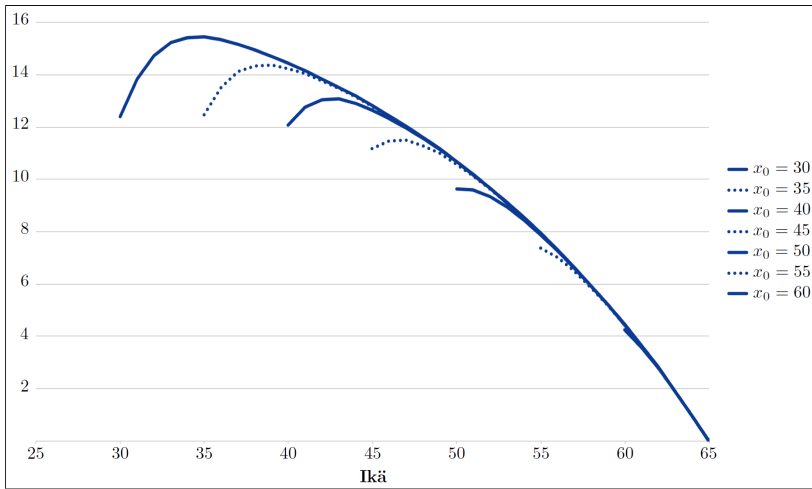
missä TyEL:n laskuperusteiden käytäntöä mukaillen merkintä

$$(7.29) \quad \bar{a}'_{\bar{n}}(\mu, \delta) = \frac{1 - e^{-(\mu + \delta)n}}{\mu + \delta}$$

tarkoittaa määräaikaista elinkorkoa vakiopoistuvuudella  $\mu$  ja korkoutuvuudella  $\delta$ .

**Kuvio 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

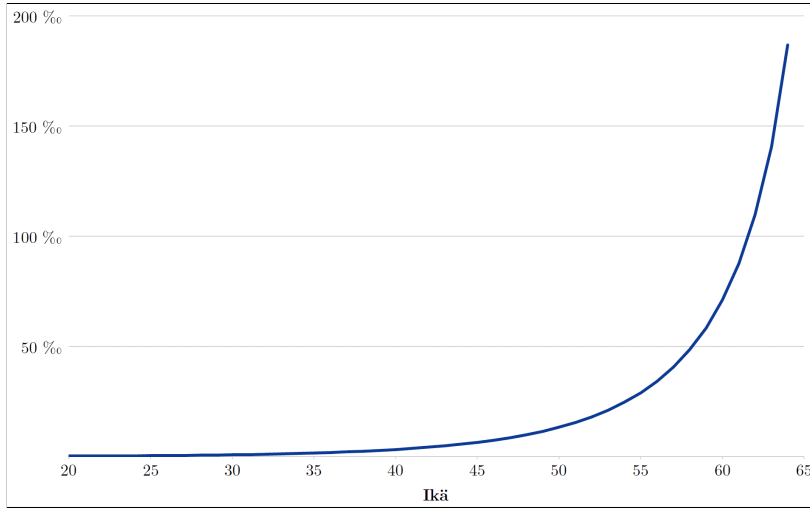
$$(7.30) \quad \frac{z(s, u)}{\mathbb{P}(\mathbf{X}(t) = 1)}.$$

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

$$(7.31) \quad {}_{(\Psi)}\bar{A}_{t:w} = \frac{1}{\mathbb{P}(\mathbf{X}(t) = 1)} \int_{t+\Psi}^w \int_{\Psi}^{s-t} e^{-\delta(s-t)} z(s, u) ds du.$$

**Kuvio 7.4.**

Työkyvyttömyyseläkkeiden alkavuus; kaava (7.23).



