

WORKING PAPERS ISSN 0781-4410

SUOMEN AKTUAARIYHDISTYS
The Actuarial Society of Finland

13

Jari Saine

TYÖELÄKEVAKUUTUKSEN YKSILÖPOHJAISEN
SIMULOINTIMALLIN HERKKYYSANALYYSI
(1984)

TYÖELÄKEVAKUUTUKSEN YKSILÖPOHJAISEN SIMULOINTIMALLIN HERKKYYSANALYYSI

SHV-työ

Jari Saine

SISÄLLYSLUETTELO

English review

Sivu

1.	Johdanto	1
2.	Tutkittavan eläkejärjestelmän ja sen mukaisten eläke-etuuksien määrittely	2
2.1	Eläkejärjestelmä	2
2.2	A-osaston mukaiset eläke-etuudet	2
2.3	B-osaston mukaiset eläke-etuudet	6
2.4	Yhteisiä määräyksiä eläkejärjestelmän A- ja B-osastoille	6
3.	Laskentaperustevaihtoehdot	7
4.	Lähtötilanne	9
5.	Eläkemenoennusteiden laadinnassa käytetty systeemimalli	10
6.	Simulointiajojen tulokset ja eri laskentaoletusvaihtoehtojen vaikutus niihin	13
6.1	Peruseläkemenoennuste	13
6.2	Peruseläkemenon herkkyys kuolevuusperusteelle	24
6.3	Peruseläkemenon herkkyys naisleskien kuolevuusperusteelle	32
6.4	Peruseläkemenon herkkyys työkyvyttömiä kuolevuudelle	34
6.5	Peruseläkemenon herkkyys aktiivien invalidisoituvuudelle	37
6.6	Peruseläkemenon herkkyys työkyvyttömiä kuntoutuvuudelle	43
6.7	Peruseläkemenon herkkyys naisleskien uudelleen avioituvuudelle	47
6.8	Peruseläkemenon herkkyys aktiivien työsuhteesta eroavuudelle	50
6.9	Peruseläkemenon herkkyys uusien jäsenten ikäjakaumalle	54
6.10	Peruseläkemenon herkkyys perheellisyysperusteelle	59
6.11	Peruseläkemenon herkkyys inflaatiolle	61
7.	Yhteenveto	63
	Liitteet	

ACTUARY STUDY by Jari Saine
ENGLISH SUMMARY

Sensitivity Analysis of Individual-based Simulation Model
in Employment Pension Insurance

The purpose of this study is to ascertain the extent to which different basis of calculation and starting points affect the size of pension amounts obtained as the result of utilizing a simulation model relating to individuals, with respect to total pension expenditure on the one hand and different pension branches on the other hand, and furthermore to ascertain the effect of these alternatives on the premium which, in proportion to the salary, is collected for pension benefits.

The procedure of the study was as follows: Firstly, the pensions scheme, which is the object of this study, and the corresponding pension benefits were defined. Thereafter the alternative calculation hypotheses were determined and the starting point material for running the simulation jobs was prepared. Then the simulation model developed and used by Oy Porasto Ab was worked up to correspond to the pensions scheme under study, the calculation system was created and tested and the simulation model was executed repeatedly using the different calculation hypotheses.

In the repetitive simulations the extent of dispersion of the pension expenditure forecast was examined, with regard to pension branches on the one hand and in respect of the total pension expenditure on the other, as well as the effect of different calculation hypotheses on pension expenditure forecast and its dispersion. The effect of different real increases in salaries and different pension indices on the pension expenditure forecast was also examined. In the last phase of the work the results were summarized and the treatise prepared. Oy Porasto Ab's computer system HP 3000 Series III and programmes were used to assist in the study.

The results indicate that most of the calculation hypotheses have a very essential effect on the pension expenditure forecast. Consequently, when making up forecasts for different pension funds, the basis of calculation should be mainly derived from the fund's own statistics.

1.

Johdanto

Tässä tutkimuksessa on tarkoituksena selvittää miten herkästi eri laskuperuste- ja lähtötilannevaihtoehdot vaikuttavat yksilöpohjaisessa simulointimallissa simulointiajojen tuloksena saatavien eläkemäärien suuruuteen toisaalta kokonaiseläkemenon osalta ja toisaalta eri eläkelajien osalta sekä sitä kautta myös näiden vaihtoehtojen vaikutusta eläke-eduista perittävään palkkasummaan verrannolliseen maksuun.

Tutkimuksessa on edetty seuraavasti: Ensin on määritelty tutkimuksen kohteena oleva eläkejärjestelmä ja sen mukaiset eläke-etuudet. Sen jälkeen on määritetty eri laskentaoletusvaihtoehdot ja luotu lähtötilanneaineisto simulointiajoja varten. Tämän jälkeen on Oy Porasto Ab:n kehittämä ja käyttämä simulointimalli muokattu vastaamaan tutkittavaa eläkejärjestelmää, laskentajärjestelmä on luotu ja testattu sekä simulointiajot on suoritettu eri laskentaoletusvaihtoehdoilla toistoinen. Toistoissa on tutkittu esiin tulevan eläkemenoennusteen hajonnan laajuutta toistaalta eläkelajeittain ja toisaalta kokonaiseläkemenon kannalla sekä eri laskentaoletusten vaikutusta eläkemenoennusteeseen ja sen hajontaan. Niinikään on tutkittu erilaisten palkkasumman reaalikasvuoletusten ja eläkeindeksioletusten vaikutusta eläkemenoennusteeseen. Viimeisenä työvaiheena on ollut tulosten kokoaminen täksi tutkimusraportiksi. Tutkimuksen apuvälineenä on käytetty Oy Porasto Ab:n HP 3000 Series III tietokonejärjestelmää ohjelmineen.

Simulointimallin muokkaamisesta tähän tutkimukseen soveltuvaksi on Oy Porasto Ab:ssa vastannut FM Martti Laiho, josta hänelle parhaat kiitokseni.

Helsingissä 15.11.1984

Jari Saine

2. Tutkittavan eläkejärjestelmän ja sen mukaisten eläke-etuuksien määrittely

2.1 Eläkejärjestelmä

Tutkittavana eläkejärjestelmänä on Eläkesäätiölain mukainen eläkesäätiö, joka jakautuu kahteen osastoon A ja B.

A-osastosta suoritetaan toimintapiiriin kuuluville vanhuus- ja työkyvyttömyyseläkettä sekä heidän edunsaajilleen perhe-eläkettä. A-osaston mukaista eläketurvaa ei oleteta rekisteröidyksi työntekijäin eläkelain mukaiseksi lisäeduksi.

B-osastosta annetaan työntekijäin eläkelaissa (jäljempänä TEL) säädetyn vähimmäiseläketurvan mukaiset edut, kuitenkin sillä poikkeuksella että työttömyyseläkelajia tutkimuksessa ei käsitellä.

2.2 A-osaston mukaiset eläke-etuudet

a. Toimintapiiri

A-osaston toimintapiiriin kuuluvat kaikki oletetun eläkesäätiön perustaneen työnantajan, jäljempänä työnantaja, TEL:n alaisessa työsuhteessa olevat henkilöt, joiden työsuhde työnantajaan on yhdessä tai useammassa erässä jatkunut vähintään yhden vuoden ajan.

A-osastossa tarkoitetaan edunsaajalla osaston toimintapiiriin kuuluvan henkilön tai vanhuus- tai työkyvyttömyyseläkkeen saajan puolisoa ja 18-vuotta nuorempaa lasta.

b. Eläkkeeseen oikeuttava palvelusaika

A-osaston toimintapiiriin kuuluvan henkilön eläkkeeseen oikeuttava palvelusaika luetaan alkavaksi siitä ajankohdasta, jona hän työnantajan palveluksessa ollessaan täyttää 23 vuotta tai sanotun iän saavutettuaan tuli työnantajan palvelukseen. Palvelusajaksi katsotaan koko se aika, jonka osaston toimintapiiriin kuuluva on 23 vuotta täytettyään ollut yhdessä tai usammassa erässä työsuhteessa työnantajaan, sekä se aika, jona hän on ollut oikeutettu A-osaston mukaiseen työkyvyttömyyseläkkeeseen.

c. Eläkkeen perusteena oleva palkka

Eläkkeen perusteena olevalla palkalla tarkoitetaan samaan työsuhteeseen perustuvan TEL:n mukaisen eläkkeen perusteena käytettävää palkkaa, joksi tässä mallissa on otettu henkilön viimeinen työsuhteessa ansaitsema palkka.

d. Vanhuuseläke

Eläkeikä on 60 vuotta.

Oikeus A-osaston mukaiseen vanhuuseläkkeen saamiseen on jokaisella osaston toimintapiiriin kuuluvalla henkilöllä, jonka työsuhde on päättynyt hänen täytettyään eläkeiän ja A-osaston mukaisen työkyvyttömyyseläkkeen saajalla hänen täytettyään eläkeiän.

Täysi vanhuuseläke on 60 % c-kohdassa määritetystä palkasta.

Täysi vanhuuseläke suoritetaan sellaiselle ylempänä mainitun mukaan eläkkeeseen oikeutetulle, jolla on vähintään 360 eläkkeeseen oikeuttavaa palvelukuukautta. Jos palveluskuukausia on vähemmän kuin 360, vanhuuseläke on palveluskuukausien lukumäärän osoittama 360 osa täyden vanhuuseläkkeen määrästä.

e. Työkyvyttömyyseläke

Oikeus A-osaston mukaisen työkyvyttömyyseläkkeen saamiseen on osaston toimintapiiriin kuuluvalla henkilöllä, jolla on oikeus TEL:n mukaiseen työkyvyttömyyseläkkeeseen.

Työkyvyttömyyseläkettä laskettaessa otetaan huomioon myös työkyvyttömyyden alkaminen ja d-kohdassa mainitun eläkeiän täyttämisen välinen aika.

Työkyvyttömyyseläkkeen määrä lasketaan kuten vanhuuseläkkeen määrä d-kohdassa mainittujen määräysten mukaisesti.

f. Vanhuus- ja työkyvyttömyyseläkkeen rajoittaminen

Kohtien d ja e mukaan määräytyvästä A-osaston vanhuus- ja työkyvyttömyyseläkkeestä vähennetään kohdassa b tarkoitettua palvelusaikaa vastaavaan työsuhteeseen perustuva ilman TEL 8 §:n mukaista yhteensovitusta laskettu TEL:n mukainen peruseläke.

Edellä mainitun mukaisesti vähennetty A-osaston vanhuus- ja työkyvyttömyyseläkkeen määrä rajoitetaan lisäksi siten, että se yhdessä lakisääteisten eläkkeiden ja kansaneläkkeen perusosan kanssa on enintään 60 % kohdan c mukaisesta palkasta.

Muut lakisääteiset eläkkeet on simuloitavalle henkilölle laskettu seuraavasti:

- mikäli henkilö on ollut alle 30-vuotias tullessaan ko. työnantajan palvelukseen ja pysyy samassa työsuhteessa eläketapahtumaan asti, ei hänellä oleteta olevan muita lakisääteisiä eläkkeitä

- siltä ajalta, jona henkilö ei 30-vuotta täytettyään ole ollut työsuhteessa ko. työnantajaan eikä työkyvyttömyyseläkkeellä ja joka ajottuu ennen TEL:n mukaista vanhuuseläkeikää (tämä 65 v) hänen oletetaan ansainneen TEL:n mukaisen vapaakirjan, jossa palkkatasona on ollut sama palkka, kun mikä hänellä on ko. työnantajan palveluksessa tämän työsuhteen päättyessä.

Edellä tässä kohdassa tarkoitettuja vähennyksiä tehtäessä ei oteta huomioon mahdollista TEL:n mukaista lapsikorotusta eikä TEL 9 § 2 momentin mukaista ennakkorotusta.

g. Perhe-eläke

A-osaston toimintapiiriin kuuluvan henkilön taikka kohdan e. mukaisen työkyvyttömyyseläkkeen saajan kuoltua suoritetaan hänen edunsaajilleen (määriteltä kohdassa a.) perhe-eläkettä, ei kuitenkaan miespuoliselle leskelle.

Jos perhe-eläkettä saava leski solmii uuden avioitton, menettää hän oikeutensa eläkkeen saamiseen. Tällöin hänelle suoritetaan kertakaikkiaan hänen vuotuisen eläkkeensä kaksinkertainen määrä.

Täysi perhe-eläke on, jos edunsaajia on vähintään kolme, 60 prosenttia c-kohdassa tarkoitettua palkasta. Edellä mainitusta määrästä täysi perhe-eläke on kolmeneljännestä, jos edunsaajia on kaksi ja puolet, jos edunsaajia on yksi.

Täyden perhe-eläkkeen saamisen edellytyksenä on, että edunjättäjällä on vähintään 360 eläkkeeseen oikeuttavaa palveluskuukautta. Jos palveluskuukausia on vähemmän kuin 360 perhe-eläke on palveluskuukausien lukumäärän osoittama 360. osa täyden perhe-eläkkeen määrästä. Eläkkeeseen oikeuttavaksi palvelusajaksi luetaan myös aika edunjättäjän kuolinhetkestä d. kohdassa tarkoitettuun eläkeikään.

h. Perhe-eläkkeen rajoittaminen

Kohdan g. mukaan määräytyvästä A-osaston perhe-eläkkeestä vähennetään edellä kohdassa b. tarkoitettua palvelusaikaa vastaavaan työsuhteeseen perustuva ilman TEL 8 §:n mukaista yhteensovitusta laskettu TEL:n mukainen peruseläke.

Yllä mainitun mukaisesti vähennetty A-osaston perhe-eläkkeen määrä rajoitetaan lisäksi siten, että se yhdessä saman eläketapahtuman johdosta suoritettavan perhe-eläkelain mukaisen eläkkeen ja muiden lakisääteisten perhe-eläkkeiden kanssa on enintään 60 prosenttia c-kohdan mukaisesta palkasta, jos edunsaajia on kaksi on mainittu prosenttiluku 45, ja jos edunsaajia on yksi, on prosenttiluku 30.

Edellä mainittua rajoitusta tehtäessä perhe-eläkelain mukainen eläke otetaan huomioon kansaneläkkeen perusosan suuruisena, jos edunsaajia on vähintään kaksi ja muulloin se jätetään huomioonottamatta.

Muut lakisääteiset perhe-eläkkeet perustuvat tässä mallissa samanlaiseen arvioon, joka on selostettu vanhuus- ja työkyvyttömyyseläkkeen rajoittamisen yhteydessä kohdassa f. Edunjättäjän muut lakisääteiset eläkkeet siis arvioidaan ja näistä lasketaan edunsaajille tulevat muut lakisääteiset eläkkeet.

Edellä tarkoitettuja vähennyksiä tehtäessä ei oteta huomioon mahdollista TEL 9 §:n 2 momentin mukaista enakkokorotusta.

Jos edunsaajien lukumäärässä tapahtuu muutoksia, perhe-eläkkeen määrä tarkistetaan uutta tilannetta vastaavaksi.

1. Vapaakirjaoikeus

Jos A-osaston toimintapiiriin kuuluvan henkilön työsuhde päättyy ennen A-osaston mukaiseen eläkkeeseen oikeuttavaa tapahtumaa ja jos hänellä tällöin on vähintään 120 eläkkeeseen oikeuttavaa palveluskuukautta, säilyttää hän ja hänen edunsaajansa oikeuden A-osaston mukaiseen vanhuus-, työkyvyttömyys- ja perhe-eläkkeeseen saamalla vapaakirjan, jonka eläkemäärät lasketaan kaavasta $\frac{t}{n} \times E$, missä

t = eläkkeeseen oikeuttavien palveluskuukausien lukumäärä työsuhteen päättyessä

n = eläkkeeseen oikeuttavien palveluskuukausien lukumäärä eläkeikään laskettuna

E = d-kohdan mukaan laskettu vanhuuseläke, jonka henkilö eläkeikään palveltuaan olisi saanut tai e-kohdan mukaan laskettu työkyvyttömyyseläke, jonka hän työsuhteensa kestäessä työkyvyttömäksi tullessaan olisi saanut tai g-kohdan mukaan laskettu perhe-eläke, jonka hänen edunsaajansa (3 kpl) olisivat saaneet edunjättäjän kuollessa työsuhteen kestäessä. Eläkkeitä laskettaessa käytetään eroamishetkeä vastaavaa c-kohdan mukaista palkkaa.

Edellä mainitun mukaisesti laskettu vapaakirjan määrä rajoitetaan f- ja h-kohtien mukaisesti ottaen kuitenkin huomioon vain ne muihin työsuhteisiin perustuvat vapaakirjat, jotka kohdistuvat A-osaston mukaiseen vapaakirjan määräytymistä edeltäneeseen aikaan.

Jos A-osaston toimintapiiriin kuuluvan henkilön työsuhde päättyy ennen A-osaston mukaiseen eläkkeeseen oikeuttavaa eläketapahtumaa, ja jos hänellä tällöin on vähemmän kuin 120 eläkkeeseen oikeuttavaa palveluskuukautta, menettää hän sekä hänen edunsaajansa oikeuden eläkkeeseen.

Jos vapaakirjan saanut henkilö tulee uudelleen A-osaston toimintapiiriin, menettää hän ja hänen edunsaajansa oikeuden saada tämän vapakirjan nojalla eläkettä.

j. Indeksisisidonnaisuus

A-osaston mukaiset eläkkeet ja vapaakirjat tarkistetaan kuten TEL:n mukaiset eläkkeet ja vapaakirjat.

2.3 B-osaston mukaiset eläke-etuudet

a. Toimintapiiri

B-osaston toimintapiiriin kuuluu tässä tutkimuksessa jokainen ko. työnantajaan työsuhteessa oleva henkilö, jolle työnantaja on TEL:n perusteella velvollinen järjestämään eläketurvan.

b. Edut

B-osaston toimintapiiriin kuuluvalla tai kuuluneella henkilöllä on TEL:n vähimmäisehtojen mukaisesti oikeus saada eläkesäätiöltä vanhuus- ja työkyvyttömyyseläkettä ja hänen edunsaajiltaan perhe-eläkettä.

Työttömyyseläkettä ei tässä tutkimuksessa huomioida, joten sitä ei myöskään ole otettu saatavissa olevien etujen joukkoon.

Eläkeikä on 65 vuotta

Edunsaajalla tarkoitetaan B-osastossa henkilöä, jolla TEL:n säännösten mukaan on oikeus perhe-eläkkeeseen.

Edellä tarkoitettujen etujen määäämisperusteet ja suuruus määräytyvät TEL:n, sen nojalla annettujen säännösten ja määräysten ja tässä kohdassa mainittujen sääntöjen mukaan. Lapsikorotusta ja sen vaikutusta ei tässä tutkimuksessa käsitellä ja siten niitä ei oleteta olevan.

2.4. Yhteisiä määräyksiä eläkejärjestelmän A- ja B-osastoilla

a. Eläkkeen suorittaminen

Eläkkeen suorittaminen määräytyy TEL:n ja sen nojalla annettujen säännösten ja määräysten mukaisesti.

A-osaston mukaisen perhe-eläkkeen suorittaminen lopetetaan lapsen osalta sen kuukauden jälkeen, jona hän kuolee tai täyttää 18 vuoden iän.

3. Laskentaperustevaihtoehdot

Eläkemenoennusteeseen vaikuttavat tietyn eläkesäätiön piirissä lähtötilanteessa toimintapiiriin kuuluvan populaation laadun lisäksi seuraavat ominaisuudet, joita tässä tutkimuksessa kutsutaan laskentaperusteiksi ja joiden arvot ilmaistaan todennäköisyyslukuina:

- aktiivien kuolevuus
- naislesken kuolevuus
- työkyvyttömiä kuolevuus
- aktiivien invalidisoituvuus
- työkyvyttömiä kuntoutuvuus
- naisleskien uudelleen avioituvuus
- aktiivien työsuhteesta eroavuus
- toimintapiiristä eronneiden jäsenten palavuus toimintapiiriin
- uusien jäsenten ikäjakauma
- jäsenten perheellisyysperusteet (avioituvuus, lasten lukumäärä)

Lisäksi inflaatio-olettamuksella on suuri merkitys eläkemenoennusteeseen.

a. Aktiivien kuolevuus

Normaaliperusteena on tutkimuksessa käytetty TEL:n laskuperusteiden 1-vuotiskuolevuutta.

Kuolleisuustodennäköisyydet alkavat iästä 15 ja ovat erilaiset miehille ja naisille. Kuolevuusvaihtoehtoina käytetään:

- normaaliperuste
- 0,75 x normaaliperuste
- 0,50 x normaaliperuste
- 0,33 x normaaliperuste

b. Naisleskien kuolevuus

Normaaliperusteena on käytetty naisten väestökuolleisuutta 1966-1970 (Suomen tilastollinen vuosikirja 1973, taulu 50) jatkettuna yli 85-vuotiaille TEL-kuolevuuden vastaavalla tasolla (normaaliperuste). Naisleskien kuolevuusvaihtoehtoina käytetään:

- normaaliperuste
- 0,5 x normaaliperuste

c. Työkyvyttömiä kuolevuus

Normaaliperusteena käytetään TEL:n peruseläkkeiden tilastoista 1966-1974 johdettuja todennäköisyyksiä, jotka riippuvat paitsi iästä ja sukupuolesta myös työkyvyttömyyden kestosta. Työkyvyttömyyden kestonluokkia on kuusi (0-1 v, 2-3 v, 3-4 v, 4-5 v, 6-50 v). Työkyvyttömiä kuolevuusvaihtoehtoina käytetään:

- normaaliperuste
- 0,5 x normaaliperuste

d. Aktiivien invalidisoituvuus

Normaaliperusteena käytetään 50 % TEL:n havainnoista vuosilta 1966-1974. Todennäköisyydet riippuvat sukupuolesta ja henkilön iästä. Aktiivien invalidisoituvuusvaihtoehtoina käytetään:

- normaaliperuste
- 2 x normaaliperuste
- 0,5 x normaaliperuste

e. Työkyvyttömiä kuntoutuva

Normaaliperusteena käytetään TEL:n peruseläkkeiden tilastoista 1966-1974 johdettuja todennäköisyyksiä, jotka riippuvat kyseessä olevan henkilön iästä, sukupuolesta ja siitä, miten kauan työkyvyttömyys on kestänyt. Työkyvyttömiä kuntoutuva vaihtoehtoina (6 luokkaa) käytetään:

- normaaliperuste
- 0,5 x normaaliperuste
- 0

f. Naisleskien uudelleen avioituvuus

Normaaliperusteena on käytetty Eläketurvakeskuksen tilastotiedoista työeläkkeensaajista vuodelta 1973 (taulukot 6.1.6 ja 7.3.1) saatuja todennäköisyyksiä, jotka riippuvat lesken iästä. Ikäluokkia on kuusi. Naisleskien uudelleenavioituvuusvaihtoehtoina käytetään:

- normaaliperuste
- 0,5 x normaaliperuste
- 0

g. Aktiivien työsuhteesta eroavuus

Normaaliperusteena on käytetty erään sekä toimihenkilöitä että työntekijöitä sisältävän eläkekassan jäsenistöstä johdettuja todennäköisyyksiä, jotka riippuvat henkilön iästä, sukupuolesta ja siitä, miten kauan henkilön työsuhteeseen työnantajana on kestänyt. Kestoluokkia on 4 (0-1 v, 1-2 v, 2-3 v, 4-50 v). Aktiivien eroavuusvaihtoehtoina käytetään:

- normaaliperuste
- pelkästään toimihenkilöitä sisältävän eläkekassan jäsenistöstä johdetut todennäköisyydet
- pelkästään työntekijöitä sisältävän eläkekassan jäsenistöstä johdetut todennäköisyydet

h. Toimintapiiristä eronneiden jäsenten palavuus toimintapiiriin

Oy Porasto Ab:ssä käytettävissä olleiden rekisteritietojen perusteella on ilmiö todettu olemattoman pieneksi, joten se on tässä tutkimuksessa asetettu kaikissa vaihtoehdoissa nolaksi.

i. Uusien jäsenten ikäjakauma

Normaaliperusteena on käytetty ETK:n 15.1.1975 julkaisemasta tilastosta johdettuja jakaumatodennäköisyyksiä, jotka riippuvat sukupuolesta. Tässä tutkimuksessa käytetään seuraavia uusien jäsenten ikäjakaumaoletuksia:

- normaaliperuste
- kaikki uudet ovat ikävälillä 21-25 vuotta
- kaikki uudet ovat ikävälillä 41-45 vuotta

j. Jäsenten perheellisyysperusteet

Jäsenten perheellisyysperusteet määrittelevät keskimääräisesti heidän avioituvuutensa ja lastensa lukumäärän. Normaaliperusteena käytetään sekä toimihenkilöitä että työntekijöitä sisältävän eläkekassan jäsenistöstä johdettuja todennäköisyyksiä, jotka riippuvat henkilön iästä ja sukupuolesta ja jotka määrittelevät henkilön kuulumisen perheellisyysluokkiin, joita tässä tutkimuksessa ovat puoliso, puoliso + 1 lapsi, puoliso + 2 lasta, lapsi ja 2 lasta. Lapsilla tarkoitetaan tässä sen ikäisiä lapsia, jotka voisivat saada perhe-eläkettä ja perusteet määrittelevät kullekin ikäryhmälle mahdollisten lasten keski-ikä 0-18 vuoden väliltä. Perheellisyysperustevaihtoehtoina käytetään:

- normaaliperuste
- eläkekassan jäsenistön, jonka perheellisyys perinteisesti on normaalia alempi, tilastoista johdetut todennäköisyydet

Laskentaperusteiden eri vaihtoehtojen arvot ovat liitteessä 1.