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

$$(7.32) \quad \mathbb{P}(\mathbf{X}(t) = 1) \approx e^{-a_4 t}.$$

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 (7.32) 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, komponentteittaisiin keskikestoihin ei saa puuttua, ts. erotukset  $b_j - c_j$  ei saa muuttua. Kaavasta (7.28) nähdään toisaalta, että painojen

$$(7.33) \quad \frac{z_j(t,u)}{z(t,u)}$$

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

$$(7.34) \quad z(t,u) = a_0 e^{b_0(t-u)} \left[ e^{-\mu_0 u} + d_0 e^{d_1(t-u) - \mu_1 u} + d_2 e^{d_3(t-u) - \mu_2 u} \right],$$

missä muuttumattomiksi edellytettyjen suureiden vaikutus on keskikestojen  $\mu_j$  ohella keskitetty parametreihin

$$(7.35) \quad \begin{cases} d_0 = \frac{a_1}{a_0} \\ d_1 = b_1 - b_0 \\ d_2 = \frac{a_2}{a_0} \\ d_3 = b_2 - b_0. \end{cases}$$

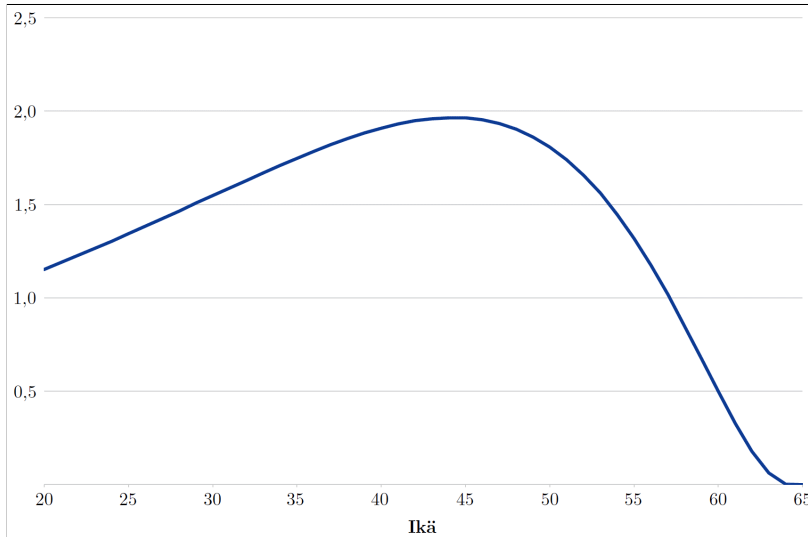
Sijoittamalla kaavaan (7.34) lausekkeeseen arvo  $u = 0$ , saadaan

$$(7.36) \quad z(t,0) = a_0 e^{b_0 t} \left[ 1 + d_0 e^{d_1 t} + d_2 e^{d_3 t} \right],$$

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 (7.36) lausekkeen arvoon. Tämä toteamus voidaan myös kääntää: vaikka tehtävänä olisi vain alkaneiden eläkkeiden pääoma-arvojen kiinnittäminen, ei ole yhdentekevää, miten alkavuus estimoidaan.

**Kuvio 7.5.**

Vastaisen työkyvyttömyyseläkkeen pääoma-arvo.



## 7.6 Z-pinnan parametrien määrittäminen

Z-mallin parametrit on määrätty pinnansovitusmenetelmällä (Tuomikoski 1986). Z-mallin yliparametrisoinnista johtuen sovitusta tehdään ehdollisena siten, että keskikestot kiinnitetään ensin. Ilman tätä menettelyä sovitusta on jokseenkin mahdotonta saada konvergoimaan. Toisaalta mallin yliparametrisoinnista johtuen keskeistöjen kiinnittäminen etukäteen ei käytännössä muodosta juuri minkäänlaista rajoitusta.

Järjestelmän alkuaikoina perusteet kiinnitettiin toisenlaisilla menetelmillä. Tehävää 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 (Karpola 1998).<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Parametrien päivittämistä tutkittiin työryhmässä vuonna 2019. Toistaiseksi Z-malliin ei ole haettu uusia parametrien arvoja.

## LÄHTEET

- Immonen, E. (1988) Laskuperustemalli -62: Työeläkevakuutuksen perheellisyysperusteet, sovitus vuoden 1985 väestötilastoon. SHV-harjoitustyö.
- Karpoja, M. (1998) TEL-työkyvyttömyyteen liittyvät todennäköisyydet ja niiden mallintaminen. SHV-harjoitustyö.
- Lahti, S. & Toro, S. (2018) Pääoma-arvokertoimet. Eläketurvakeskuksen raportteja 01/2018.
- Lehmuskero, M. (2020) Tasausvastuun kehitys 1960-luvulta nykypäivään. SHV-harjoitustyö.
- Mäkinen, H. (2018) Työeläkkeiden kustannustenjakoa. Eläketurvakeskuksen raportteja 02/2018.
- Ojala, L. (2008) Osaketuottosidonnainen lisävakuutusvastuu. SHV-harjoitustyö.
- Perhe-eläkeselvitys – Työeläkejärjestelmän perhe-eläketurvan kehittämisvaihtoehtoja. (2017) Sosiaali- ja terveysministeriön raportteja ja muistioita 2017:19
- Pesonen, M. & Soininen, P. & Tuominen, T. (2014) Henkivakuutusmatematiikka. Finva.
- Salminen, S. (2015) Gompertz-kuolevuuden laajennus työntekijän eläkelaiassa. Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto.
- Työeläkejärjestelmän sijoitustoimintaa koskeva selvitys. 2006
- Tikanmäki, H. & Lappo, S. & Merilä, V. & Nopola, T. & Reipas, K. & Sankala, M. (2019) Lakisääteiset eläkkeet – pitkän aikavälin laskelmat 2019. Eläketurvakeskuksen raportteja 02/2019.
- Tuomikoski, J. (1986) Z-pinnan parametrien määrittäminen pinnansovitus tehtävänä. SHV-harjoitustyö.
- Tuomikoski, J. & Sorainen, J. & Kilponen, S. (2007) Lakisääteisen työeläkevakuutuksen vakuutustekniikkaa. Eläketurvakeskuksen käsikirjoja 2007:4. Helsinki.
- Työeläkelaitosten vakavaraisuussäätelyn laaja uudistaminen. (2014) Sosiaali- ja terveysministeriön raportteja ja muistioita 2014:31



## LIITTEET

### Liite A Rahastosiirtovelvoitteeseen, perustekorkoon ja vakuutusmaksukorkoon liittyviä laskentakaavoja

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

#### A.1 Rahastosiirtovelvoite

Rahastosiirtovelvoite  $RSV$  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 määriteltä eläkevastuiden täydennyskerroin,  $\lambda$  on kohdan 4.3.6.3 mukainen osaketuottosidonnaisuuden aste ja  $j$  on kohdassa A.5 määriteltä osaketuottokerroin.

#### A.2 Perustekorko $b_1$

Perustekorko  $b_1$  lasketaan puolivuositain. Jos perustekoron arvo muuttuu edellisestä, haetaan sosiaali- ja terveysministeriöltä 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 painokerroimilla  ${}^1w_i$  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 määritelty 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 eläkesäätion 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 täydennyskerroimen 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 täydennyskerroimen 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 kahdesti vuodessa päivien 1.11. ja 2.5. tilanteista ja arvo tulee voimaan vastaavasti 1.1. ja 1.7.

### 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

$$(A.7) \quad j = (1 + OT_{Q1})^{0,25} \cdot (1 + OT_{Q2})^{0,25} \cdot (1 + OT_{Q3})^{0,25} \cdot (1 + OT_{Q4})^{0,25} - 1,$$

missä kvartaalin  $Q_n$  mukainen vuositasoinen eläkelaitosten keskimääräinen osaketuottokerroin  $OT_{Q_n}$  lasketaan kaavalla

$$(A.8) \quad OT_{Q_n} = \left\{ \left[ \sum 2w_i^{Q_n} \cdot \left(1 + {}^1OT_{Q_n}\right)^4 \right] - 1 \right\} - 0,01,$$

missä  ${}^1OT_{Q_n}$  on kohdassa A.5.1 määritelty eläkelaitoksen  $i$  kvartaalin  $Q_n$  osaketuotto ja  ${}^2w_i^{Q_n}$  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 osaketuottokertoimen laskennassa.