4. Lähtötilanne

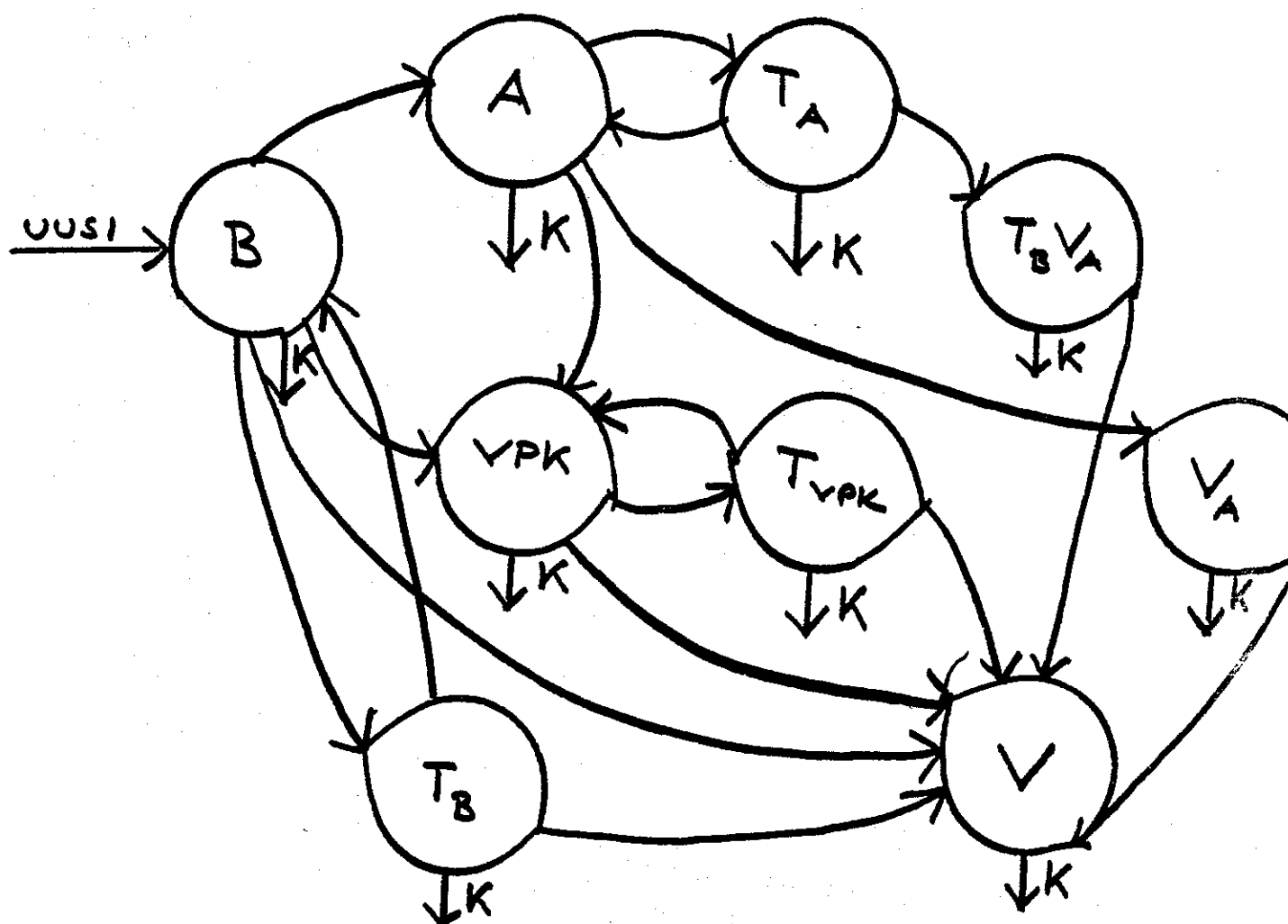
Peruslähtötilanteeksi on oletettu 102 henkilöä käsittävän eläkesäätiön työsuhderekisteri, jossa naisia ja miehiä on täsmälleen yhtä monta eli 51 kpl ja jotka ovat tasaisesti jakautuneet ikävälille 15-65 eli kutakin ikävuotta on yksi kappale. Lisksi on oletettu, että kaikki ovat tulleet työsuhteeseen kyseessä olevaan työnantajaan viimeistään vuonna 1981, niin että henkilöt, joiden syntymävuosi on ennen vuotta 1958 ovat tulleet työsuhteeseeseen 23 vuotiaina. Lukumäärä on ehkä alhainen simulointitekniikkaan nähden, koska satunnaisuus pystyy niin pienessä aineistossa vaikuttamaan melkoisesti, mutta simulointiajojen keventämiseksi valittiin kuitenkin tämän suuruinen populaatio ja eri laskentaperusteiden vaikutus eläkemenoon tulee ilmeisesti jo tämänkin suuruisella populaatiolla esiin. Eläkesäätiön oletetaan aloittavan toimintansa vuonna 1983, jolloin myös ensimmäiset eläkkeelle siirtymiset tapahtuvat.

Jäsenten palkat työsuhteesta ko. työnantajaan on johdettu erään eläkekassan sekä työntekijöitä, että toimihenkilöitä käsittävän jäsenistön työsuhderekisteristä. Palkkaa korjataan laskentavuosittain henkilöryhmän keskipalkkajakauman muutosten suhteessa. Ennusteissa uusille jäsenille asetetaan palkaksi ikää vastaava keskipalkka, jonka markkamäärä ilmenee liitteestä 2.

5. Eläkemenoennusteiden laadinnassa käytetty systeemimalli

Tässä tutkimuksessa käytetyt MONTE-CARLO simulointiteknikalla saadut eläkemenoennusteet ovat syntyneet tuloksena systeemistä, joka on ohjelmoista SPL/3000 systeemiohjelmointikielillä Oy Porasto Ab:n HP 3000 Series III-tietokoneelle.

Ennusteita laadittaessa käytetyn mallin pääperiaatteet selviävät alla olevasta kaaviokuvasta.



Toimintapiiriin tulevat henkilöt liitetään heti B-osaston jäseneksi (B), joista osa säätiön A-osastossa olevat ehdot täytettyään pääsee A-osaston jäsenyyteen. Pelkästään B-osastoon kuulunut jäsen voi myös erota toimintapiiristä, jolloin hänelle syntyy B-osaston vapaakirja (VPK), tulla työkyvyttömäksi (T_B), mennä vanhuuseläkkeelle (V) ja kuolla (K).

A-osastoon kuulunut jäsen poistuu aktiivipalveluksesta joko työkyvyttömäksi tulemisen (T_A), A-osaston vanhuuseläkeiän saavuttamisen (V_A), eroamisen (VPK) tai kuoleman (K) johdosta. Osalle A-osastosta eronneille (VPK) syntyy vapaakirjaoikeus kohdan 2.2. i määräysten mukaisesti.

A-osastoon kuulunut työkyvyttömyyseläkkeen saaja (T_A) siirtyy tässä tutkimuksessa parannuttuaan takaisin säätiön toimintapiiriin mukaiseen aktiivipalvelukseen (A). Mainitun työkyvyttömyyseläkkeen saajan täytettyä A-osaston mukaisen eläkeiän, siirtyy hän A-osaston vanhuuseläkkeelle, vaikka onkin jatkuvasti työkyvyttömyyseläkkeellä B-osastosta (T_B, V_A), kunnes saavuttaa B-osaston mukaisen eläkeiän, jolloin koko työkyvyttömyyseläke muuttuu vanhuuseläkkeeksi (V). A-osastosta työkyvyttömyyseläkettä saanut henkilö samoin kuin A-osastosta vanhuuseläkettä ja B-osastosta työkyvyttömyyseläkettä (T_B, V_A) saanut henkilö poistuu eläkejärjestelmästä luonnollisesti myös kuoleman kautta.

Pelkästään B-osastoon kuulunut työkyvyttömyyseläkkeensaaja (T_B) siirtyy kuntoutuessaan takaisin aktiivipalvelukseen (B). Mainitun työkyvyttömyyseläkkeensaajan saavutettua B-osaston mukaisen eläkeiän muuttuu hänen työkyvyttömyyseläkkeensä vanhuuseläkkeeksi (V), ellei hän sitä ennen ole kuollut (K).

Toimintapiiristä eronneet henkiöt poistuvat tässä tutkimuksessa eronneiden tilasta (VPK), joko työkyvyttömäksi tulemisen (T_{VPK}), vanhuuseläkkeelle siirtymisen (V) tai kuoleman (K) johdosta.

Kaikki vanhuuseläkeläiset (V) tulevat kuolemaan aikanaan (K).

Kuolleen mieshenkilön jälkeen maksetaan hänen leskelleen A- ja B-osaston määräysten mukaisesti leskeneläkettä (P_{les}) hänen uudelleen avioitumiseensa tai kuolemiseen (K) saakka, sekä hänen alaikäisille lapsilleen A- ja B-osaston määräysten mukaisesti perhe-eläketettä (P_{per}) kunnes lapsi täyttää lapseneläkkeen ylä-ikärajan. Lasten kuolema on sen alhaisen tason vuoksi jätetty huomioimatta.

Simulointiajot tulostavat eläkemenoennusteen sekä A- että B-osastossa erikseen miehille ja naisille ja lisäksi eriteltynä eläkelajin (vanhuus-, työkytömyys-, perhe-) mukaan sekä haluttaessa sen mukaan onko eläke myönnetty jäsenyyden jatkona tai vapaakirjan perusteella. Lisäksi ajoista saadaan tuloksena kunakin laskentavuonna aktiivina olevan 51 miehen ja 51 naisen palkkasumma (alhainen lukumäärä oletetaan siis vakioksi) sekä lisäksi ns. teoreettisen vakuutusmaksun määrä osastoittain ja yhteensä.

Tämä teoreettinen vakuutusmaksu lasketaan seuraavasti: Säätiön varojen määräksi laskentajakson alussa otetaan 0 mk, kunkin vuoden palkkasummasta haettavalla prosentilla laskettu vakuutusmaksun ja eläkemenon erotus rahastoidaan, tälle rahastolle lasketaan reaalikorkotuotto (tässä tutkimuksessa optimistinen 5 %) ja rahaston on laskentajakson lopussa oltava niin suuri, että siitä saatava tuotto yhdessä vakuutusmaksun kanssa peittää eläkemenon. Kullakin laskentaperustevaihtoehdolla on tässä tutkimuksessa simulointi suoritettu kuudella eri satunnaislukusarjalla eli toistojen lukumäärä on ollut kuusi. Laskenta on aloitettu vuonna 1983 ja päättyy vuoteen 2040. Inflaatio on laskentaperusteiden herkkyyttä analysoitaessa oletettu nolllaksi ja sen vaikutus on tutkittu erikseen perusvaihtoehdon mukaisilla laskentaolettamuksilla tämän tutkimuksen viimeisinä simulointiajoina. Siirtymät tilasta toiseen (aktiivi $\rightarrow$ työkyvyttömyyseläke jne.) on tässä tutkimuksessa ajateltu tapahtuvaksi kunkin vuoden heinäkuun ens. päivänä (keskellä vuotta). Samoin kaikkien henkilöiden syntymäpäiväksi on asetettu 1.7.

6. Simulointiajojen tulokset ja eri laskentaoletus vaihtoehtojen vaikutus niihin

6.1 Peruseläkemenoennuste

Peruseläkemenoennusteella tarkoitetaan sen simulointiajon tulosteena saatua ennustetta, jossa lähtötilanne on kohdan 4 mukainen ja laskentaperusteet ovat normaaliperusteisia kohdassa 3 olevien määritelmien mukaisesti.

Eläkemeno laskettuna simulointiajojen keskiarvona muodostui toisaalta eri eläkelajien ja toisaalta kokonaiseläkemäärän osalta eri vuosina Mmk:ina lausuttuna seuraavaksi:

a. Vanhuuseläke

a. 1 B-osasto

Vuosi	KA	Vuosi	KA	Vuosi	KA
1983	0	2003	0,63	2022	1,00
1984	0,13	2004	0,65	2023	1,02
1985	0,14	2005	0,68	2024	1,03
1986	0,20	2006	0,71	2025	1,03
1987	0,23	2007	0,72	2026	1,04
1988	0,27	2008	0,74	2027	1,05
1989	0,30	2009	0,77	2028	1,06
1990	0,31	2010	0,79	2029	1,08
1991	0,34	2011	0,80	2030	1,10
1992	0,37	2012	0,80	2031	1,13
1993	0,39	2013	0,81	2032	1,15
1994	0,42	2014	0,82	2033	1,15
1995	0,45	2015	0,83	2034	1,15
1996	0,47	2016	0,84	2035	1,15
1997	0,50	2017	0,85	2036	1,15
1998	0,51	2018	0,85	2037	1,16
1999	0,53	2019	0,89	2038	1,17
2000	0,56	2020	0,94	2039	1,16
2001	0,59	2021	0,98	2040	1,17
2002	0,61				

a. 2 A-osasto

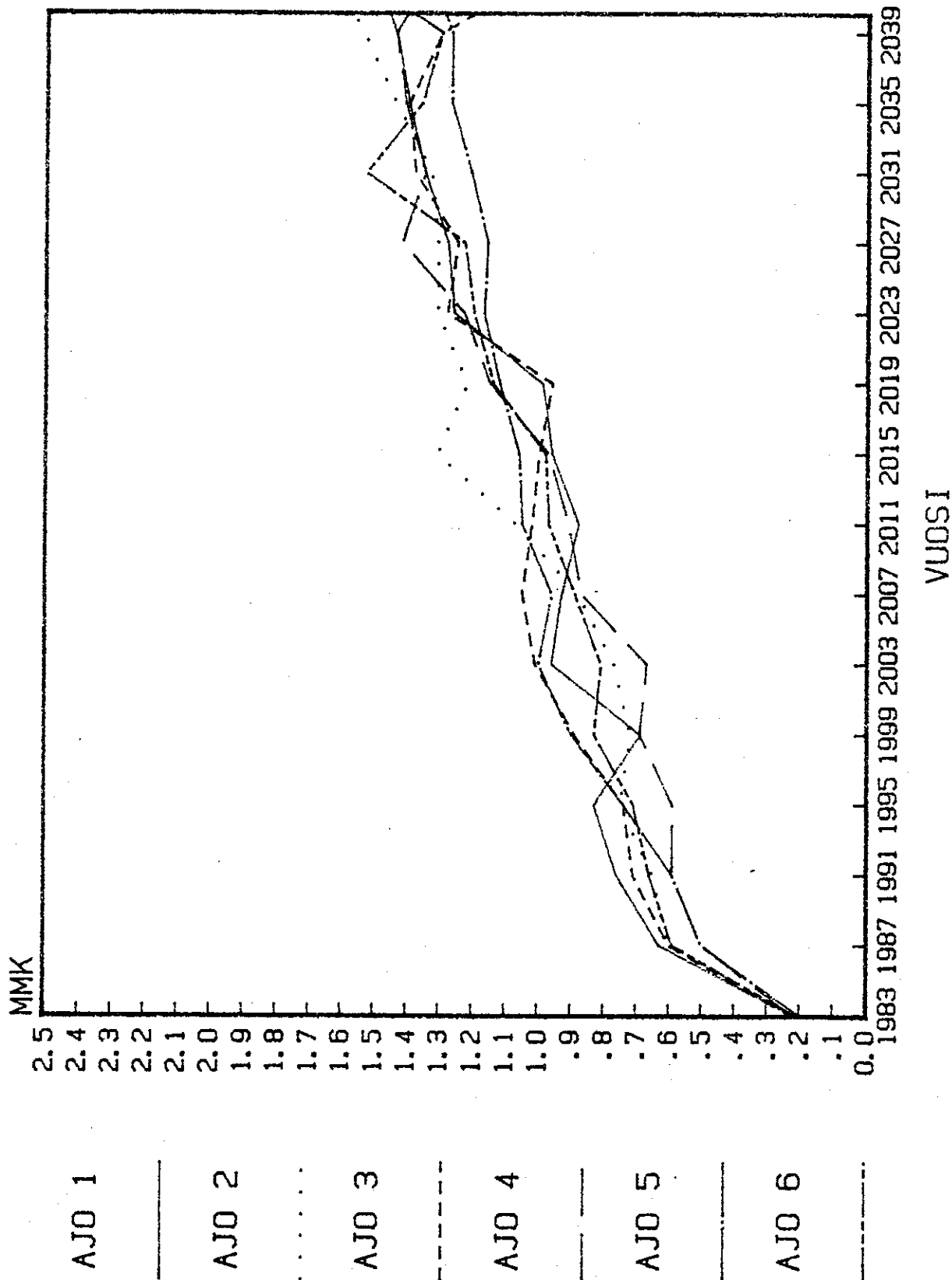
Vuosi	KA	Vuosi	KA	Vuosi	KA
1983	0,22	2003	0,24	2023	0,22
1984	0,33	2004	0,23	2024	0,21
1985	0,34	2005	0,23	2025	0,22
1986	0,34	2006	0,23	2026	0,22
1987	0,34	2007	0,21	2027	0,23
1988	0,34	2008	0,21	2028	0,25
1989	0,35	2009	0,21	2029	0,25
1990	0,33	2010	0,20	2030	0,24
1991	0,32	2011	0,19	2031	0,23
1992	0,32	2012	0,19	2032	0,20
1993	0,32	2013	0,19	2033	0,20
1994	0,30	2014	0,21	2034	0,22
1995	0,28	2015	0,22	2035	0,23
1996	0,27	2016	0,21	2036	0,24
1997	0,26	2017	0,22	2037	0,26
1998	0,26	2018	0,23	2038	0,25
1999	0,25	2019	0,21	2039	0,22
2000	0,25	2020	0,20	2040	0,21
2001	0,25	2021	0,25		
2002	0,25	2122	0,25		

a. 3 Vanhuuseläke yhteensä

Vuosi	KA	Keski- hajonta	Vuosi	KA	Keski- hajonta	Vuosi	KA	Keski- hajonta
1983	0,22	0,008	2003	0,87	0,128	2023	1,24	0,047
1984	0,46	0,019	2004	0,88	0,122	2024	1,24	0,045
1985	0,51	0,027	2005	0,91	0,093	2025	1,25	0,059
1986	0,54	0,041	2006	0,93	0,078	2026	1,26	0,078
1987	0,57	0,051	2007	0,93	0,062	2027	1,28	0,080
1988	0,61	0,056	2008	0,95	0,041	2028	1,31	0,088
1989	0,64	0,051	2009	0,98	0,066	2029	1,33	0,123
1990	0,65	0,056	2010	0,99	0,063	2030	1,35	0,116
1991	0,66	0,061	2011	0,98	0,070	2031	1,36	0,059
1992	0,68	0,077	2012	0,98	0,084	2032	1,35	0,082
1993	0,71	0,090	2013	1,00	0,094	2033	1,35	0,076
1994	0,72	0,094	2014	1,03	0,106	2034	1,37	0,061
1995	0,73	0,071	2015	1,05	0,122	2035	1,38	0,054
1996	0,74	0,053	2016	1,05	0,114	2036	1,39	0,065
1997	0,76	0,045	2017	1,07	0,092	2037	1,41	0,080
1998	0,76	0,061	2018	1,08	0,095	2038	1,42	0,096
1999	0,79	0,090	2019	1,10	0,092	2039	1,38	0,098
2000	0,81	0,106	2020	1,14	0,089	2040	1,39	0,116
2001	0,85	0,122	2021	1,20	0,075			
2002	0,86	0,115	2022	1,24	0,049			

Eläkemenokäyrät kokonaisvanhuuseläkkeen osalta on esitetty kuvassa 1. Keskihajonnat ovat tarkastelujaksolla 0:n ja 0,128 (v. 2003) välillä, loppujaksolla 0,1:n luokkaa, joka vastaa 17 %:a keskiarvoluvusta

PERUSELÄKEMENOENNUSTE KOKONAISVANHUUSELÄKE



b. Työkyvyttömyyseläke

b. 1 B-osasto

Vuosi	KA	Vuosi	KA	Vuosi	KA
1983	0,03	2003	0,42	2023	0,60
1984	0,07	2004	0,44	2024	0,60
1985	0,11	2005	0,46	2025	0,61
1986	0,14	2006	0,46	2026	0,60
1987	0,18	2007	0,48	2027	0,58
1988	0,20	2008	0,50	2028	0,54
1989	0,22	2009	0,51	2029	0,52
1990	0,26	2010	0,52	2030	0,50
1991	0,29	2011	0,56	2031	0,47
1992	0,30	2012	0,58	2032	0,44
1993	0,24	2013	0,58	2033	0,44
1994	0,36	2014	0,59	2034	0,44
1995	0,36	2015	0,58	2035	0,44
1996	0,37	2016	0,59	2036	0,44
1997	0,38	2017	0,62	2037	0,43
1998	0,39	2018	0,63	2038	0,43
1999	0,38	2019	0,62	2039	0,46
2000	0,38	2020	0,61	2040	0,48
2001	0,40	2021	0,59		
2002	0,41	2022	0,59		

b. 2 A-osasto

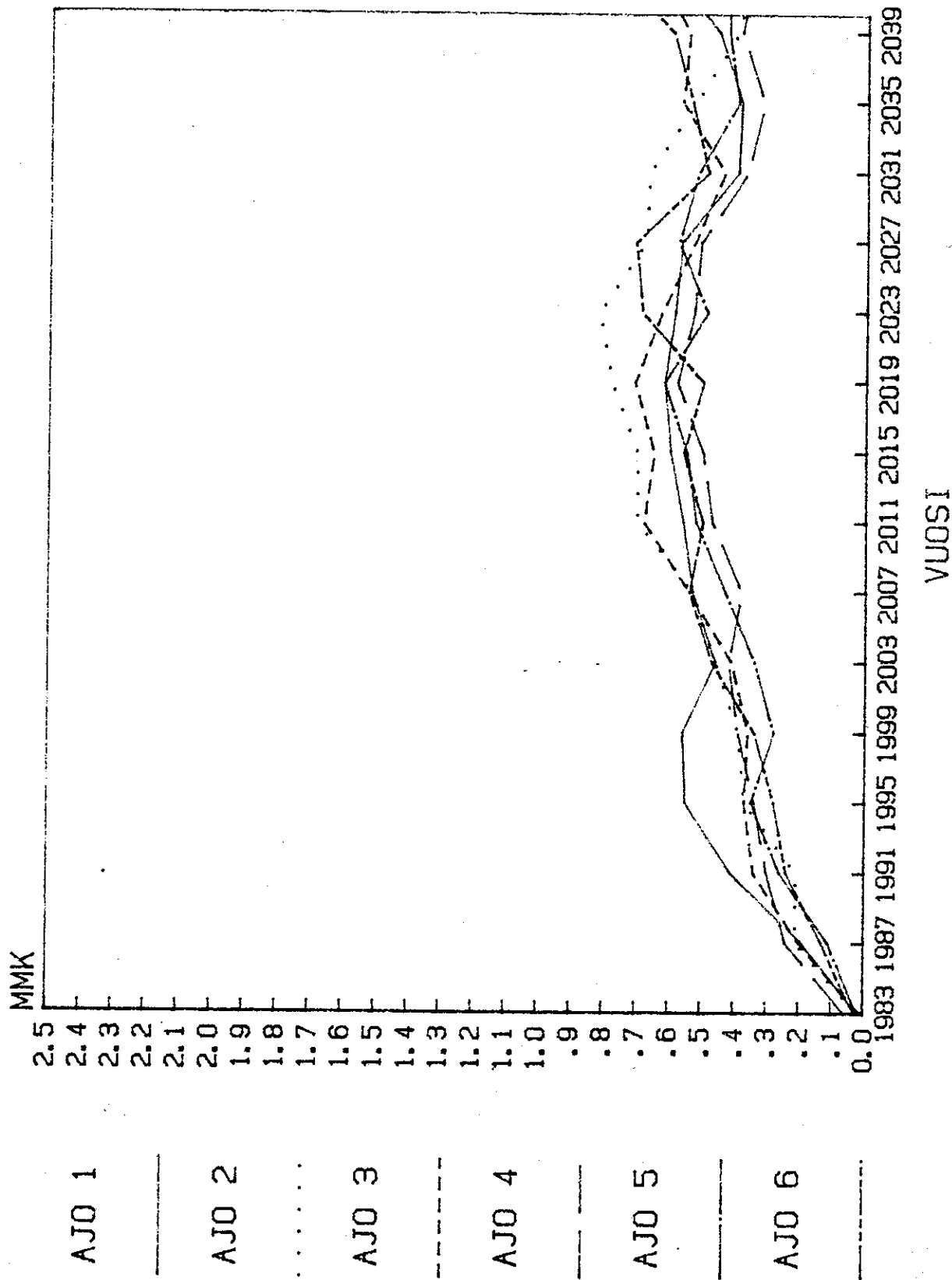
Vuosi	KA	Vuosi	KA	Vuosi	KA
1983	0	2003	0,01	2023	0,02
1984	0	2004	0,01	2024	0,02
1985	0,01	2005	0,01	2025	0,02
1986	0,01	2006	0,01	2026	0,02
1987	0,01	2007	0,01	2027	0,02
1988	0,01	2008	0,01	2028	0,02
1989	0,01	2009	0,01	2029	0,02
1990	0,01	2010	0,01	2030	0,02
1991	0,01	2011	0,01	2031	0,02
1992	0,01	2012	0,02	2032	0,02
1993	0,01	2013	0,02	2033	0,02
1994	0,01	2014	0,02	2034	0,02
1995	0	2015	0,02	2035	0,02
1996	0	2016	0,02	2036	0,02
1997	0	2017	0,02	2037	0,02
1998	0	2018	0,02	2038	0,01
1999	0	2019	0,02	2039	0,01
2000	0,01	2020	0,02	2040	0,02
2001	0,01	2021	0,02		
2002	0,01	2022	0,02		

b. 3 Työkyvyttömyyseläke yhteensä

Vuosi	KA	Keski- hajonta	Vuosi	KA	Keski- hajonta	Vuosi	KA	Keski- hajonta
1983	0,03	0,016	2003	0,43	0,045	2023	0,63	0,109
1984	0,08	0,033	2004	0,45	0,048	2024	0,62	0,093
1985	0,11	0,042	2005	0,47	0,055	2025	0,62	0,082
1986	0,15	0,041	2006	0,47	0,049	2026	0,62	0,079
1987	0,18	0,045	2007	0,49	0,063	2027	0,60	0,074
1988	0,21	0,035	2008	0,51	0,108	2028	0,56	0,075
1989	0,22	0,024	2009	0,52	0,111	2029	0,54	0,081
1990	0,27	0,047	2010	0,54	0,094	2030	0,52	0,083
1991	0,31	0,067	2011	0,57	0,088	2031	0,48	0,098
1992	0,31	0,090	2012	0,59	0,078	2032	0,46	0,113
1993	0,34	0,094	2013	0,60	0,086	2033	0,45	0,116
1994	0,37	0,085	2014	0,61	0,074	2034	0,46	0,100
1995	0,38	0,083	2015	0,59	0,066	2035	0,46	0,093
1996	0,37	0,089	2016	0,61	0,071	2036	0,45	0,108
1997	0,38	0,098	2017	0,64	0,075	2037	0,44	0,104
1998	0,39	0,092	2018	0,65	0,092	2038	0,44	0,082
1999	0,39	0,086	2019	0,64	0,090	2039	0,47	0,078
2000	0,39	0,083	2020	0,63	0,098	2040	0,49	0,100
2001	0,40	0,083	2021	0,61	0,079			
2002	0,42	0,075	2022	0,61	0,095			

Eläkemenokäyrät kokonaistyökyvyttömyyseläkkeen osalta on esitetty kuvassa 2. Keskihajonnat ovat tarkastelujaksolla 0,02:n ja 0,116 välillä, loppujaksolla 0,1:n luokkaa, joka on noin 20 % keskiarvoluvusta jakson ko. vaiheessa. Poikkeamat ovat siis suhteellisesti työkyvyttömyyseläkemenoissa huomattavasti vanhuuseläkemenon poikkeamia suuremmat.

PERUSELÄKEMENNNUSTE KOKONAISTYÖKYVYTTÖMYYSELÄKE



c. Perhe-eläke

c. 1 B-osasto

Vuosi	KA	Vuosi	KA	Vuosi	KA
1983	0	2003	0,12	2023	0,23
1984	0	2004	0,14	2024	0,24
1985	0	2005	0,14	2025	0,24
1986	0	2006	0,14	2026	0,24
1987	0	2007	0,14	2027	0,25
1988	0,01	2008	0,15	2028	0,25
1989	0,01	2009	0,15	2029	0,25
1990	0,02	2010	0,17	2030	0,25
1991	0,03	2011	0,19	2031	0,26
1992	0,04	2012	0,20	2032	0,26
1993	0,04	2013	0,20	2033	0,27
1994	0,05	2014	0,21	2034	0,27
1995	0,06	2015	0,20	2035	0,26
1996	0,07	2016	0,20	2036	0,25
1997	0,08	2017	0,21	2037	0,26
1998	0,09	2018	0,23	2038	0,26
1999	0,10	2019	0,24	2039	0,25
2000	0,10	2020	0,23	2040	0,25
2001	0,12	2021	0,23		
2002	0,12	2022	0,23		

c. 2 A-osasto

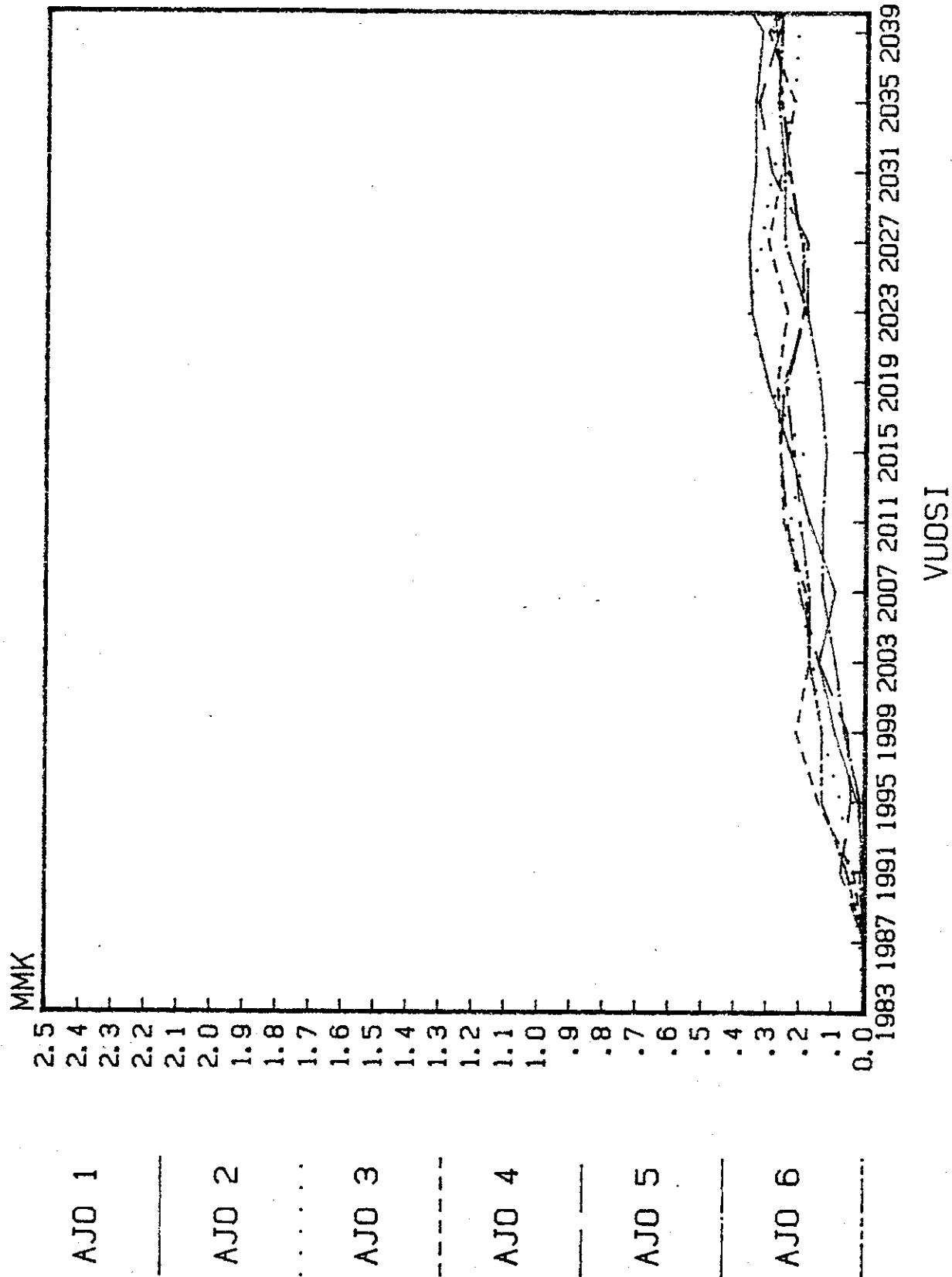
Vuosi	KA	Vuosi	KA	Vuosi	KA
1983	0	2003	0,02	2023	0,02
1984	0	2004	0,02	2024	0,02
1985	0	2005	0,02	2025	0,02
1986	0	2006	0,02	2026	0,02
1987	0	2007	0,02	2027	0,02
1988	0	2008	0,02	2028	0,02
1989	0	2009	0,02	2029	0,02
1990	0,01	2010	0,02	2030	0,02
1991	0,01	2011	0,02	2031	0,02
1992	0,01	2012	0,02	2032	0,02
1993	0,01	2013	0,02	2033	0,02
1994	0,01	2014	0,02	2034	0,02
1995	0,01	2015	0,02	2035	0,02
1996	0,02	2016	0,02	2036	0,02
1997	0,02	2017	0,02	2037	0,02
1998	0,02	2018	0,02	2038	0,02
1999	0,02	2019	0,02	2039	0,02
2000	0,02	2020	0,02	2040	0,02
2001	0,02	2021	0,02		
2002	0,02	2022	0,02		

c. 3 Perhe-eläke yhteensä

Vuosi	KA	Keski-hajonta	Vuosi	KA	Keski-hajonta	Vuosi	KA	Keski-hajonta
1983	0	0	2003	0,15	0,028	2023	0,25	0,077
1984	0	0	2004	0,15	0,026	2024	0,26	0,078
1985	0	0	2005	0,16	0,029	2025	0,24	0,078
1986	0	0	2006	0,16	0,036	2026	0,26	0,065
1987	0	0	2007	0,16	0,040	2027	0,27	0,063
1988	0,01	0,001	2008	0,16	0,037	2028	0,27	0,056
1989	0,01	0,015	2009	0,17	0,034	2029	0,27	0,040
1990	0,02	0,017	2010	0,18	0,037	2030	0,28	0,038
1991	0,03	0,024	2011	0,20	0,042	2031	0,28	0,033
1992	0,05	0,031	2012	0,22	0,046	2032	0,28	0,037
1993	0,05	0,036	2013	0,22	0,044	2033	0,29	0,041
1994	0,05	0,043	2014	0,22	0,036	2034	0,29	0,041
1995	0,07	0,051	2015	0,22	0,049	2035	0,28	0,047
1996	0,08	0,048	2016	0,21	0,045	2036	0,28	0,051
1997	0,10	0,053	2017	0,23	0,049	2037	0,28	0,048
1998	0,11	0,056	2018	0,25	0,053	2038	0,28	0,035
1999	0,11	0,054	2019	0,25	0,054	2039	0,28	0,035
2000	0,12	0,045	2020	0,24	0,056	2040	0,27	0,042
2001	0,14	0,033	2021	0,23	0,058			
2002	0,14	0,035	2022	0,25	0,069			

Eläkemenokäyrät kokonaisperhe-eläkkeen osalta on esitetty kuvassa 3. Keskihajonnat ovat 0:n ja 0,078:n välillä. 0,078 vastaa n. 30 % ko. vuoden keskiarvosta. Perhe-eläkkeissä kanta on melko pieni, joten se osittain selittää suurehkoja poikkeamat simulointiajojen välillä.

PERUSELÄKEMENOENNUSTE KOKONAISPERHE-ELÄKE



d. Kokonaiseläkemeno

d. 1 B-osasto

Vuosi	KA	Vuosi	KA	Vuosi	KA
1983	0,03	2003	1,17	2023	1,86
1984	0,20	2004	1,23	2024	1,88
1985	0,27	2005	1,27	2025	1,88
1986	0,34	2006	1,31	2026	1,87
1987	0,41	2007	1,34	2027	1,88
1988	0,47	2008	1,39	2028	1,85
1989	0,53	2009	1,43	2029	1,85
1990	0,59	2010	1,49	2030	1,86
1991	0,66	2011	1,54	2031	1,85
1992	0,71	2012	1,57	2032	1,85
1993	0,77	2013	1,59	2033	1,85
1994	0,83	2014	1,62	2034	1,86
1995	0,88	2015	1,61	2035	1,85
1996	0,91	2016	1,63	2036	1,84
1997	0,95	2017	1,68	2037	1,84
1998	0,98	2018	1,70	2038	1,86
1999	1,01	2019	1,74	2039	1,87
2000	1,04	2020	1,77	2040	1,90
2001	1,10	2021	1,80		
2002	1,14	2022	1,82		

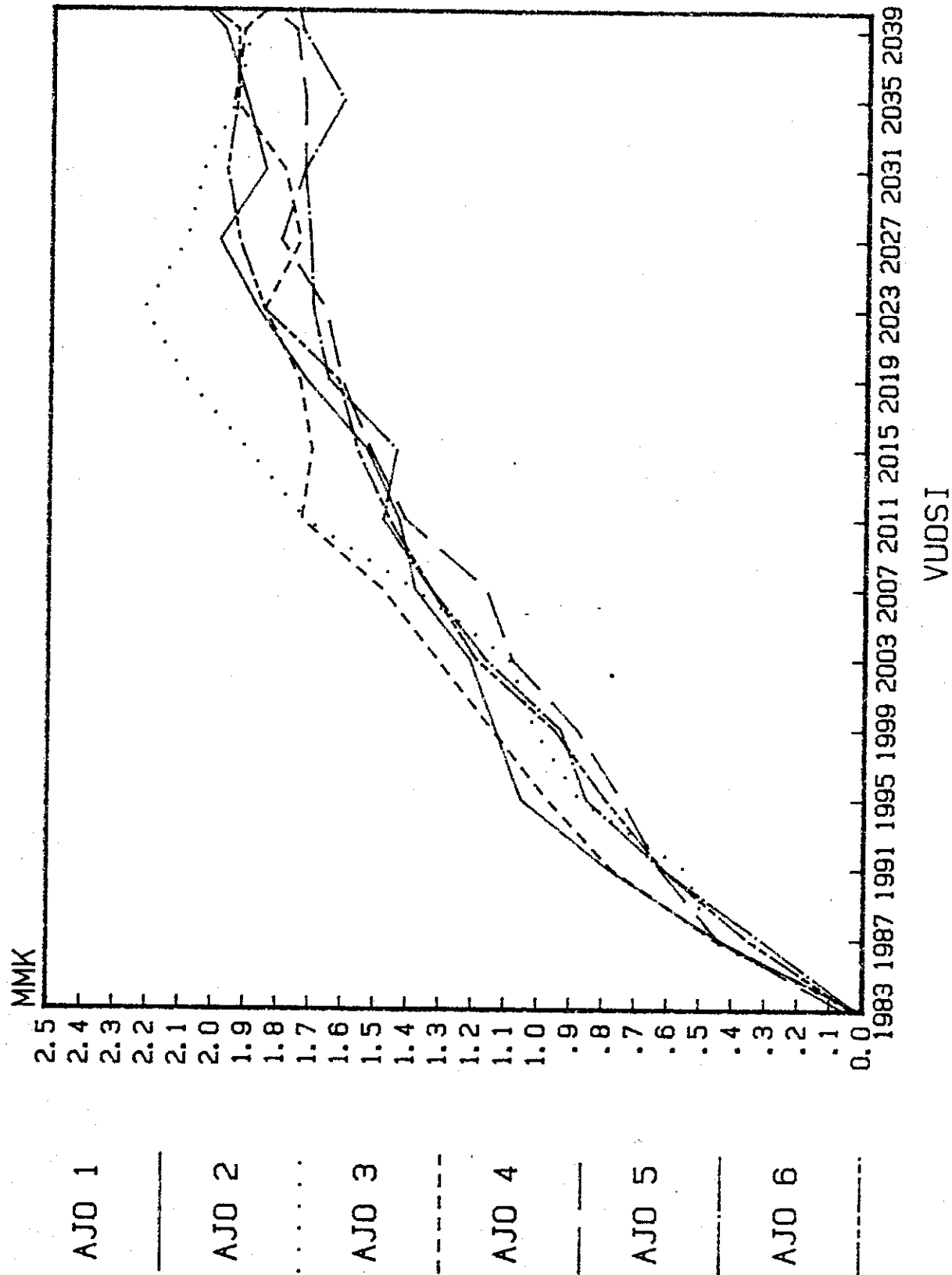
Kokonaiseläkemenokäyrät B-osaston osalta on esitetty kuvassa 4.

d. 2 A-osasto

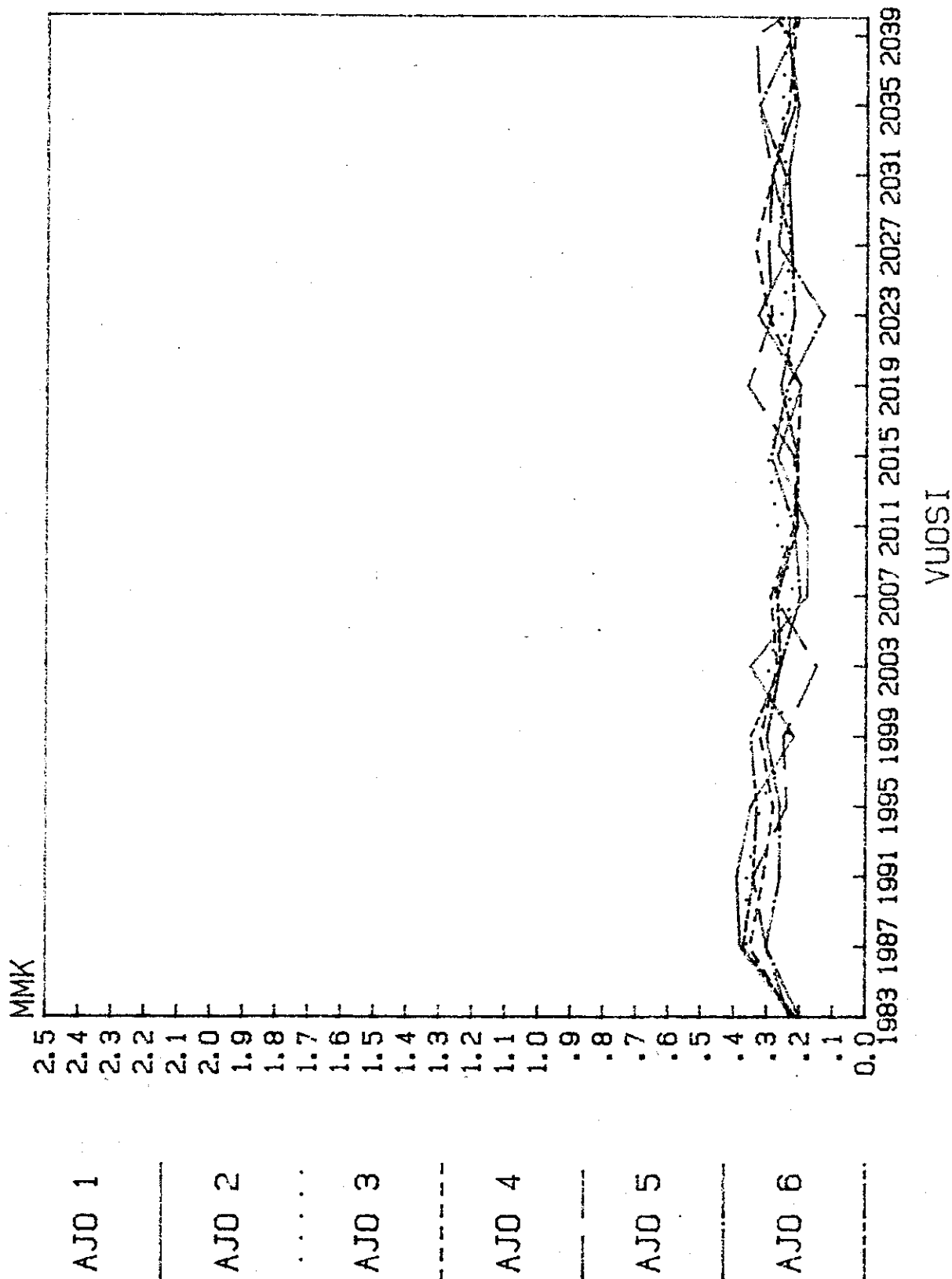
Vuosi	KA	Vuosi	KA	Vuosi	KA
1983	0,22	2003	0,27	2023	0,26
1984	0,34	2004	0,26	2024	0,24
1985	0,35	2005	0,26	2025	0,25
1986	0,35	2006	0,26	2026	0,26
1987	0,34	2007	0,24	2027	0,27
1988	0,34	2008	0,24	2028	0,29
1989	0,35	2009	0,24	2029	0,29
1990	0,35	2010	0,22	2030	0,28
1991	0,33	2011	0,22	2031	0,27
1992	0,33	2012	0,22	2032	0,24
1993	0,33	2013	0,22	2033	0,24
1994	0,31	2014	0,24	2034	0,26
1995	0,31	2015	0,25	2035	0,27
1996	0,29	2016	0,24	2036	0,28
1997	0,28	2017	0,25	2037	0,29
1998	0,27	2018	0,26	2038	0,29
1999	0,28	2019	0,25	2039	0,25
2000	0,28	2020	0,23	2040	0,25
2001	0,28	2021	0,26		
2002	0,28	2022	0,27		

Kokonaiseläkemenokäyrät A-osaston osalta on esitetty kuvassa 5.