### A.5.1 Eläkelaitoskohtainen osaketuotto ${}^1OT_{Q_n}$

Eläkelaitoksen  $i$  kvartaalin alku- ja loppupäivän välinen osaketuotto  ${}^1OT_{Q_n}$  lasketaan kaavalla

$$(A.9) \quad {}^1OT_{Q_n} = \left[ \frac{1 + {}^1YTD_{Q_n}}{1 + {}^1YTD_{Q_{n-1}}} - 1 \right],$$

missä  ${}^1YTD_{Q_n}$  on eläkelaitoksen  $i$  keskimääräinen osaketuotto vuoden alusta kvartaalin  $Q_n$  loppuun (year to date).

### A.5.2 Eläkelaitoskohtainen painokerroin ${}^2w_i^{Q_n}$

Eläkelaitoksen  $i$  paino  ${}^2w_i^{Q_n}$  kullekin kvartaalille  $Q_n$  määräytyy eläkelaitoksen  $i$  keskimääräisen sijoitetun osakemäärän (sitoutunut pääoma)  $OA_i^{Q_n}$  suhteena kaikkien eläkelaitosten keskimääräiseen sijoitettuun osakemäärään. Eläkelaitoksen  $i$  paino  ${}^2w_i^{Q_n}$  lasketaan kaavalla

$$(A.10) \quad {}^2w_i^{Q_n} = \frac{\min \left[ 0,15; \frac{OA_i^{Q_n}}{\sum OA_i^{Q_n}} \right]}{\sum \min \left[ 0,15; \frac{OA_i^{Q_n}}{\sum OA_i^{Q_n}} \right]}.$$

Jotta suurilla eläkelaitoksilla ei ole liian merkittävää vaikutusta osaketuottokertoimen 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 (Salminen 2015) ja (Lahti & Toro 2018).

### 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  $\mu_t$  on kaavan (2.1) mukainen kuolevuus ja  $\delta$  kaavassa (2.10) esitetty korkoutuvuus.

Kuten kohdassa 2.2.1.8 esitetään, kaksiosaisessa kuolevuusmallissa kuolevuusintensiteetin  $\mu_t$  yleisvakiot riippuvat siitä, onko  $t + b_2 \leq k$  vai  $t + b_2 > k$ , ( $k = 70$ ), jolloin funktion  $D_x$  arvot joudutaan laskemaan vaiheittain.

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 yksikkö-eläkkeen syntymähetken 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 analyyttisin 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

### Taulukko C.1.

Vuoden 2020 erityisperusteiden mukaiset työkyvyttömyystariffin määrittelevät iästä riippuvat kertoimet  $i_x$ .

$x$	$100i_x$	$x$	$100i_x$
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.2.**

Vuoden 2020 erityisperusteiden mukaiset alkaneiden työkyvyttömyyseläkkeiden korvausvastuun laskennassa käytettävät syntymävuosikohtaiset eläkeiät  $w$ .

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.3.**Vuoden 2020 erityisperusteiden mukaiset hoitokustannusosan kertoimet  $h_v$ .

$S_v$ (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		



## Liite D Vakavaraisuusrajan laskennassa käytettäviä kertoimia

### 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 säädettyllä tavalla).

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





## Liite E Ikäsiirrot eri vuosina

### Taulukko E.1.

TyEL:n ikäsiirtojen arvot eri ajanjaksoina.

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

$$b_2 = \begin{cases} -13, & \text{kun } v-x < 1940 \\ -13, & \text{kun } 1940 \leq v-x < 1950 \\ -14, & \text{kun } 1950 \leq v-x < 1960 \\ -15, & \text{kun } 1960 \leq v-x < 1970 \\ -16, & \text{kun } v-x \geq 1970 \end{cases}$$

Miehet

$$b_2 = \begin{cases} -5, & \text{kun } v-x < 1940 \\ -5, & \text{kun } 1940 \leq v-x < 1950 \\ -6, & \text{kun } 1950 \leq v-x < 1960 \\ -7, & \text{kun } 1960 \leq v-x < 1970 \\ -8, & \text{kun } v-x \geq 1970 \end{cases}$$

## 1.1.2002 – 31.12.2002

Naiset

$$b_2 = \begin{cases} -13, & \text{kun } v-x < 1940 \\ -14, & \text{kun } 1940 \leq v-x < 1950 \\ -15, & \text{kun } 1950 \leq v-x < 1960 \\ -16, & \text{kun } 1960 \leq v-x < 1970 \\ -17, & \text{kun } v-x \geq 1970 \end{cases}$$