PERUSELÄKEMENOENNNUSTE B-OSASTON KOKONAISELÄKE



PERUSELÄKEMENOENNUSTE A-OSASTON KOKONAISELÄKE

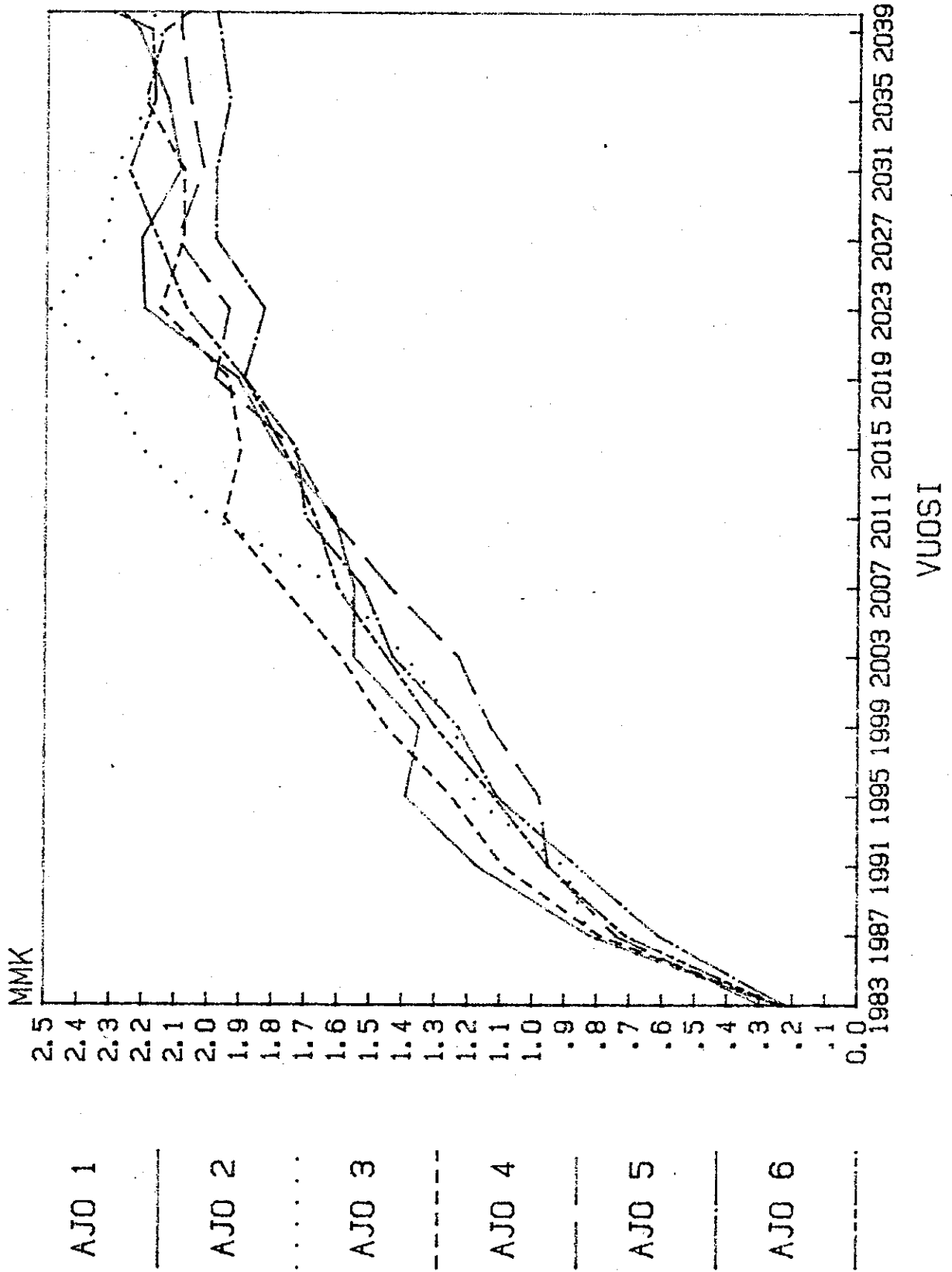


d. 3 Kokonaiseläkemeno yhteensä

Vuosi	KA	Keski- hajonta	Vuosi	KA	Keski- hajonta	Vuosi	KA	Keski- hajonta
1983	0,24	0,022	2003	1,44	0,116	2023	2,11	0,209
1984	0,54	0,035	2004	1,48	0,125	2024	2,12	0,159
1985	0,62	0,060	2005	1,53	0,103	2025	2,13	0,146
1986	0,69	0,071	2006	1,56	0,094	2026	2,14	0,114
1987	0,75	0,073	2007	1,58	0,101	2027	2,14	0,107
1988	0,82	0,060	2008	1,63	0,118	2028	2,14	0,126
1989	0,86	0,043	2009	1,67	0,126	2029	2,14	0,129
1990	0,94	0,072	2010	1,71	0,145	2030	2,14	0,123
1991	0,99	0,108	2011	1,76	0,154	2031	2,12	0,114
1992	1,04	0,138	2012	1,79	0,156	2032	2,09	0,118
1993	1,09	0,144	2013	1,82	0,167	2033	2,09	0,118
1994	1,14	0,149	2014	1,86	0,168	2034	2,12	0,102
1995	1,17	0,127	2015	1,86	0,167	2035	2,12	0,091
1996	1,20	0,119	2016	1,88	0,152	2036	2,12	0,109
1997	1,24	0,114	2017	1,93	0,150	2037	2,13	0,120
1998	1,26	0,095	2018	1,97	0,162	2038	2,14	0,105
1999	1,28	0,101	2019	1,99	0,148	2039	2,13	0,080
2000	1,32	0,123	2020	2,01	0,149	2040	2,15	0,113
2001	1,38	0,123	2021	2,06	0,151			
2002	1,41	0,110	2022	2,10	0,191			

Kokonaiseläkemenokäyrät on esitetty kuvassa 6. Keskihajonnat vaihtelevat 0,022:n ja 0,209:n välillä vakiintuen jakson loppupuolella 0,1:ksi, joka vastaa n. 5 % jakson loppupään vuosien keskiarvoista.

PERUSELÄKEMENÖENNUSTE KOKONAISELÄKE



e. Kokonaiseläkemeno % palkoista

e. 1 B-osasto

Vuosi	KA	Vuosi	KA	Vuosi	KA
1983	0,57	2003	23,54	2023	37,40
1984	4,30	2004	24,63	2024	32,82
1985	5,71	2005	25,69	2025	37,89
1986	7,02	2006	26,23	2026	38,08
1987	8,43	2007	26,95	2027	37,99
1988	9,79	2008	27,85	2028	37,33
1989	10,88	2009	28,69	2029	37,20
1990	12,14	2010	29,67	2030	37,24
1991	13,50	2011	30,69	2031	37,10
1992	14,61	2012	31,21	2032	36,85
1993	15,68	2013	31,74	2033	37,15
1994	17,00	2014	32,54	2034	37,31
1995	17,89	2015	32,28	2035	37,16
1996	18,41	2016	32,85	2036	37,11
1997	19,22	2017	33,79	2037	37,08
1998	19,69	2018	34,35	2038	37,35
1999	20,10	2019	34,93	2039	37,72
2000	20,95	2020	35,40	2040	38,56
2001	22,12	2021	36,05		
2002	22,77	2022	36,69		

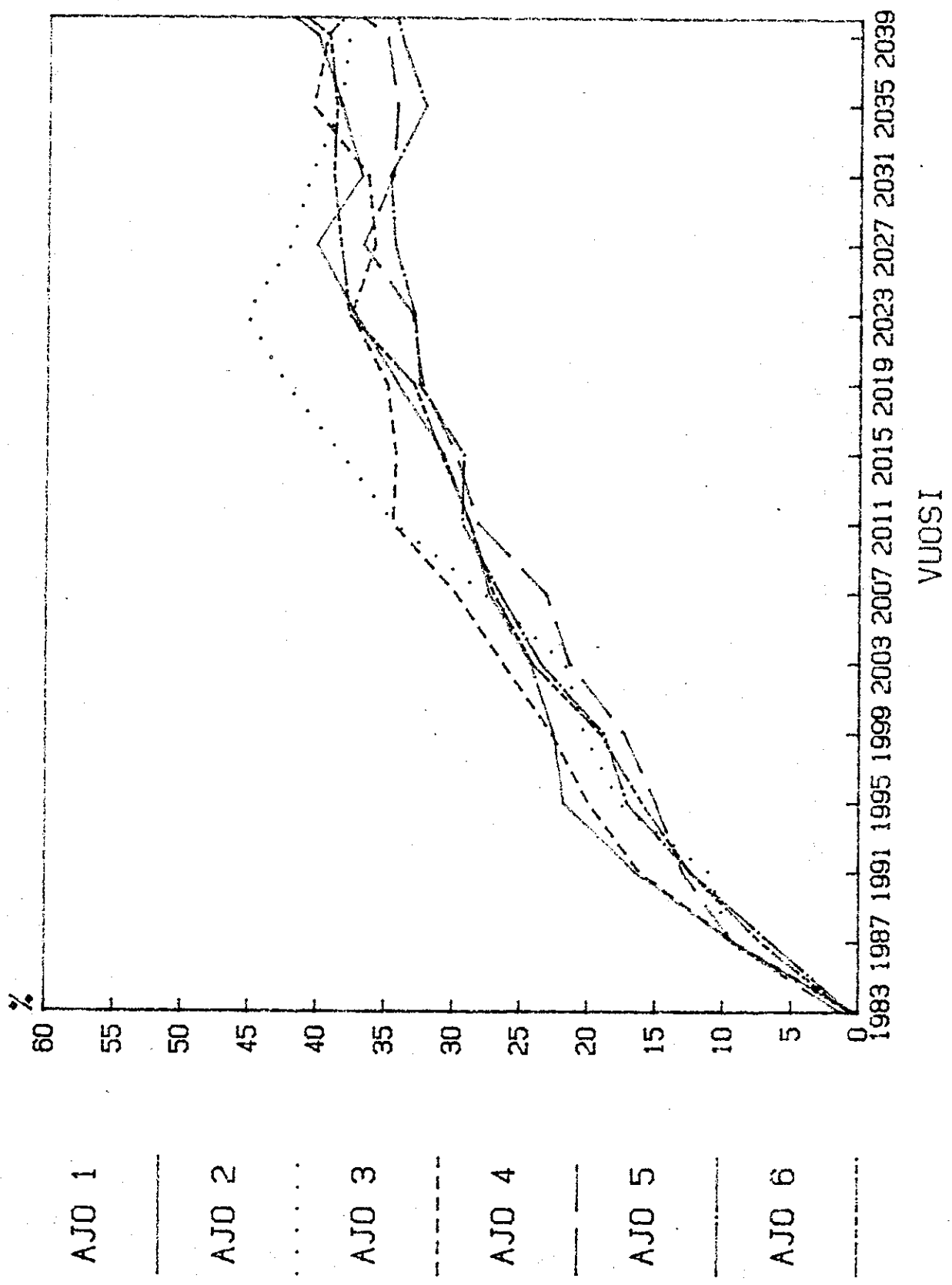
Kokonaiseläkemenon %-osuudet palkoista B-osaston osalta on esitetty graafisesti kuvassa 7.

e. 2 A-osasto

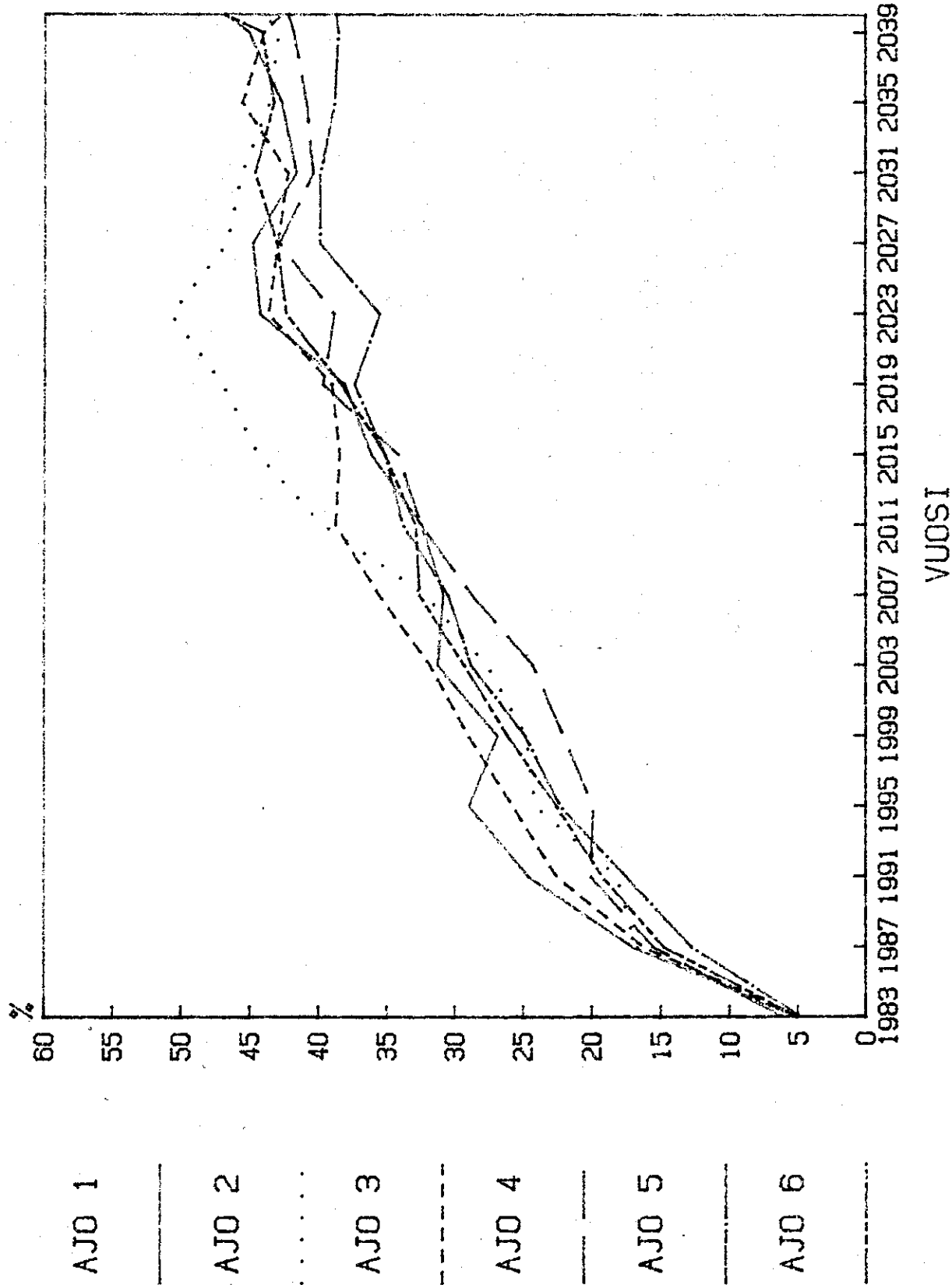
Vuosi	KA	Vuosi	KA	Vuosi	KA
1983	5,48	2003	6,07	2023	6,02
1984	9,21	2004	5,93	2024	5,72
1985	9,07	2005	6,13	2025	6,04
1986	9,05	2006	5,94	2026	6,02
1987	8,73	2007	5,64	2027	6,34
1988	8,61	2008	5,64	2028	6,79
1989	8,62	2009	5,64	2029	6,72
1990	8,45	2010	5,21	2030	6,53
1991	8,14	2011	5,02	2031	6,12
1992	7,99	2012	5,00	2032	5,48
1993	7,86	2013	5,12	2033	5,62
1994	7,48	2014	5,67	2034	6,17
1995	7,02	2015	5,86	2035	6,40
1996	6,69	2016	5,70	2036	6,63
1997	6,42	2017	5,98	2037	6,94
1998	6,28	2018	6,23	2038	6,74
1999	6,37	2019	5,85	2039	5,97
2000	6,36	2020	5,40	2040	5,93
2001	6,35	2021	5,91		
2002	6,36	2022	6,52		

Kokonaiseläkemenon %-osuudet palkoista A-osaston osalta on esitetty graafisesti kuvassa 8.

PERUSELÄKEMENOENNUSTE B-OS. KOKONAISEL. MENO % PALKOISTA



PERUSELÄKEMENOENNUSTE KOKONAISELÄKEMENO % PALKOISTA



f. Teoreettiset vakuutusmaksut

Teoreettiset vakuutusmaksut osastoittain ja yhteensä eri ajoissa selviävät alla olevista taulukoista

f. 1 B-osasto

Teorettinen vak.maksu % palkoista	Ajo 1	Ajo 2	Ajo 3	Ajo 4	Ajo 5	Ajo 6	KA
	21,44	20,75	21,68	18,86	18,71	19,66	20,18

f. 2 A-osasto

Teorettinen vak.maksu % palkoista	Ajo 1	Ajo 2	Ajo 3	Ajo 4	Ajo 5	Ajo 6	KA
	7,47	7,17	7,23	6,60	6,35	7,32	7,02

f. 3 Kokonaismaksu-%

Teorettinen vak.maksu % palkoista	Ajo 1	Ajo 2	Ajo 3	Ajo 4	Ajo 5	Ajo 6	KA	Keski- hajonta
	27,66	26,78	27,69	24,44	24,07	25,91	26,09	1,43

Keskihajonta 1,43 on 5,5 % keskiarvosta.

6.2

Peruseläkemenon herkkyys kuolevuusperusteelle

Herkkyyttä mitataan eri kuolevuusoletuksilla laskettuja kussakin simulointiajossa saatujen vuosittaisten eläkemenojen summia peruseläkemenoennusteen simulointiajojen vastaaviin summiin. Oletetaan havainnot $(X_{11}, X_{21}), (X_{12}, X_{22}), \dots, (X_{1n}, X_{2n})$ missä n = simulointiajojen lukumäärä yhdessä ennusteessa = 6. Parien ensimmäiset arvot $X_{11} \dots X_{16}$ edustavat vuosittaisten eläkemenojen summia peruseläkemenon simulointiajoissa $1, \dots, n$ ja toiset arvot $X_{21}, \dots, X_{2n}$ vuosittaisten eläkemenojen summia simulointiajoissa $1, \dots, n$, joissa kuolevuusperuste on peruseläkemenoennusteessa käytetystä poikkeava. Eri kuolevuusperustevaihtoehdot on tässä tutkimuksessa valittu niin, että ne selvästi poikkeavat toisistaan. Tutkimuksessa tutkitaankin, miten voimakkaasti eri laskuperustevaihtoehtojen tuloksina saadut eläkemenoennusteet poikkeavat toisistaan. Mikäli kuolevuusperusteeseen tehdyllä muutoksella ei ole vaikutusta eläkemenoennusteen arvoon, keskittyvät havainnot X_{1i} ja X_{2i} saman arvon ympärille, jolloin erotuksen $d_i = X_{1i} - X_{2i}$ odotusarvo on nolla.

Yhtälön $X_{1i} = X_{2i} + u + e_i$ (e_i riippumattomia ja $e_i \sim N(0, \sigma_d^2)$) voidaan olettaa olevan voimassa. Parametri u ilmaisee siis sen vaikutuksen, minkä kuolevuusperusteen muutos aiheuttaa eläkemenoennusteeseen ja tämän parametrin poikkeavuutta nolasta on tarkoitus testata. Suureet $X_{11}, \dots, X_{1n}$ ovat riippumattomia samoin $X_{21}, \dots, X_{2n}$, joten erotuksia $d_i = X_{1i} - X_{2i}$ voidaan pitää riippumattomina ja normaalisti jakautuneina varianssin ollessa σ_d^2 .

Edelläolevasta johtuen erotusten aritmeettista keskiarvoa $\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$ voidaan pitää normaalisti jakautuneena parametrein

$(u, \sigma_d^2/n)$. Nollahypoteesin H_0 ollessa $u = 0$ on standardisoidun muuttujan $Z = \frac{\bar{d}}{\sigma_d/\sqrt{n}}$ jakauma $N(0,1)$. Kun

$$\sigma_d^2 \text{ estimoidaan termillä } S_d^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2$$

saadaan siis testisuure

$$t = \left| \frac{\bar{d}}{S_d / \sqrt{n}} \right|$$

t noudattaa nollahypoteesin vallitessa t -jakaumaa vapautusastein $f = n - 1$. H_0 jää voimaan mikäli $t < t_p$ = testisuureen kriittinen arvo merkitsevyystasolla p .

a. Vanhuuseläke

a. 1 v = vuoden järjestysnumero ($1 = 1983, 58 = 2040$)

X_{1v} = kokonaisvanhuuseläkkeiden keskiarvo peruseläkemenoennusteessa vuonna v

X_{2v} = kokonaisvanhuuseläkkeiden keskiarvo eläkemenoennusteessa, jossa kuolevuusperuste on $0,75 \times$ normaaliperuste, vuonna v

$$a_v = X_{1v} - X_{2v}$$

i = simulointiajon järjestysnumero ($i = 1, \dots, 6$)

X_{1i} = kokonaisvanhuuseläkkeiden summa peruseläkemenoennusteena ajossa i

X_{2i} = kokonaisvanhuuseläkkeiden summa eläkemenoennusteen, jonka kuolevuusperuste on $0,75 \times$ normaaliperuste, ajossa i

$d_i = X_{1i} - X_{2i}$

v	X_{1v}	X_{2v}	a_v	v	X_{1v}	X_{2v}	a_v
1	0,22	0,22	0	30	0,98	1,17	-0,19
2	0,46	0,47	-0,01	31	1,00	1,19	-0,19
3	0,51	0,52	-0,01	32	1,03	1,24	-0,21
4	0,54	0,57	-0,03	33	1,05	1,27	-0,22
5	0,57	0,61	-0,04	34	1,05	1,31	-0,26
6	0,61	0,64	-0,03	35	1,07	1,36	-0,29
7	0,64	0,67	-0,03	36	1,08	1,38	-0,30
8	0,65	0,69	-0,04	37	1,10	1,42	-0,32
9	0,66	0,73	-0,07	38	1,14	1,49	-0,35
10	0,68	0,75	-0,07	39	1,20	1,55	-0,35
11	0,71	0,80	-0,09	40	1,24	1,59	-0,35
12	0,72	0,84	-0,12	41	1,24	1,65	-0,41
13	0,73	0,88	-0,15	42	1,24	1,72	-0,48
14	0,74	0,91	-0,17	43	1,25	1,78	-0,53
15	0,76	0,92	-0,16	44	1,26	1,82	-0,56
16	0,76	0,94	-0,18	45	1,28	1,84	-0,56
17	0,79	0,96	-0,17	46	1,31	1,88	-0,57
18	0,81	0,98	-0,17	47	1,33	1,94	-0,61
19	0,85	1,01	-0,16	48	1,35	1,99	-0,64
20	0,86	1,04	-0,18	49	1,36	2,03	-0,67
21	0,87	1,05	-0,18	50	1,35	2,07	-0,72
22	0,88	1,04	-0,16	51	1,35	2,06	-0,71
23	0,91	1,08	-0,17	52	1,37	2,04	-0,67
24	0,93	1,07	-0,14	53	1,38	2,03	-0,65
25	0,93	1,09	-0,16	54	1,39	2,04	-0,65
26	0,95	1,11	-0,16	55	1,41	2,06	-0,65
27	0,98	1,12	-0,14	56	1,42	2,05	-0,63
28	0,99	1,13	-0,14	57	1,38	2,01	-0,63
29	0,98	1,15	-0,17	58	1,39	2,00	-0,61

i	X_{1i}	X_{2i}	d_i
1	58,72	81,06	-22,34
2	59,80	72,88	-13,08
3	58,51	74,01	-15,50
4	55,46	81,45	-25,99
5	56,54	67,04	-10,50
6	57,79	73,19	-15,40

$$\bar{d} = -17,14$$

$$S_d = 5,86$$

$$t = 7,16$$

Kun vapausaste on $= f = 6 - 1 = 5$, ovat kriittiset arvot kaksisuuntaisessa testissä eri merkitsevyystasoilla seuraavat (suunnilleen):

Merkitsevyystaso

Kriittinen t :n arvo

10 %

2,02

5 %

2,57

1 %

4,03

$t = 7,16 > 4,03 = t_{0,01}$, joten H_0 hylätään siis kaikilla esitetyillä merkitsevyystasoilla ja kuolevuusperusteen laskemisella 75 %:in normaaliperusteesta on siis olennainen merkitys vanhuuseläkemenoon.

- a. 2 Kun kuolevuusperuste on $0,50 \times$ normaaliperuste saadaan seuraavat testisuureet edelläolevan kanssa vastaavalla tavalla. (X_{2i} = kokonaishuushuuseläkkeiden summa eläkemenoennusteen, jonka kuolevuusperuste = $0,5 \times$ normaaliperuste, ajossa i)

$$\bar{d} = -21,35$$

$$S_d = 6,20$$

$$t = 8,44$$

Kuten nähdään, suureet $\bar{d}$, S_d ja t eivät suuresti eroa niistä arvoista, jotka saatiin edellisellä kuolevuusperusteella laskettaessa. H_0 hylätään luonnollisesti.

- a. 3 Kun kuolevuusperusteeksi otetaan $0,33 \times$ normaaliperuste; X_{2i} tämän mukainen, niin saadaan edelleen aikaisemmin esitettyjen kanssa vastaavalla tavalla seuraavat testisuureet:

$$\bar{d} = -32,59$$

$$S_d = 3,88$$

$$t = 20,57$$

Suure d kasvaa nyt olennaisesti. H_0 hylätään.

- b. Työkyvyttömyyseläke

Työkyvyttömyysdentilaan tullaan aktiivien joukosta, jonka suuruus riippuu luonnollisesti myös kuolevuudesta. Tätä kautta saattaa kuolevuusperusteen muutoksella olla vaikutusta myöskin työkyvyttömyyseläkkeiden määriin. Tämä ominaisuus testataan seuraavaksi:

- b. 1 i = simulointiajon järjestysnumero ($i = 1, \dots, 6$)
 X_{1i} = kokonaistyökyvyttömyyseläkkeiden summa peruseläkemenoennusteen ajossa i
 X_{2i} = kokonaistyökyvyttömyyseläkkeiden summa eläkemenoennusteen, jonka kuolevuusperuste = $0,75 \times$ normaaliperuste, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

a-kohdan kanssa vastaavalla tavalla saadaan seuraavat testisuureet:

$$\bar{d} = -7,67, S_d = 5,20, t = 3,61$$

$$t = 3,61 < 4,03 = t_{0,01},$$

joten H_0 jää voimaan 1 %:n merkitsevyystasolla, mutta ei muilla tasoilla, ja kuolevuusperusteen laskeminen 25 %:lla ei merkitse karkeasti ottaen työkyvyttömyyseläkkeen määrien muutosta.

b. 2 i = kuten kohdassa b. 1

$$X_{1i} = - " -$$

X_{2i} = kokonaistyökyvyttömyyseläkkeiden summa eläke-
menoennusteen, jonka kuolevuusperuste = 0,50 x
normaaliperuste, ajossa i

$$d_i = \text{kuten kohdassa b. 1}$$

Edellä esitetyn kanssa vastaavalla tavalla saadaan seuraavat testisuureet:

$$\bar{d} = -6,87 \quad S_d = 3,92 \quad t = 4,29$$

H_0 hylätään, mutta t :n arvo on lähellä 1 %:n kriittistä arvoa.

b. 3 i = kuten kohdassa b. 1

$$X_{1i} = - " -$$

X_{2i} = kokonaistyökyvyttömyyseläkkeiden summa eläke-
menoennusteen, jonka kuolevuusperuste = 0,33 x
normaaliperuste, ajossa i

$$d_i = \text{kuten kohdassa 3. b. 1}$$

Edellä esitetyn kanssa vastaavalla tavalla saadaan seuraavat testisuureet:

$$\bar{d} = -4,10 \quad S_d = 2,36 \quad t = 4,26$$

b. 2:n tuloksiin verrattuna vaikuttavat ylläolevat arvot pienenehköiltä. Erot johtuvat ilmeisesti satunnaisheilahtelusta. H_0 hylätään.

c. **Perhe-eläke**

Kuolevuuden pitäisi luonnollisesti vaikuttaa maksettavien perhe-eläkkeiden määrään. Suoritetaan tämän ominaisuuden testaus:

c. 1 i = simulointiajon järjestysnumero ($i = 1, \dots, 6$)

X_{1i} = kokonaisperhe-eläkkeiden summa peruseläke-
menoennusteen, ajossa i

X_{2i} = kokonaisperhe-eläkkeiden summa eläkemeno-
ennusteen, jonka kuolevuusperuste = 0,75 x
normaaliperuste, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

a-kohdan kanssa vastaavalla tavalla saadaan seuraavat testisuureet:

$$\bar{d} = -0,29 \quad S_d = 1,85 \quad t = 0,38$$

$$t = 0,38 < 2,02 = t_{0,10}, \text{ joten } H_0$$

jää voimaan kaikilla merkitsevyystasoilla. Tämän mukaisesti ei tässä tutkimuksessa kuolevuusperusteen laskemisella 75 %:iin normaaliperusteesta vielä ole merkitystä maksettavien perhe-eläkkeiden määrään. Tähän on varmasti osa syynä suhteellisen pieni populaatio, jossa perhe-eläkkeen saajia on vähän ja sattuman vaikutus suurehko.

c. 2

i = kuten kohdassa c. 1

$$X_{1i} = - \text{ " } -$$

X_{2i} = kokonaisperhe-eläkkeiden summa eläkemenoennusteen, jonka kuolevuusperuste = 0,50 x normaaliperuste, ajossa i

d_i = kuten kohdassa c. 1

Edellä esitetyn kanssa vastaavasti saadaan seuraavat testisuureet:

$$\bar{d} = -0,51 \quad S_d = 2,21 \quad t = 0,57$$

$$t = 0,57 < 2,02 = t_{0,10}, \text{ joten } H_0 \text{ jää}$$

voimaan kaikilla merkitsevyystavoilla. Kun kuolevuus siis lasketaan 50 %:iin normaaliperusteesta ei sillä vielä ole selvää merkitystä maksettavien perhe-eläkkeiden määrään.

c. 3

i = kuten kohdassa c. 1

$$X_{1i} = - \text{ " } -$$

X_{2i} = kokonaisperhe-eläkkeiden summa eläkemenoennusteen, jonka kuolevuus 0,33 x normaaliperuste, ajossa i

d_i = kuten kohdassa c. 1

Edellä esitetyn kanssa vastaavasti saadaan

$$\bar{d} = 1,17 \quad S_d = 2,42 \quad t = 1,18$$

H_0 jää voimaan.

d. Kokonaiseläkemeno

d. 1 i = simulointiajon järjestysnumero ($i = 1, \dots, 6$)

X_{1i} = kokonaiseläkkeiden summa peruseläkemeno-ennusteen ajossa i

X_{2i} = kokonaiseläkkeiden summa eläkemoennusteen, jonka kuolevuusperuste = $0,75 \times$ normaaliperuste, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

a-kohdan kanssa vastaavalla tavalla saadaan seuraavat testisuureet:

$$\bar{d} = -25,08 \quad S_d = 8,61 \quad t = 7,14$$

$$t = 7,14 > 4,03 = t_{0,01} \text{ joten } H_0$$

hylätään kaikilla merkitsevyystasoilla. Kuolevuusperusteen laskeminen 75 %:iin normaaliperusteesta, merkitsee siis selvää muutosta kokonaiseläkemenoon.

d. 2 i = kuten kohdassa d.1

X_{1i} = kokonaiseläkkeiden summa eläkemenoennusteen, jonka kuolevuusperuste = $0,50 \times$ normaaliperuste, ajossa i

$$d_i = \text{kuten kohdassa d. 1}$$

Edellä esitetyn kanssa saadaan vastaavasti

$$\bar{d} = -28,70 \quad S_d = 9,59 \quad t = 7,33$$

H_0 hylätään.

d. 3 i = kuten kohdassa d. 1

$$X_{1i} = \text{---} \text{---}$$

X_{2i} = kokonaiseläkkeiden summa eläkemenoennusteen, jonka kuolevuusperuste = $0,33 \times$ normaaliperuste, ajossa i

$$\bar{d} = \text{kuten kohdassa d. 1}$$

Edellä esitetyn kanssa vastaavalla tavalla saadaan seuraavat testisuureet:

$$\bar{d} = -35,60 \quad S_d = 4,50 \quad t = 19,38$$

H_0 hylätään.

Eri kuolevuusoletuksilla suoritettujen simulointiajojen tuloksissa saatujen vuosittaisten eläkemenojen keskiarvoennusteet on esitetty graafisesti kuvassa 10. Voidaan havaita, että eroja eläkemenoennusteiden arvoissa alkaa syntyä selvästi jo 10 vuoden kuluttua, joten kuolevuusoletuksen oikeellisuus on varsin tärkeä eläkemenoennusteita laadittaessa.

e. Kokonaiseläkemenon %-osuus palkoista

e. 1 i = simulointiajon järjestysnumero ($i = 1, \dots, 6$)

X_{1i} = kokonaiseläkemenon vuosittaisten %-osuuksien keskiarvo palkoista peruseläkemenoennusteen ajossa i

X_{2i} = kokonaiseläkemenon vuosittaisten %-osuuksien keskiarvo palkoista eläkemenoennusteen, jonka kuolevuusperuste = $0,75 \times$ normaaliperuste ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

a-kohdan kanssa vastaavasti saadaan testisuureet

$$\bar{d} = 2,08 \quad S_d = 2,33 \quad t = 2,19$$

$$t = 2,19 > 2,02 = t_{0,10}, \text{ joten } H_0 \text{ hylätään}$$

10 %:n merkitsevyystasolla, mutta jää voimaan muilla merkitsevyystasoilla. Kun kuolevuus pienenee, henkilöiden aktiiviajan palkkasummat ehtivät kasvaa kohti korkeaa loppupalkkaa yhä useammalla, jolloin kasvaneen eläkemenon % osuus palkoista ei välttämättä nouse. Tässä tutkimuksessa tarkastelujakson alkupään arvot (% osuus palkoista) jäivät kuolevuusperusteella = $0,75 \times$ normaaliperuste selvästi peruseläkemenon vastaavia arvoja alemmiksi. Tästä johtuen positiivinen $\bar{d}$.

e. 2 i = kuten kohdassa e. 1

$$X_{1i} = - \text{''} -$$

X_{2i} = kokonaiseläkemenon vuosittaisten %-osuuksien keskiarvo palkoista eläkemenoennusteen, jonka kuolevuusperuste = $0,50 \times$ normaaliperuste, ajossa i

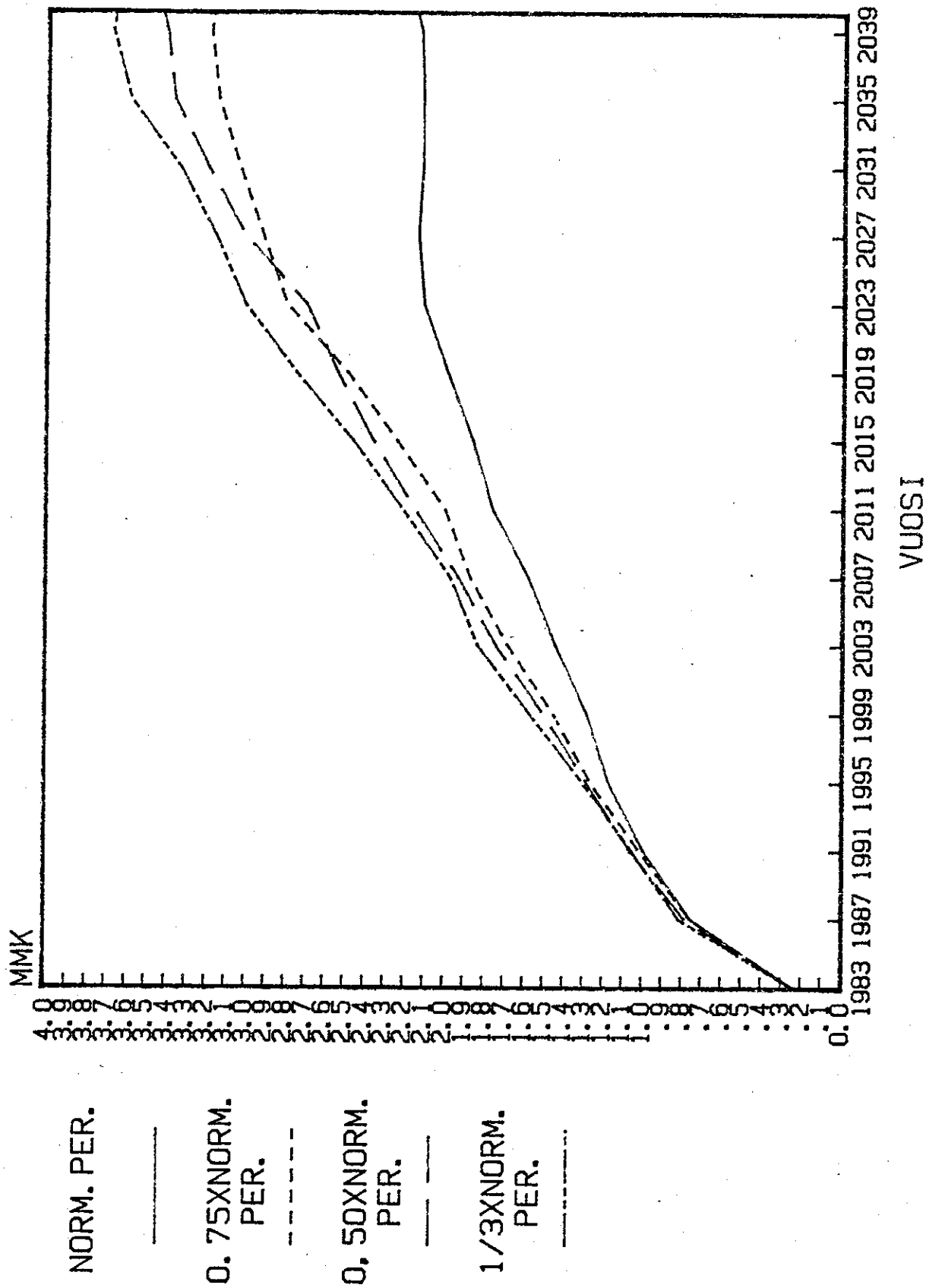
$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

Edellä esitetyn kanssa vastaavasti saadaan:

$$\bar{d} = 0,82 \quad S_d = 2,50 \quad t = 0,80$$

H_0 jää voimaan kaikilla merkitsevyystasoilla.

KOK. ELÄKEMENOENNUSTE
HERKK. KUOLEVUODELLE



e. 3 i = kuten kohdassa e. 1

X_{1i} = - " -

X_{2i} = kokonaiseläkemenon vuosittaisten %-osuuksien keskiarvo palkoista eläkemenoennusteen, jonka kuolevuusperuste = $0,33 \times$ normaaliperuste, ajossa i

d_i = kuten kohdassa e.1

Edellä esitetyn kanssa vastaavasti saadaan:

$$\bar{d} = 0,07 \quad S_d = 2,72 \quad t = 0,06$$

H_0 jää voimaan.

f. Teoreettiset vakuutusmaksut

Teoreettiseksi vakuutusmaksuksi saatiin kohdan 6.1 f mukaan keskimäärin 26 %. Kun kuolevuus lasketaan arvoon $0,75 \times$ normaaliperuste, teoreettinen keskiarvomaksu % hämmästyttävästi laskee 25 %:iin johtuen ilmeisesti osittain satunnaisheilahtelusta ja pääosin kohdassa e. esitetyistä seikoista. Kun kuolevuus on $0,50 \times$ normaaliperuste on keskimääräinen maksu myös 26 %, mutta kun kuolevuus lasketaan arvoon $0,33 \times$ normaaliperuste, tulee keskimäärin teoreettiseksi maksu %:ksi 27 %. Maksu % näin teoreettisesti laskettuna ei paljoa siis muutu eri kuolevuusoletuksilla näin lyhyellä aikavälillä kuin 58 vuotta. Myöskään tilastollisesti testattaessa eivät eri kuolevuusoletuksilla lasketut teoreettiset maksut eri simulointiajoissa poikkea merkitsevästi toisistaan.

6.3

Peruseläkemenon herkkyys naisleskien kuolevuusperusteelle

Herkkyyttä mitataan vertaamalla eri naisleskien kuolevuus-oletuksilla laskettuja kussakin simulointiajossa saatujen vuosittaisten eläkemenojen summia peruseläkemenoennusteen simulointiajojen vastaaviin arvoihin.

Testimenetelmänä on t-testi.

Nollahypoteesiksi H_0 otetaan olettamus, että laskuperusteiden erilaisuudella ei ole vaikutusta tuloksiin eli eläkemenoennusteiden arvojen erotus = 0.

Testisuure t kuten kohdassa 6.2.

a. Perhe-eläke

a. 1 v = vuoden järjestysnumero ($1 = 1983$, $58 = 2040$)

X_{1v} = kokonaisperhe-eläkkeiden keskiarvo
peruseläkemenoennusteessa vuonna v

X_{2v} = kokonaisperhe-eläkkeiden keskiarvo
eläkemenoennusteessa, jossa naisleskien
kuolevuusperuste = $0,50 \times$ normaaliperuste,
vuonna v

$a_v = X_{1v} - X_{2v}$

i = simulointiajon järjestysnumero ($i = 1, \dots, 6$)

X_{1i} = kokonaisperhe-eläkkeiden summa peruseläkemenoennusteen
ajossa i

X_{2i} = kokonaisperhe-eläkkeiden summa eläkemenoennusteen,
jonka naisleskien kuolevuusperuste = $0,50 \times$
normaaliperuste, ajossa i

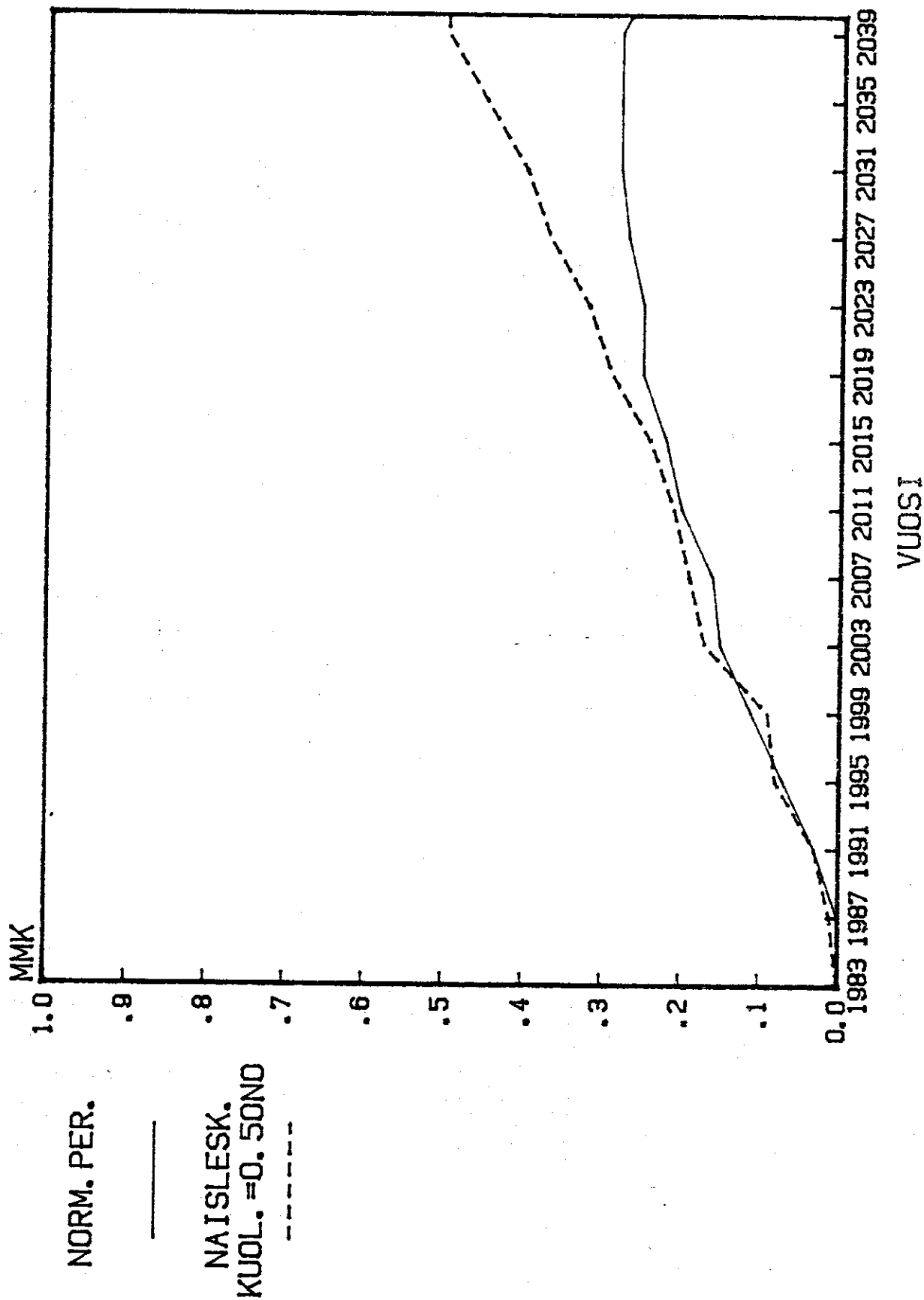
$d_i = X_{1i} - X_{2i}$

v	X _{1v}	X _{2v}	a _v	v	X _{1v}	X _{2v}	a _v
1	0	0	0	30	0,22	0,23	-0,01
2	0	0	0	31	0,22	0,24	-0,02
3	0	0,01	-0,01	32	0,22	0,25	-0,03
4	0	0,01	-0,01	33	0,22	0,24	-0,02
5	0	0,01	-0,01	34	0,21	0,24	-0,03
6	0,01	0,02	-0,01	35	0,23	0,26	-0,03
7	0,01	0,02	-0,01	36	0,25	0,27	-0,02
8	0,02	0,02	0	37	0,25	0,29	-0,04
9	0,03	0,03	0	38	0,24	0,30	-0,06
10	0,05	0,03	0,02	39	0,23	0,32	-0,09
11	0,05	0,05	0	40	0,25	0,33	-0,08
12	0,05	0,07	-0,02	41	0,25	0,32	-0,07
13	0,07	0,08	-0,01	42	0,26	0,33	-0,07
14	0,08	0,09	-0,01	43	0,24	0,33	-0,09
15	0,10	0,09	0,01	44	0,26	0,34	-0,08
16	0,11	0,10	0,01	45	0,27	0,37	-0,10
17	0,11	0,12	-0,01	46	0,27	0,38	-0,11
18	0,12	0,13	-0,01	47	0,27	0,39	-0,12
19	0,14	0,15	-0,01	48	0,28	0,39	-0,11
20	0,14	0,17	-0,03	49	0,28	0,40	-0,12
21	0,15	0,17	-0,02	50	0,28	0,42	-0,14
22	0,15	0,18	-0,03	51	0,29	0,43	-0,14
23	0,16	0,16	0	52	0,29	0,44	-0,15
24	0,16	0,16	0	53	0,28	0,45	-0,17
25	0,16	0,19	-0,03	54	0,28	0,46	-0,18
26	0,16	0,20	-0,04	55	0,28	0,48	-0,20
27	0,17	0,20	-0,03	56	0,28	0,49	-0,21
28	0,18	0,21	-0,03	57	0,28	0,50	-0,22
29	0,20	0,21	-0,01	58	0,27	0,50	-0,23
i	X _{1i}	X _{2i}	d _i				
1	10,88	14,18	-4,10		$\bar{d}$	= -3,19	
2	10,86	12,23	-1,37				
3	10,92	13,86	-2,94		S _d	= 1,70	
4	9,82	11,03	-1,21				
5	7,63	13,23	-5,10		t	= 4,60	
6	9,70	13,64	-3,94				

H₀ hylätään kaikilla merkitsevyystasoilla eli naisleskien kuolevuuden alentamisella 50 %:iin normaaliarvostaan on olennainen merkitys perhe-eläkkeen määrään.