Miehet

$$b_2 = \begin{cases} -6, & \text{kun } v-x < 1940 \\ -7, & \text{kun } 1940 \leq v-x < 1950 \\ -8, & \text{kun } 1950 \leq v-x < 1960 \\ -9, & \text{kun } 1960 \leq v-x < 1970 \\ -10, & \text{kun } v-x \geq 1970 \end{cases}$$

## 1.1.2003 – 31.12.2007

Naiset

$$b_2 = \begin{cases} -13, & \text{kun } v-x < 1940 \\ -14, & \text{kun } 1940 \leq v-x < 1950 \\ -15, & \text{kun } 1950 \leq v-x < 1960 \\ -16, & \text{kun } 1960 \leq v-x < 1970 \\ -17, & \text{kun } 1970 \leq v-x < 1980 \\ -18, & \text{kun } v-x \geq 1980 \end{cases}$$

Miehet

$$b_2 = \begin{cases} -6, & \text{kun } v-x < 1940 \\ -7, & \text{kun } 1940 \leq v-x < 1950 \\ -8, & \text{kun } 1950 \leq v-x < 1960 \\ -9, & \text{kun } 1960 \leq v-x < 1970 \\ -10, & \text{kun } 1970 \leq v-x < 1980 \\ -11, & \text{kun } v-x \geq 1980 \end{cases}$$

## 1.1.2008 – 30.12.2016

Naiset

$$b_2 = \begin{cases} -7, & \text{kun } v-x < 1940 \\ -8, & \text{kun } 1940 \leq v-x < 1950 \\ -9, & \text{kun } 1950 \leq v-x < 1960 \\ -10, & \text{kun } 1960 \leq v-x < 1970 \\ -11, & \text{kun } 1970 \leq v-x < 1980 \\ -12, & \text{kun } 1980 \leq v-x < 1990 \\ -13, & \text{kun } v-x \geq 1990 \end{cases}$$

Miehet

$$b_2 = \begin{cases} 0, & \text{kun } v-x < 1940 \\ -1, & \text{kun } 1940 \leq v-x < 1950 \\ -2, & \text{kun } 1950 \leq v-x < 1960 \\ -3, & \text{kun } 1960 \leq v-x < 1970 \\ -4, & \text{kun } 1970 \leq v-x < 1980 \\ -5, & \text{kun } 1980 \leq v-x < 1990 \\ -6, & \text{kun } v-x \geq 1990 \end{cases}$$

**Taulukko E.2.**

TEL:n lisäeläkevakuutuksen ikäsiirtojen arvot eri ajanjaksoina.

	Naiset	Miehet
– 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







ELÄKETURVAKESKUKSEN  
KÄSIKIRJOJA

## Lakisääteisen työeläke- vakuutuksen vakuutustekniikkaa

Käsikirjassa esitellään Suomen lakisääteisen työeläkejärjestelmän keskeisten periaatteiden, kuten etuusperusteisuuden, osittaisen rahastoinnin ja hajautetun toimeenpanon, vaikutukset vakuutustekniikkaan. Kirjassa käydään läpi laskuperustemallin taustaa sekä laskuperusteiden vakuutusmatemaattiset kaavat ja vakiot. Lisäksi kerrotaan eläkelaitosten välisestä tasausliikkeestä ja vastuvelan osaketuottosidonnaisuudesta sekä eläkelaitoksia koskevan vakavaraisuussäätelyn nykytilasta. Kirjasta löytyy tietoa myös rahastoonsiirtovelvoitteesta sekä pääoma-arvokertoimien laskennasta.

### ELÄKETURVAKESKUKSEN KÄSIKIRJOJA

Eläketurvakeskus on lakisääteinen työeläketurvan kehittäjä, asiantuntija ja yhteisten palvelujen tuottaja. Käsikirjoja-sarjassa julkaistaan oppaita ja hakuteoksia työeläketurvan toimeenpanoon ja asiantuntijoille.



**Eläketurvakeskus**  
PENSIONSSKYDDSCENTRALEN