Kuvassa 11 on esitetty perhe-eläkemenoennusteiden keskiarvokäyrät laskettuna molemmilla naisleskien kuolevuusperusteilla. Havaitaan, että erot syntyvät suuremmalti vasta 40 vuoden päästä.

PERHE-ELÄKEMENONNUSTE HERKK. NAISLESKIEK KUOL.



6.4

Peruseläkemenon herkkyys työkyvyttömiä kuolevuudelle

Herkkyyttä mitataan vertaamalla eri työkyvyttömiä kuolevuus-oletuksilla laskettuja kussakin simulointiajossa saatujen vuosittaisten eläkemenojen summia peruseläkemenon ennusteen vastaaviin simulointiajojen arvoihin.

Testimenetelmänä on t-testi.

Nollahypoteesiksi H_0 otetaan oletttamus, että laskuperusteiden erilaisuudella ei ole vaikutusta tuloksiin eli eläkemenoenusteiden arvojen erotus = 0.

Testisuure t kuten kohdassa 6.2.

a. Työkyvyttömyyseläke

a. 1 v = vuoden järjestysnumero ($v = 1983, 58 = 2040$)

X_{1v} = kokonaistyökyvyttömyyseläkkeiden keskiarvo peruseläkemenoenusteessa vuonna v

X_{2v} = kokonaistyökyvyttömyyseläkkeiden keskiarvo eläkemenoenusteissa, joissa työkyvyttömiä kuolevuusperuste = 0,50 x normaaliperuste, vuonna v

$$a_v = X_{1v} - X_{2v}$$

i = simulointiajon järjestysnumero

X_{1i} = kokonaistyökyvyttömyyseläkkeiden summa peruseläkemenoenusteen ajossa i

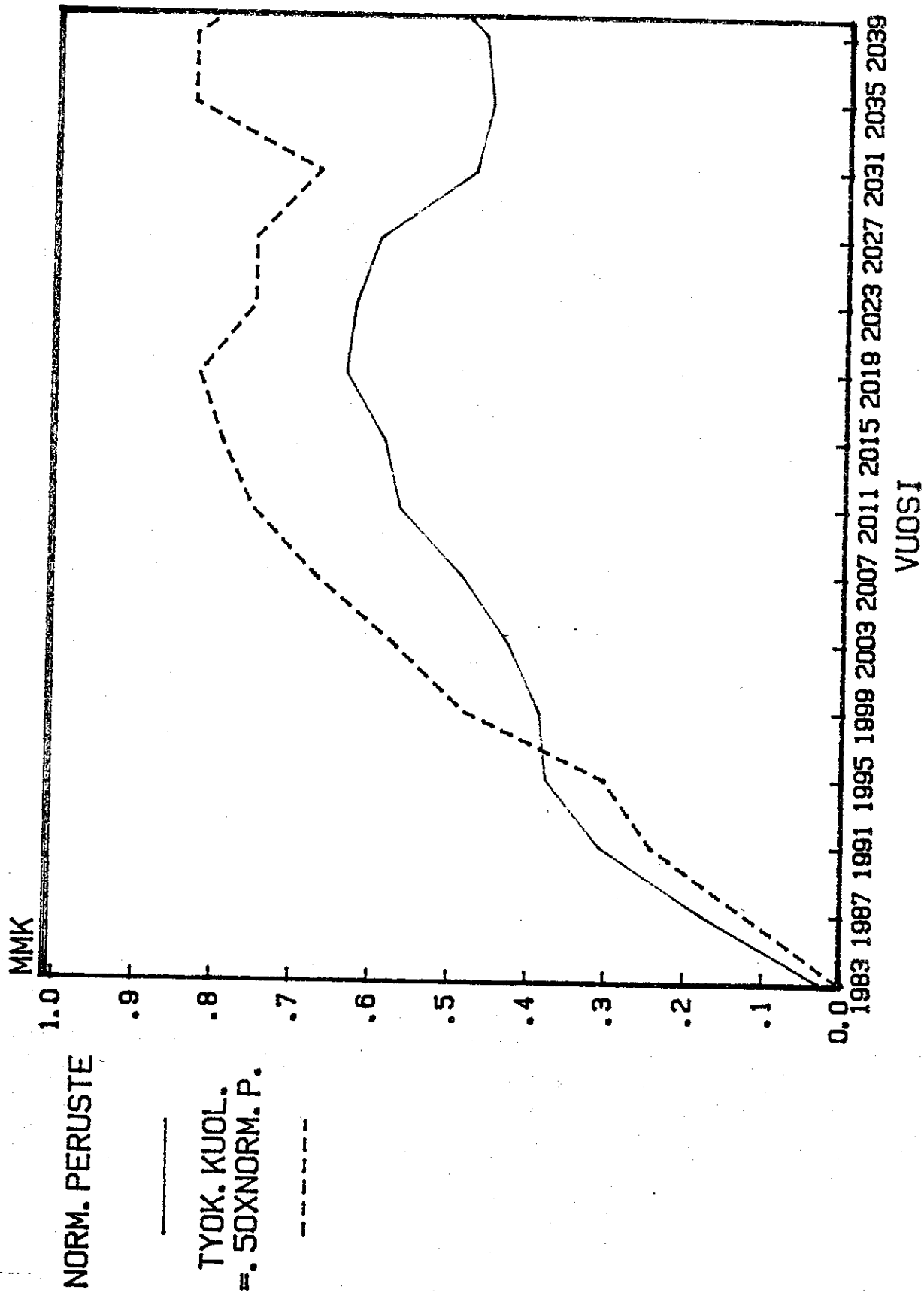
X_{2i} = kokonaistyökyvyttömyyseläkkeiden summa eläkemenoenusteen, jonka työkyvyttömiä kuolevuusperuste = 0,50 x normaaliperuste, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

v	x_{1v}	x_{2v}	a_v	v	x_{1v}	x_{2v}	a_v
1	0,03	0,01	0,02	30	0,59	0,78	-0,19
2	0,08	0,03	0,05	31	0,60	0,77	-0,17
3	0,11	0,06	0,05	32	0,61	0,79	-0,18
4	0,15	0,09	0,06	33	0,59	0,80	-0,21
5	0,18	0,13	0,05	34	0,61	0,80	-0,19
6	0,21	0,16	0,05	35	0,64	0,82	-0,18
7	0,22	0,20	0,02	36	0,65	0,81	-0,16
8	0,27	0,25	0,02	37	0,64	0,83	-0,19
9	0,31	0,25	0,06	38	0,63	0,84	-0,21
10	0,31	0,29	0,02	39	0,61	0,84	-0,23
11	0,34	0,29	0,05	40	0,61	0,81	-0,20
12	0,37	0,29	0,08	41	0,63	0,76	-0,13
13	0,38	0,31	0,07	42	0,62	0,71	-0,09
14	0,37	0,36	0,01	43	0,62	0,70	-0,08
15	0,38	0,41	-0,03	44	0,62	0,73	-0,11
16	0,39	0,45	-0,06	45	0,60	0,76	-0,16
17	0,39	0,49	-0,10	46	0,56	0,74	-0,18
18	0,39	0,53	-0,14	47	0,54	0,68	-0,14
19	0,40	0,56	-0,16	48	0,52	0,66	-0,14
20	0,42	0,58	-0,16	49	0,48	0,68	-0,20
21	0,43	0,58	-0,15	50	0,46	0,72	-0,26
22	0,45	0,61	-0,16	51	0,45	0,77	-0,32
23	0,47	0,62	-0,15	52	0,46	0,79	-0,33
24	0,47	0,64	-0,17	53	0,46	0,84	-0,38
25	0,49	0,68	-0,19	54	0,45	0,87	-0,42
26	0,51	0,70	-0,19	55	0,44	0,84	-0,40
27	0,52	0,72	-0,20	56	0,44	0,84	-0,40
28	0,54	0,75	-0,21	57	0,47	0,84	-0,37
29	0,57	0,76	-0,19	58	0,49	0,81	-0,32
i	x_{1i}	x_{2i}	d_i				
1	27,27	37,31	-10,04	$\bar{d}$	=	-8,31	
2	29,40	37,16	- 7,76				
3	27,83	36,68	- 8,85	s_d	=	1,27	
4	22,98	29,27	- 6,29				
5	23,26	32,14	- 8,88	t	=	16,03	
6	26,20	34,25	- 8,05				

H₀ hylätään kaikilla merkitsevyystasoilla, joten työkyvyttömiä kuolevuuden alenemisella 50 %:iin normaaliarvostaan on olennainen merkitys työkyvyttömyyseläkkeen määriin. Työkyvyttömyyseläkkeiden keskiarvokäyrät on molemmilla työkyvyttömiä kuolevuusoletuksilla laskettuina esitetty kuvassa 12.

TYÖKYVYTTÖMYYSELÄKEMENOENNUSTE HERKKYYS TYÖK. KUOL. PERUSTEELLE



b. Perhe-eläke

b. 1 i = simulointiajon järjestysnumero ($i = 1, \dots, 6$) X_{1i} = kokonaisperhe-eläkkeiden summa
peruseläkemenoennusteen ajossa i X_{2i} = kokonaisperhe-eläkkeiden summa
eläkemenoennusteen, jonka työkyvyttömiä
kuolevuusperuste = $0,50 \times$ normaaliperuste,
ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

$$\bar{d} = 0,43 \quad S_d = 1,60 \quad t = 0,66$$

$$t = 0,66 < 2,02 = t_{0,10}, \text{ joten}$$

 H_0 jää voimaan kaikilla merkitsevyystasoilla.Työkyvyttömiä kuolevuusperusteen aleneminen puoleen ei siis
tarkasteltavalla aikavälillä vaikuta perhe-eläkemenoon.

c. Kokonaiseläke

c. 1 i = simulointiajon järjestysnumero ($i = 1, \dots, 6$) X_{1i} = kokonaiseläkkeiden summa
peruseläkemenoennusteen ajossa i X_{2i} = kokonaiseläkkeiden summa eläkemenoennusteen,
jonka työkyvyttömiä kuolevuusperuste = $0,50 \times$
normaaliperuste, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

$$\bar{d} = -17,38 \quad S_d = 4,75 \quad t = 8,96$$

 H_0 hylätään kaikilla merkitsevyystasoilla, mikä on selvää jo
a-kohdan mukaankin. Myöskin vanhuuseläkemeno on satunnai-
suudesta ja työkyvyttömyyden jatkeena maksettavien vanhuus-
eläkkeiden kasvamisesta johtuen kyseisissä eläkemeno-
ennusteissa jonkin verran peruseläkemenoennusteessa olevia
arvoja suurempi.

6.5 Peruseläkemenon herkkyys aktiivien invalidisoituvuudelle

Herkkyyttä mitataan vertaamalla eri aktiivien invalidisoituvuusoletuksilla laskettuja kussakin simulointiajossa saatujen vuosittaisten eläkemenojen summia peruseläkemenon vastaaviin arvoihin.

Testimenetelmänä t-testi.

Nollahypoteesiksi H_0 otetaan olettamus, että laskuperusteiden erilaisuudella ei ole vaikutusta tuloksiin eli eläkemenoennusteiden arvojen erotus = 0.

Testisuure t kuten kohdassa 6.2.

a. Työkyvyttömyyseläke

a. 1 v = vuoden järjestysnumero (1 = 1983, 58-2040)

X_{1v} = kokonaistyökyvyttömyyseläkkeiden keskiarvo peruseläkemenoennusteessa vuonna v

X_{2v} = kokonaistyökyvyttömyyseläkkeiden keskiarvo eläkemenoennusteessa, jossa aktiivien invalidisoituvuusperuste = 2 x normaaliperuste, vuonna v

$a_v = X_{1v} - X_{2v}$

i = simulointiajon järjestysnumero

X_{1i} = kokonaistyökyvyttömyyseläkkeiden summa peruseläkemenoennusteen ajossa i

X_{2i} = kokonaistyökyvyttömyyseläkkeiden summa eläkemenoennusteen, jonka aktiivien invalidisoituvuusperuste = 2 x normaaliperuste, ajossa i

$d_i = X_{1i} - X_{2i}$

v	x_{1v}	x_{2v}	a_v	v	x_{1v}	x_{2v}	a_v
1	0,03	0,04	-0,01	30	0,59	1,17	-0,58
2	0,08	0,11	-0,03	31	0,60	1,19	-0,59
3	0,11	0,20	-0,09	32	0,61	1,20	-0,59
4	0,15	0,27	-0,12	33	0,59	1,21	-0,62
5	0,18	0,33	-0,15	34	0,61	1,23	-0,62
6	0,21	0,38	-0,17	35	0,64	1,26	-0,62
7	0,22	0,44	-0,22	36	0,65	1,24	-0,59
8	0,27	0,48	-0,21	37	0,64	1,20	-0,56
9	0,31	0,51	-0,20	38	0,63	1,20	-0,57
10	0,31	0,55	-0,24	39	0,61	1,20	-0,59
11	0,34	0,59	-0,25	40	0,61	1,17	-0,56
12	0,37	0,61	-0,24	41	0,63	1,17	-0,54
13	0,38	0,64	-0,26	42	0,62	1,18	-0,56
14	0,37	0,70	-0,33	43	0,62	1,20	-0,58
15	0,38	0,74	-0,36	44	0,62	1,19	-0,57
16	0,39	0,73	-0,34	45	0,60	1,14	-0,54
17	0,39	0,75	-0,36	46	0,56	1,13	-0,57
18	0,39	0,79	-0,40	47	0,54	1,13	-0,59
19	0,40	0,81	-0,41	48	0,52	1,11	-0,59
20	0,42	0,83	-0,41	49	0,48	1,14	-0,66
21	0,43	0,86	-0,43	50	0,46	1,22	-0,76
22	0,45	0,90	-0,45	51	0,45	1,24	-0,79
23	0,47	0,95	-0,48	52	0,46	1,25	-0,79
24	0,47	0,96	-0,49	53	0,46	1,29	-0,83
25	0,49	0,99	-0,50	54	0,45	1,28	-0,83
26	0,51	1,06	-0,55	55	0,44	1,28	-0,84
27	0,52	1,11	-0,59	56	0,44	1,29	-0,85
28	0,54	1,13	-0,59	57	0,47	1,28	-0,81
29	0,57	1,15	-0,58	58	0,49	1,28	-0,79

i	x_{1i}	x_{2i}	d_i
1	27,27	56,27	-29,00
2	29,40	58,40	-29,00
3	27,83	51,08	-23,25
4	22,98	52,38	-29,40
5	23,26	56,78	-33,52
6	26,20	53,25	-27,05

$$\bar{d} = -28,5$$

$$s_d = 3,35$$

$$t = 20,84$$

On selvää, että H_0 hylätään. Invalidisoituvuuden kaksinkertaistamisella on luonnollisesti varsin suuri merkitys työkyvyttömyyseläkkeiden määriin.

a. 2 i = kuten kohdassa a. 1

X_{1i} = - " -

X_{2i} = kokonaistyökyvyttömyyseläkkeiden summa
eläkemenoennusteen, jonka aktiivien
invalidisoituvuusperuste = $0,50 \times$ normaaliperuste,
ajossa i

d_i = kuten kohdassa a. 1

$\bar{d} = 9,90 \quad S_d = 3,00 \quad t = 8,08$

H_0 luonnollisesti hylätään, $\bar{d}$ on itseisarvoltaan
kohdan a. 1 $\bar{d}$:tä pienempi, joten aktiivien invalidisoitu-
vuuden aleneminen puoleen normaaliarvostaan ei pure yhtä
voimakkaasti työkyvyttömyyseläkkeiden määriin kuin
invalidisoituvuuden kaksinkertaistuminen. Kuvassa 13 on
esitetty keskiarvon mukaiset työkyvyttömyyseläkemeno-
ennusteet eri invalidisoituvuusoletuksilla laskettuna.

b. Vanhuuseläke

Invalidisoituvuudella saattaisi olla myös merkitystä
vanhuuseläkkeiden määriin, joten suoritetaan tämän asian
testaus.

b. 1 i = simulointiajon järjestysnumero ($i = 11, \dots, 6$)

X_{1i} = kokonaisvanhuuseläkkeiden summa
peruseläkemenoennusteen, ajossa i

X_{2i} = kokonaisvanhuuseläkkeiden summa eläkemeno-
ennusteen, jonka aktiivien invalidisoituvuusperuste
= $2 \times$ normaaliperuste, ajossa i

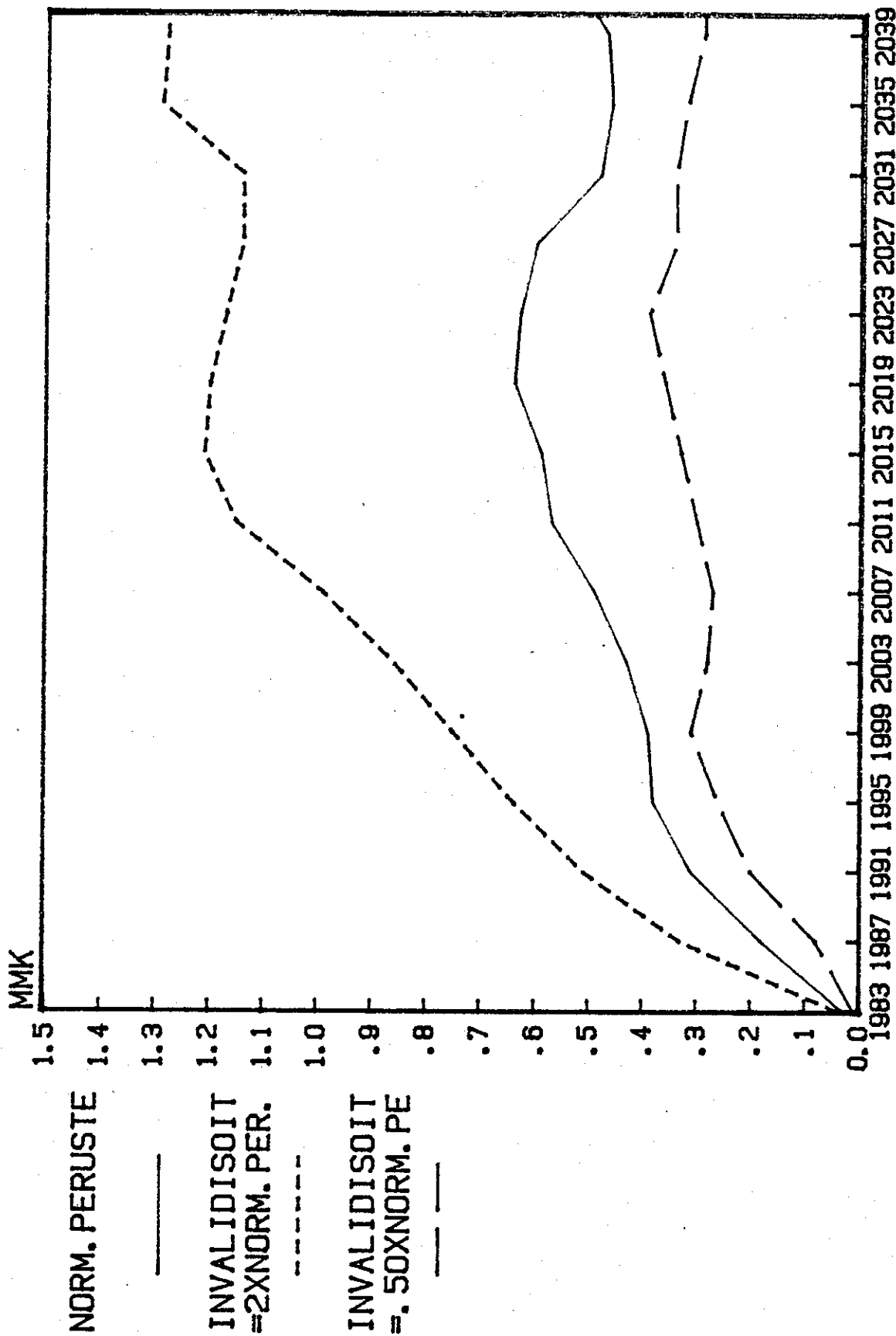
$d_i = X_{1i} - X_{2i}$

$\bar{d} = -3,96 \quad S_d = 4,93 \quad t = 1,97$

$t = 1,97 < 2,02 = t_{0,10}$ eli

H_0 jää voimaan kaikilla merkitsevyystasoilla, joskin t :n arvo
on varsin lähellä 10 %:n kriittistä arvoa. Voimakkaalla
invalidisoituvuuden kasvulla ei siis juuri ole merkitystä
vanhuuseläkemenoon. Simulointiajoissa tätä eroa näyttää
kuitenkin syntyvän noin neljäkymmenen vuoden kuluttua
lähtöhetkestä, jolloin vanhuuseläkkeelle siirtyvät ovat
henkilöitä, joiden aktiivipalvelus on alkanut vuoden
1983 jälkeen.

TYÖKYVYTTÖMYYSELÄKEMENOENNUSTE HERKKYYS INVALIDIS. PERUSTEELE



b. 2 i = kuten kohdassa b.1

$$X_{1i} = - " -$$

X_{2i} = kokonaisvanhuuseläkkeiden summa eläkemeno-
ennusteen, jonka aktiivien invalidisoitu-
vuusperuste = $0,50 \times$ normaaliperuste, ajossa i

d_i = kuten kohdassa b.1

$$\bar{d} = -9,67 \quad S_d = 4,17 \quad t = 5,68$$

H_0 hylätään. Kun työkyvyttömyys alenee, yhä useampi kauan
palvellut siirtyy suoraan vanhuuseläkkeelle, josta seuraa
vanhuuseläkemenon kohoaminen.

c. Perhe-eläke

Koska aktiivien ja invalidien kuolevuus poikkeaa toisistaan,
saattaa invalidisoituvuudella olla myös merkitystä
perhe-eläkkeiden määrässä. Suoritetaan tämän ominaisuuden
testaus.

c. 1 i = simulointiajon järjestysnumero ($i = 1, \dots, 6$)

X_{1i} = kokonaisperhe-eläkkeiden summa
peruseläkemenoennusteessa, ajossa i

X_{2i} = kokonaisperhe-eläkkeiden summa eläkemeno-
ennusteen, jonka aktiivien invalidisoituvuus-
peruste = $2 \times$ normaaliperuste, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

$$\bar{d} = -2,99 \quad S_d = 2,14 \quad t = 3,42$$

H_0 hylätään 10 %:n ja 5 %:n merkitsevyystasolla, mutta jää
voimaan 1 %:n merkitsevyystasolla, mikä olikin odotettavissa,
koska invalideilla on aktiiveja korkeampi kuolevuus ja
heidän jälkeensä maksetaan usein kauan perhe-eläkettä
useillekin edunsaaajille.

c. 2 i = kuten kohdassa c. 1

$$X_{1i} = - " -$$

X_{2i} = kokonaisperhe-eläkkeiden summa eläkemenoennusteen,
jonka aktiivien invalidisoituvuusperuste = $0,5 \times$
normaaliperuste, ajossa i

$$\bar{d} = 0,32 \quad S_d = 2,13 \quad t = 0,37$$

H_0 jää voimaan kaikilla merkitsevyystasoilla. Invalidisoituvuuden aleneminen ei tarkastelujaksolla vaikuta läheskään yhtä voimakkaasti perhe-eläkemenoon kuin sen nouseminen.

d. Kokonais-eläke

d. 1 i = simulointiajon järjestysnumero ($i = 11, \dots, 6$)

X_{1i} = kokonaiseläkkeiden summa peruseläkemenoennusteen, ajossa i

X_{2i} = kokonaiseläkkeiden summa eläkemenoennusteen, jonka aktiivien invalidisoituvuusperuste = 2 x normaaliperuste, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

$$\bar{d} = -35,36 \quad S_d = 7,75 \quad t = 11,24$$

H_0 hylätään, mikä on jo selvää a-, b- ja c-kohtien mukaan.

d. 2 i = kuten kohdassa d. 1

$$X_{1i} = \quad - \quad -$$

X_{2i} kokonaiseläkkeiden summa eläkemenoennusteen, jonka aktiivien invalidisoituvuusperuste = 0,5 x normaaliperuste, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

$$\bar{d} = 0,47 \quad S_d = 4,89 \quad t = 0,24$$

H_0 jää voimaan kaikilla merkitsevyystasoilla. Kohtien a. 2 ja b. 2 mukaan nähdään, että invalidisoituvuus perusteen aleneminen 50 %:lla pienentää työkyvyttömyyseläkkeitä suunnilleen yhtä paljon kuin vanhuuseläkkeet kasvavat. Perhe-eläkemenon pieneminen on niin vähäinen, että se ei kokonaiseläkemenoa tarkastellessa aiheuta nollahypoteesin hylkäämistä.

e. Kokonaiseläkemenon %-osuus palkoista

e. 1 i = simulointiajojen järjestysnumero ($i = 1, \dots, 6$)

X_{1i} = kokonaiseläkemenon vuosittaisten %-osuuksien keskiarvo palkoista peruseläkemenoennusteen ajossa i

X_{2i} = kokonaiseläkemenon vuosittaisten %-osuuksien keskiarvo palkoista eläkemenoennusteen, jonka aktiivien invalidisoituvuusperuste = 2 x normaaliperuste, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

$$\bar{d} = -1,03 \quad S_d = 2,42 \quad t = 1,04$$

H_0 jää voimaan kaikilla merkitsevyystasoilla, johtuen ilmeisesti X_{2i} :tä koskevissa ajoissa saaduista suuremmista palkkasummista.

e. 2

i = kuten kohdassa e. 1

$$X_{1i} = \quad - \quad -$$

X_{2i} = kokonaiseläkemenon vuosittaisten %-osuuksien keskiarvo palkoista eläkemenoennusteen, jonka aktiivien invalidisoituvuusperuste = 0,5 x normaaliperuste, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

$$\bar{d} = 8,58 \quad S_d = 1,86 \quad t = 11,30$$

H_0 hylätään erittäin vahvasti kaikilla merkitsevyystasoilla. Eläkesummat ovat kummillakin oletuksilla laskettuina suunnilleen samat, mutta X_{2i} -termeissä palkkasummat ovat suuremmat kuin X_{1i} -termeissä.

f.

Teoreettinen vakuutusmaksu

Myös teoreettiset vakuutusmaksut poikkeavat varsin selvästi peruseläkemenoennusteesta saadusta vastaavasta suureesta. Peruseläkemenoennusteessa teoreettisten vakuutusmaksujen keskiarvoksi saatiin 26 %. Kun aktiivien invalidisoituvuusperuste kaksinkertaistetaan nousee vakuutusmaksukin lähes 28 %:iin. Vertailtaessa viimeksi mainitulla perusteella laskettuja eri ajoissa saatuja maksu-%-lukuja peruseläkemenoennusteen %-lukuihin, saadaan $d = -1,36$, $S_d = 2,82$ ja $t = 1,18$, joten tilastollisesti merkittävästi eivät maksu-%:t poikkea peruseläkemenoennusteen vastaavista arvoista. Invalidisoituvuusperusteen pienentyessä puolella laskee teoreettinen keskiarvovakuutusmaksu 20 %:iin. Tällöin saadaan $\bar{d} = 6,26$, $S_d = 1,58$ ja $t = 9,70$, joten maksu-% ero on tilastollisestikin varsin merkittävä.

6.6 Peruseläkemenon herkkyys työkyvyttömien kuntoutuvuudelle

Herkkyyttä mitataan vertaamalla eri työkyvyttömien kuntoutu-
vuusoletuksilla laskettuja kussakin simulointiajossa saatujen
vuosittaisten eläkemenojen summia peruseläkemenon vastaaviin
arvoihin.

Testimenetelmänä t-testi.

Nollahypoteesiksi H_0 otetaan olettamus, että laskuperusteiden
erilaisuudella ei ole vaikutusta tuloksiin eli eläkemeno-
ennusteiden arvojen erotus = 0.

Testisuure t kuten kohdassa 6.2.

a. Työkyvyttömyyseläke

a. 1 v = vuoden järjestysnumero (1 = 1983, 58 = 2040)

X_{1v} = kokonaistyökyvyttömyyseläkkeiden keskiarvo peruselä-
kemenoennusteessa, vuonna v

X_{2v} = kokonaistyökyvyttömyyseläkkeiden keskiarvo eläkemeno-
ennusteessa, jossa työkyvyttömien kuntoutuvuusperuste
= 0,5 x normaaliperuste, vuonna v

$$a_v = X_{1v} - X_{2v}$$

i = simulointiajon järjestysnumero ($i = 1, \dots, 6$)

X_{1i} = kokonaistyökyvyttömyyseläkkeiden summa perus-
eläkemenoennusteen ajossa i

X_{2i} = kokonaistyökyvyttömyyseläkkeiden summa eläkemeno-
ennusteen, jonka työkyvyttömien kuntoutuvuusperuste
= 0,5 x normaaliperuste, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

v	x_{1v}	x_{2v}	a_v	v	x_{1v}	x_{2v}	a_v
1	0,03	0,03	0	30	0,59	0,72	-0,13
2	0,08	0,09	-0,01	31	0,60	0,74	-0,14
3	0,11	0,12	-0,01	32	0,61	0,75	-0,14
4	0,15	0,15	0	33	0,59	0,77	-0,18
5	0,18	0,17	0,01	34	0,61	0,82	-0,21
6	0,21	0,22	-0,01	35	0,64	0,86	-0,22
7	0,22	0,26	-0,04	36	0,65	0,87	-0,22
8	0,27	0,30	-0,03	37	0,64	0,87	-0,23
9	0,31	0,33	-0,02	38	0,63	0,88	-0,25
10	0,31	0,36	-0,05	39	0,61	0,85	-0,24
11	0,34	0,38	-0,04	40	0,61	0,81	-0,20
12	0,37	0,37	0	41	0,63	0,79	-0,16
13	0,38	0,36	0,02	42	0,62	0,78	-0,16
14	0,37	0,37	0	43	0,62	0,77	-0,15
15	0,38	0,39	-0,01	44	0,62	0,70	-0,18
16	0,39	0,39	0	45	0,60	0,65	-0,05
17	0,39	0,41	-0,02	46	0,56	0,64	-0,08
18	0,39	0,44	-0,05	47	0,54	0,64	-0,10
19	0,40	0,48	-0,08	48	0,52	0,65	-0,13
20	0,42	0,52	-0,10	49	0,48	0,67	-0,19
21	0,43	0,54	-0,11	50	0,46	0,69	-0,23
22	0,45	0,59	-0,14	51	0,45	0,68	-0,23
23	0,47	0,64	-0,17	52	0,46	0,69	-0,23
24	0,47	0,63	-0,16	53	0,46	0,71	-0,25
25	0,49	0,62	-0,13	54	0,45	0,71	-0,26
26	0,51	0,62	-0,11	55	0,44	0,70	-0,26
27	0,52	0,62	-0,10	56	0,44	0,70	-0,26
28	0,54	0,63	-0,09	57	0,47	0,73	-0,26
29	0,57	0,70	-0,13	58	0,49	0,74	-0,25

i	x_{1i}	x_{2i}	d_i	
1	27,27	36,22	- 8,95	$\bar{d} = -7,06$
2	29,40	33,59	- 4,19	
3	27,83	29,80	- 1,97	$s_d = 3,45$
4	22,98	31,69	- 8,71	
5	23,26	30,36	- 7,10	$t = 5,01$
6	26,20	37,61	-11,41	

H_0 hylätään kaikilla merkitsevyystasoilla.

- a. 2 Jo kohdan a. 1 perusteella on selvää, että jos kuntoutuvuus oletetaan 0:ksi, niin H_0 hylätään. Tuloksista voidaan kuitenkin päätellä, onko kuntoutuvuusperuste = $0,5 \times$ normaaliperuste jo niin pieni, että sen laskiessa 0:ksi eivät tulokset enää muutu, joten tehdään testi vertaamalla kuntoutuvuusperusteiden $0,5 \times$ normaaliperuste ja 0 vaikutusta eläkemenoennusteeseen.

i = kuten kohdassa 1. 1

X_{1i} = kohdan a. 1 X_{2i}

X_{2i} = kokonaistyökyvyttömyyseläkkeiden summa eläkemenoennusteen, jonka työkyvyttömiä kuntoutuvuusperuste = 0, ajossa i

d_i = kuten kohdassa a.1

$$\bar{d} = -2,30 \quad S_d = 2,29 \quad t = 2,46$$

Hypoteesi hylätään 10 %:n merkitsevyystasolla, mutta jää voimaan 5 %:n ja 1 %:n merkitsevyystasoilla.

Työkyvyttömiä kuntoutuvuusperuste on varsin olennainen tekijä työkyvyttömyyseläkkeiden määrissä ja niiden kustannusten selvittelyssä. Työkyvyttömyyseläkkeiden keskiarvokäyrät eri kuntoutuvuusperusteilla laskettuina on esitetty kuvassa 14.

b. Vanhuuseläke

- b. 1 i = simulointiajon järjestysnumero ($i = 1, \dots, 6$)

X_{1i} = kokonaisvanhuuseläkkeiden summa peruseläkemenoennusteen ajossa i

X_{2i} = kokonaisvanhuuseläkkeiden summa eläkemenoennusteen, jonka työkyvyttömiä kuntoutuvuusperuste = $0,50 \times$ normaaliperuste, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

$$\bar{d} = -5,89 \quad S_d = 2,75 \quad t = 5,25$$

H_0 hylätään kaikilla merkitsevyystasoilla. Jos tarkastelujaksoksi olisi valittu vain 40 vuotta, olisi saatu seuraavat arvot: $\bar{d} = 0,54$, $S_d = 0,99$, $t = 1,34$. Tällöin H_0 olisi jäänyt voimaan kaikilla merkitsevyystasoilla. Tuloksissa erot syntyvät siis vasta tarkastelujakson loppupuolella.

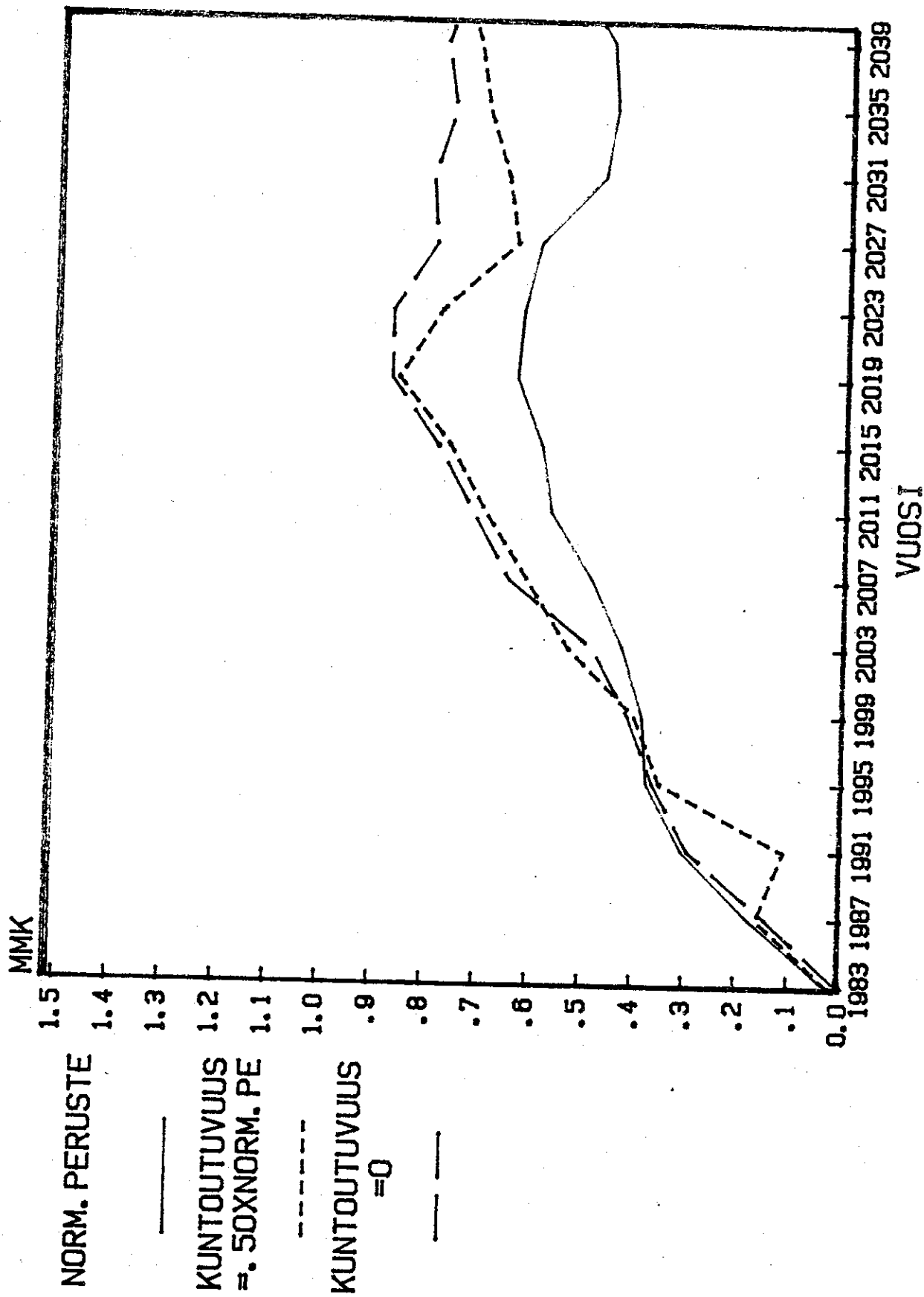
- b. 2 i = Kuten kohdassa b. 1

$$X_{1i} = \quad - \quad -$$

X_{2i} = kokonaisvanhuuseläkkeiden summa eläkemenoennusteen, jonka työkyvyttömiä kuntoutuvuusperuste = 0, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

TYÖKYVYTTÖMYYSELÄKEMENOENNUSTE HERKKYYS TYÖKYV. KUNTOUTUVUDELLE



$$d = -7,61 \quad S_d = 3,88 \quad t = 4,80$$

H_0 hylätään kaikilla merkitsevyystasoilla. Jos tarkastelujaksoksi olisi valittu vain 40 vuotta, olisi saatu seuraavat arvot: $\bar{d} = -1,63$, $S_d = 2,44$, $t = 1,68$ eli H_0 olisi jäänyt voimaan 10 %:n, 5 %:n ja 1 %:n merkitsevyystasoilla. Kohdan b. 2 tutkimuksessa arvojen ero syntyy kohdan b. 1 tutkimusta vielä selvemmin jakson loppupuolella. Jos verrataan vanhuuseläkemääriä eläkemenoennusteissa, joissa toisessa työkyvyttömiä kuntoutuvuus = 0,5 x normaaliperuste ja toisessa 0, niin saadaan $\bar{d} = -1,71$, $S_d = 5,21$ ja $t = 0,80$ joten H_0 jää voimaan kaikilla tarkasteltavilla merkitsevyystasoilla.

Työkyvyttömiä kuntoutuvuudella on siis jossakin määrin merkitystä vanhuuseläkemääriin, mutta pienet muutokset kuntoutuvuudessa (luvut melko alhaisia) eivät vaikuta juurikaan vanhuuseläkemääriin.

c. Kokonaiseläke:

c. 1 i = simulointiajon järjestysnumero

X_{1i} = kokonaiseläkkeiden summa peruseläkemenoennusteen ajossa i

X_{2i} = kokonaiseläkkeiden summa eläkemenoennusteen, jonka työkyvyttömiä kuntoutuvuus = 0,50 x normaaliperuste, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

$$\bar{d} = -15,72 \quad S_d = 7,34 \quad t = 5,25$$

H_0 hylätään kaikilla merkitsevyystasoilla, mikä jo selvää a. 1 ja b. 1-kohtien perusteella.

c. 2 On selvää jo kohdan c. 1 perusteella, että työkyvyttömiä kuntoutuvuuden laskiessa 0:aan, on sillä selvä merkitys kokonaiseläkemääriin.

Testataan, vaikuttaako työkyvyttömiä kuntoutuvuusperusteen laskeminen 0,5 x normaaliperusteesta 0:aan kokonaiseläkemääriin. Saadaan seuraavat testisuureet:

$$\bar{d} = -1,69 \quad S_d = 4,52 \quad t = 0,92$$

H_0 jää voimaan kaikilla merkitsevyystasoilla. Voidaan sanoa, että työkyvyttömiä kuntoutuvuusperusteen ollessa 0,50 x normaaliperuste, on se jo niin alhainen, että sen edelleen aleneminen ei vaikuta maksettavien eläkkeiden määrään.

6.7 Peruseläkemenon herkkyys naisleskien uudelleen avioituvuudelle

Herkkyyttä mitataan vertaamalla eri naisleskien uudelleen-avioituvuusoletuksilla laskettuja kussakin simulointiajossa saatujen vuosittaisten eläkemenojen summia peruseläkemenon vastaaviin arvoihin.

Testimenetelmänä t-testi.

Nollahypoteesiksi H_0 otetaan oletttamus, että laskuperusteiden erilaisuudella ei ole vaikutusta tuloksiin eli eläkemenoennusteiden arvojen erotus = 0.

Testisuure t kuten kohdassa 6.2.

a. Perhe-eläke

a. 1 v = vuoden järjestysnumero ($1 = 1983$, $58 = 2040$)

X_{1v} = kokonaisperhe-eläkkeiden keskiarvo eläkemenoennusteessa, vuonna v

X_{2v} = kokonaisperhe-eläkkeiden keskiarvo eläkemenoennusteessa, jossa naisleskien uudelleenavioituvuusperuste = $0,50 \times$ normaaliperuste, vuonna v

$a_v = X_{1v} - X_{2v}$

i = simulointiajojen järjestysnumero ($i = 1, \dots, 6$)

X_{1i} = kokonaisperhe-eläkkeiden summa peruseläkemenoennusteen ajossa i

X_{2i} = kokonaisperhe-eläkkeiden summa eläkemenoennusteen, jonka naisleskien uudelleenavioituvuusperuste = $0,50 \times$ normaaliperuste, ajossa i

$d_i = X_{1i} - X_{2i}$

v	x_{1v}	x_{2v}	a_v	v	x_{1v}	x_{2v}	a_v
1	0	0	0	30	0,22	0,22	0
2	0	0	0	31	0,22	0,22	0
3	0	0,01	-0,01	32	0,22	0,22	0
4	0	0,02	-0,02	33	0,22	0,22	0
5	0	0,03	-0,03	34	0,21	0,23	-0,02
6	0,01	0,03	-0,02	35	0,23	0,24	-0,01
7	0,01	0,03	-0,02	36	0,25	0,26	-0,01
8	0,02	0,03	-0,01	37	0,25	0,25	0
9	0,03	0,03	0	38	0,24	0,24	0
10	0,05	0,04	0,01	39	0,23	0,24	-0,01
11	0,05	0,04	0,01	40	0,25	0,23	0,02
12	0,05	0,06	-0,01	41	0,25	0,24	0,01
13	0,07	0,07	0	42	0,26	0,26	0
14	0,08	0,08	0	43	0,24	0,26	-0,02
15	0,10	0,08	0,02	44	0,26	0,28	-0,02
16	0,11	0,09	0,02	45	0,27	0,29	-0,02
17	0,11	0,10	0,01	46	0,27	0,29	-0,02
18	0,12	0,11	0,01	47	0,27	0,31	-0,04
19	0,14	0,12	0,02	48	0,28	0,33	-0,05
20	0,14	0,12	0,02	49	0,28	0,34	-0,06
21	0,15	0,12	0,03	50	0,28	0,36	-0,08
22	0,15	0,12	0,03	51	0,29	0,38	-0,09
23	0,16	0,13	0,03	52	0,29	0,39	-0,10
24	0,16	0,16	0	53	0,28	0,40	-0,12
25	0,16	0,18	-0,02	54	0,28	0,41	-0,13
26	0,16	0,20	-0,04	55	0,28	0,43	-0,15
27	0,17	0,21	-0,04	56	0,28	0,43	-0,15
28	0,18	0,21	-0,03	57	0,28	0,42	-0,14
29	0,20	0,21	-0,01	58	0,27	0,42	-0,15

i	x_{1i}	x_{2i}	d_i	
1	10,88	12,68	- 1,80	$\bar{d} = -1,47$
2	10,86	11,69	- 0,83	
3	10,92	11,82	- 0,90	$S_d = 1,64$
4	9,82	10,39	- 0,57	
5	7,63	12,25	- 4,62	$t = 2,20$
6	9,70	9,82	- 0,12	

H_0 hylätään 10 %:n merkitsevyystasolla, mutta jää voimaan muilla merkitsevyystasoilla. Erot tuloksissa syntyvät jälleen vasta aivan jakson loppupuolella. Jos tarkastelu-pohjaksi olisi otettu vain 40 vuotta, olisi saatu $\bar{d} = -0,16$, $S_d = 1,72$ ja $t = 0,23$, joka olisi johtanut 0-hypoteesin hyväksymiseen kaikilla merkitsevyystasoilla.

a. 2 i = kuten kohdassa a. 1

X_{1i} = - " -

X_{2i} = kokonaisperhe-eläkkeiden summa eläkemeno-
ennusteen, jonka naisleskien uudelleenavioituvuus = 0,
ajossa i

d_i = kuten kohdassa a. 1

$\bar{d} = -1,67$ $S_d = 1,90$ $t = 2,15$

H_0 hylätään nytkin 10 %:n merkitsevyystasolla, mutta jää
voimaan muilla merkitsevyystasoilla.

Kokonaiseläkemääriin ei tilastollisessa tutkimusmielessä
naisleskien uudelleenavioitumisella kuitenkaan ole juuri
merkitystä, koska perhe-eläkemäärät tässä tutkimuksessa ovat
vain runsas 10 % kokonaiseläkemäärästä.

6.8 Peruseläkekemenon herkkyys aktiivien työsuhteesta eroavuudelle

Herkkyyttä mitataan vertaamalla eri aktiivien työsuhteesta eroavuusoletuksilla laskettuja kussakin simulointiajossa saatujen vuosittaisten eläkemenojen summia peruseläkekemenon vastaaviin arvoihin.

Testimenetelmänä t-testi.

Nollaypoteesiksi H_0 otetaan oletttamus, että laskuperusteiden erilaisuudella ei ole vaikutusta tuloksiin eli eläkemenoennusteiden arvojen erotus = 0.

a. Vanhuuseläke

a. 1 v = vuoden järjestysnumero (1 = 1983, 58 = 2040)

X_{1v} = kokonaisvanhuuseläkkeiden keskiarvoperuseläkemenoennusteessa, vuonna v

X_{2v} = kokonaisvanhuuseläkkeiden keskiarvo eläkemenoennusteessa, jossa aktiivien työsuhteesta eroavuusperuste = erään pelkästään toimihenkilöitä sisältävän eläkekassan jäsenistön mukainen, vuonna v

$$a_v = X_{1v} - X_{2v}$$

i = simulointiajon järjestysnumero ($i = 1, \dots, 6$)

X_{1i} = kokonaisvanhuuseläkkeiden summa peruseläkemenoennusteen ajossa i

X_{2i} = kokonaisvanhuuseläkkeiden summa eläkemenoennusteen, jonka aktiivien työsuhteesta eroavuusperuste = erään pelkästään toimihenkilöitä sisältävän eläkekassan jäsenistön mukainen, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

v	x_{1v}	x_{2v}	a_v	v	x_{1v}	x_{2v}	a_v
1	0,22	0,22	0	30	0,98	1,06	-0,08
2	0,46	0,47	-0,01	31	1,00	1,05	-0,05
3	0,51	0,52	-0,01	32	1,03	1,08	-0,05
4	0,54	0,57	-0,03	33	1,05	1,12	-0,07
5	0,57	0,60	-0,03	34	1,05	1,16	-0,11
6	0,61	0,61	0	35	1,07	1,20	-0,13
7	0,64	0,64	0	36	1,08	1,23	-0,15
8	0,65	0,68	-0,03	37	1,10	1,24	-0,13
9	0,66	0,71	-0,05	38	1,14	1,26	-0,10
10	0,68	0,73	-0,05	39	1,20	1,27	-0,06
11	0,71	0,76	-0,05	40	1,24	1,29	-0,03
12	0,72	0,79	-0,07	41	1,24	1,33	-0,05
13	0,73	0,82	-0,09	42	1,24	1,34	-0,09
14	0,74	0,86	-0,12	43	1,25	1,40	-0,09
15	0,76	0,87	-0,11	44	1,26	1,49	-0,14
16	0,76	0,88	-0,12	45	1,28	1,55	-0,21
17	0,79	0,90	-0,11	46	1,31	1,61	-0,24
18	0,81	0,91	-0,10	47	1,33	1,62	-0,28
19	0,85	0,94	-0,09	48	1,35	1,65	-0,27
20	0,86	0,95	-0,09	49	1,36	1,67	-0,29
21	0,87	0,96	-0,09	50	1,35	1,68	-0,32
22	0,88	0,95	-0,07	51	1,35	1,68	-0,33
23	0,91	0,98	-0,07	52	1,37	1,68	-0,31
24	0,93	1,00	-0,07	53	1,38	1,70	-0,30
25	0,93	1,01	-0,08	54	1,39	1,73	-0,31
26	0,95	1,99	-0,04	55	1,41	1,76	-0,32
27	0,98	1,00	-0,02	56	1,42	1,73	-0,34
28	0,99	0,04	-0,05	57	1,38	1,66	-0,35
29	0,98	1,05	-0,07	58	1,39	1,66	-0,27

i	x_{1i}	x_{2i}	d_i	
1	58,72	63,81	- 5,09	$\bar{d} = -7,07$
2	59,80	66,47	- 6,67	
3	58,51	62,59	- 4,08	$S_d = 2,49$
4	55,46	66,55	-11,09	
5	56,54	64,99	- 8,45	$t = 6,95$
6	57,79	64,83	- 7,04	

H_0 hylätään kaikilla merkitsevyystasoilla. Vanhuuseläkemeno on pelkästään toimihenkilöitä sisältävässä jäsenistössä sekajäsenistöä suurempi.

a. 2 i = kuten kohdassa a. 1

$$X_{1i} = \text{---} - \text{---} -$$

X_{2i} = kokonaisvanhuuseläkkeiden summa eläkemeno-
ennusteen, jonka aktiivien työsuhteesta
eroavuusperuste = erään pelkästään työntekijöitä
sisältävän eläkekassan jäsenistön mukainen, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

$$\bar{d} = -8,88 \quad S_d = 3,93 \quad t = 5,53$$

H_0 hylätään ja arvot yllättävästi samansuuntaisia edellisen
kohdan testin kanssa.

b. Työkyvyttömyyseläke

b. 1 i = simulointiajon järjestysnumero ($i = 1, \dots, 6$)

X_{1i} = kokonaistyökyvyttömyyseläkkeiden summa perus-
eläkemenoennusteen, ajossa i

X_{2i} = kokonaistyökyvyttömyyseläkkeiden summa eläkemeno-
ennusteen, jonka aktiivien työsuhteesta
eroavuusperuste = erään pelkästään toimihenkilöitä
sisältävän eläkekassan jäsenistön mukainen, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

$$\bar{d} = -1,43 \quad S_d = 3,39 \quad t = 0,89$$

H_0 jää voimaan kaikilla merkitsevyystasolla.

b. 2 i = kuten kohdassa b. 1

$$X_{1i} = \text{---} - \text{---} -$$

X_{2i} = kokonaistyökyvyttömyyseläkkeiden summa
eläkemenoennusteen, jonka aktiivien työsuhteesta
eroavuusperuste = erään pelkästään työntekijöitä
sisältävän eläkekassan jäsenistön mukainen, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

$$\bar{d} = -2,72 \quad S_d = 4,89 \quad t = 1,36$$

H_0 jää voimaan kaikilla merkitsevyystasoilla.

Eroavuusperusteella ei juuri ole työkyvyttömyyseläkemääriin
merkitystä.

c. Perhe-eläke

c. 1 i = simulointiajon järjestysnumero ($i = 1, \dots, 6$)

X_{1i} = kokonaisperhe-eläkkeiden summa peruseläkemenoennusteen ajossa i

X_{2i} = kokonaisperhe-eläkkeiden summa eläkemenoennusteen, jonka aktiivien työsuhteesta eroavuusperuste = erään pelkästään toimihenkilöitä sisältävän eläkekassan jäsenistön mukainen, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

$$\bar{d} = -1,04 \quad S_d = 1,02 \quad t = 2,50$$

H_0 hylätään 10 %:n merkitsevyystasolla, mutta jää voimaan 5 %:n ja 1 %:n merkitsevyystasoilla.

Jo tämän perusteella voidaan sanoa, että eroavuudella on vain jonkin verran vaikutusta perhe-eläkemääriin.

d. Kokonaiseläke

d. 1 i = simulointiajon järjestysnumero ($i = 1, \dots, 6$)

X_{1i} = kokonaiseläkkeiden summa peruseläkemenoennusteen ajossa i

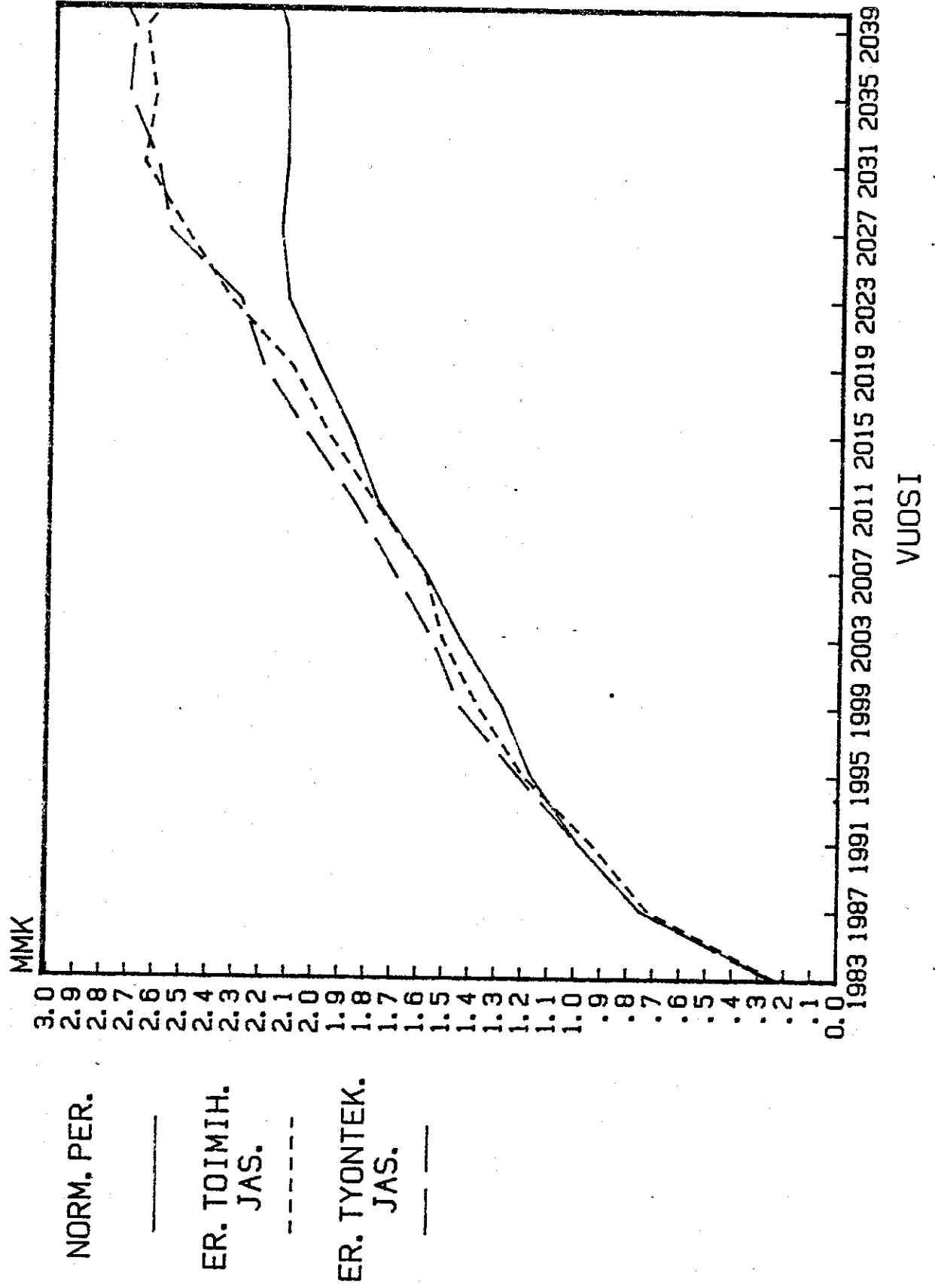
X_{2i} = kokonaiseläkkeiden summa eläkemenoennusteen, jonka aktiivien työsuhteesta eroavuusperuste = erään pelkästään toimihenkilöitä sisältävän eläkekassan jäsenistön mukainen, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

$$\bar{d} = -9,55 \quad S_d = 5,58 \quad t = 4,19$$

H_0 hylätään, mikä olikin odotettavissa jo kohtien a-, b- ja c-perusteella, koska vanhuuseläkemenon painoarvo on suurin. Sama lopputulos saadaan myös aktiivien työsuhteesta eroavuuden ollessa = erään pelkästään työntekijöitä sisältävän eläkekassan jäsenistön mukainen. Keskiarvoissa lasketut kokonaiseläkemenoennusteet eri työsuhteesta eroavuusperusteilla saatuina on esitetty kuvassa 15.

KOK. ELÄKEMENOENNUSTE HERKK. EROAVUUDELLE



6.9

Peruseläkemenon herkkyys uusien jäsenten ikäjakaumalle

Herkyyttä mitataan vertaamalla eri uusien jäsenten ikäjakaumaoletuksilla laskettuja kussakin simulointiajossa saatujen vuosittaisten eläkemenojen summia peruseläkemenon vastaaviin arvoihin.

Testimenetelmänä t-testi.

Nollahypoteesiksi H_0 otetaan olettamus, että laskuperusteiden erilaisuudella ei ole vaikutusta tuloksiin eli eläkemenoennusteiden arvojen erotus = 0.

Testisuure t kuten kohdassa 6.2.

a. Vanhuuseläke

a.1 v = vuoden järjestysnumero (1 = 1983, 58 = 2040)

X_{1v} = kokonaisvanhuuseläkkeiden keskiarvo peruseläkemenoennusteessa, vuonna v

X_{2v} = kokonaisvanhuuseläkkeiden keskiarvo eläkemenoennusteessa, jossa kaikki uudet jäsenet ovat ikävälillä 21-25 vuotta, vuonna v

$a_v = X_{1v} - X_{2v}$

i = simulointiajon järjestysnumero ($i = 1, \dots, 6$)

X_{1i} = kokonaisvanhuuseläkkeiden summa peruseläkemenoennusteen ajossa i

X_{2i} = kokonaisvanhuuseläkkeiden summa eläkemenoennusteen, jonka kaikki uudet jäsenet ovat ikävälillä 21-25 vuotta, ajossa i

$d_i = X_{1i} - X_{2i}$

v	x_{1v}	x_{2v}	a_v	v	x_{1v}	x_{2v}	a_v
1	0,22	0,21	0,01	30	0,98	0,80	0,18
2	0,46	0,44	0,02	31	1,00	0,79	0,21
3	0,51	0,48	0,03	32	1,03	0,78	0,25
4	0,54	0,52	0,02	33	1,05	0,77	0,28
5	0,57	0,54	0,03	34	1,05	0,74	0,31
6	0,61	0,56	0,05	35	1,07	0,73	0,34
7	0,64	0,58	0,06	36	1,08	0,71	0,37
8	0,65	0,61	0,04	37	1,10	0,70	0,40
9	0,66	0,64	0,02	38	1,14	0,69	0,45
10	0,68	0,67	0,01	39	1,20	0,70	0,50
11	0,71	0,71	0	40	1,24	0,73	0,51
12	0,72	0,74	-0,02	41	1,24	0,75	0,49
13	0,73	0,76	-0,03	42	1,24	0,80	0,44
14	0,74	0,77	-0,03	43	1,25	0,90	0,35
15	0,76	0,79	-0,03	44	1,26	1,00	0,26
16	0,76	0,80	-0,04	45	1,28	1,06	0,22
17	0,79	0,81	-0,02	46	1,31	1,12	0,19
18	0,81	0,82	-0,01	47	1,33	1,19	0,14
19	0,85	0,83	0,02	48	1,35	1,27	0,08
20	0,86	0,83	0,03	49	1,36	1,36	0
21	0,87	0,84	0,03	50	1,35	1,45	-0,10
22	0,88	0,86	0,02	51	1,35	1,51	-0,16
23	0,91	0,86	0,05	52	1,37	1,55	-0,18
24	0,93	0,86	0,07	53	1,38	1,62	-0,24
25	0,93	0,87	0,06	54	1,39	1,68	-0,29
26	0,95	0,87	0,08	55	1,41	1,71	-0,30
27	0,98	0,86	0,12	56	1,42	1,72	-0,30
28	0,99	0,85	0,14	57	1,38	1,73	-0,35
29	0,98	0,82	0,16	58	1,39	1,74	-0,35

i	x_{1i}	x_{2i}	d_i	
1	58,72	48,52	10,20	$\bar{d} = 4,67$
2	59,80	52,13	7,67	
3	58,51	55,33	3,18	$S_d = 3,44$
4	55,46	53,15	2,31	
5	56,54	54,92	1,62	$t = 3,33$
6	57,79	54,74	3,05	

H_0 hylätään, 10 %:n ja 5 %:n merkitsevyystasolla, mutta jää voimaan 1 %:n merkitsevyystasolla. Ylläolevasta keskiarvotaulukosta nähdään, että odotuksen mukaisesti suuret eläkemenojaksot ajoittuvat eri ajanjaksoihin eri ennusteissa.

a. 2 i = kuten kohdassa a. 1

X_{1i} = - " -

X_{2i} = kokonaisvanhuuseläkkeiden summa
eläkemenoennusteen, jonka kaikki uudet jäsenet ovat
ikävälillä 41-45 vuotta, ajossa i

d_i = kuten kohdassa a. 1

$$\bar{d} = -40,98 \quad S_d = 4,31 \quad t = 23,29$$

H_0 hylätään selvästi ja $\bar{d}$ on odotetusti varsin suuri. Kuvassa 16 on eri ikäjakaumaoletuksella saadut keskiarvoperäiset vanhuuseläkemenoennusteet esitetty graafisesti.

b. Työkyvyttömyyseläke

b. 1 i = simulointiajon järjestysnumero ($i = 1, \dots, 6$)

X_{1i} = kokonaistyökyvyttömyyseläkkeiden summa perus-
eläkemenoennusteen, ajossa i

X_{2i} = kokonaistyökyvyttömyyseläkkeiden summa eläkemeno-
ennusteen, jonka kaikki uudet jäsenet ovat
ikäväliltä 21-25 vuotta, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

$$\bar{d} = -1,89 \quad S_d = 3,57 \quad t = 1,30$$

H_0 jää voimaan kaikilla merkitsevyystasoilla.

b. 2 i = kuten kohdassa b. 1

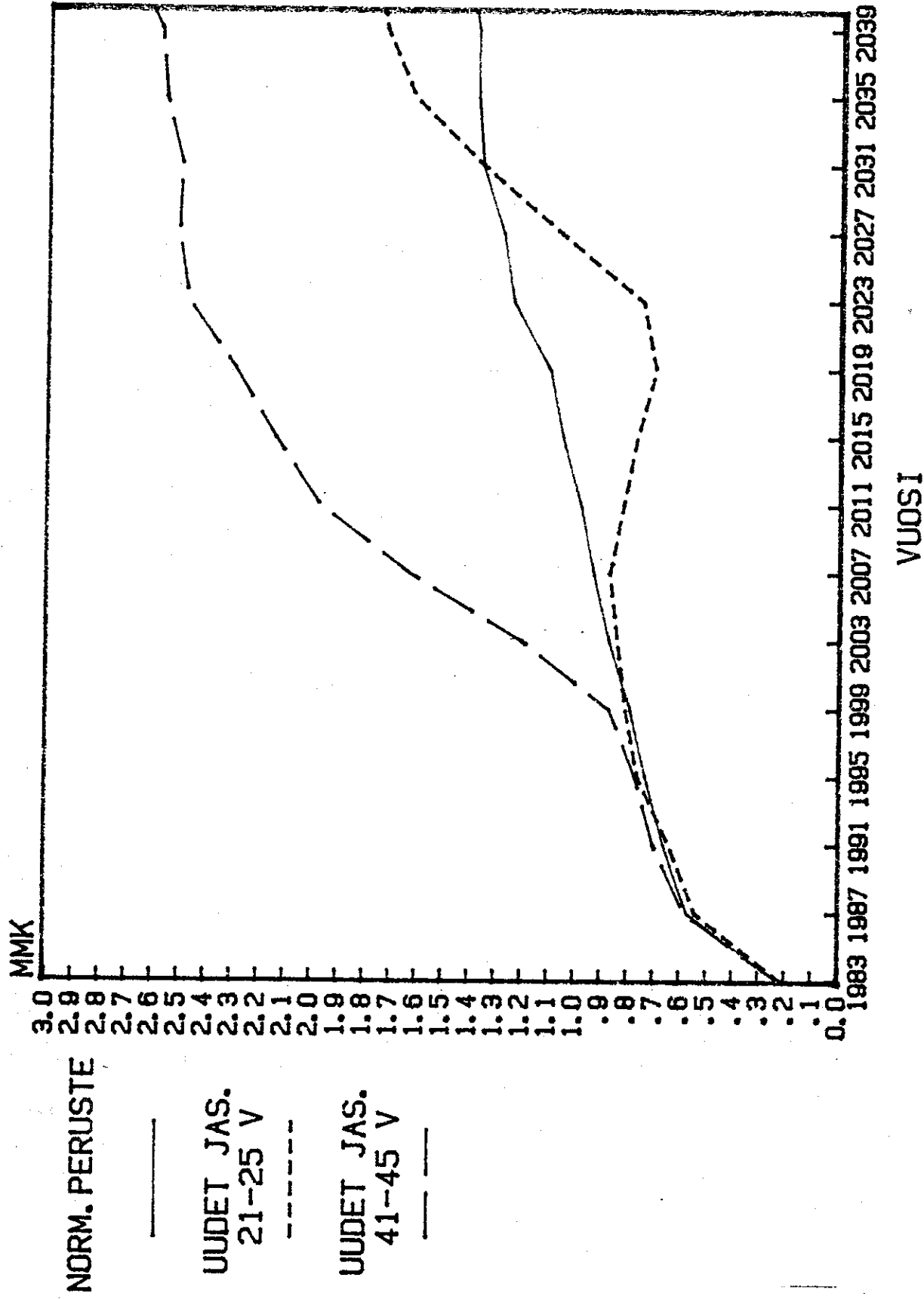
X_{1i} = - " -

X_{2i} = kokonaistyökyvyttömyyseläkkeiden summa eläkemeno-
ennusteen, jonka kaikki uudet jäsenet ovat
ikävälillä 41-45 vuotta, ajossa i

$$d_i = -12,47 \quad S_d = 5,10 \quad t = 5,99$$

H_0 hylätään selvästi kaikilla merkitsevyystasoilla. Nuorissa ikäryhmissä työkyvyttömyysalttius on ilmeisen pieni ja b. 1-kohdassa testatussa nuorentuvassa populaatiossa työkyvyttömyyseläkemäärät olivat peruseläkemenoennusteen vastaavien suureiden kanssa jotakuinkin yhtäsuuret. b. 2-kohdan mukaisen ikääntyvän populaation työkyvyttömyyseläkemeno sensijaan erottuu selvästi peruseläkemenon vastaavasta suureesta.

VANHUUSELÄKEMENNUNNUS HERKKYYS UUS. JÄS. IKÄJAKAUMALLE



c. Perhe-eläke

c. 1 i = simulointiajon järjestysnumero ($i = 1, \dots, 6$) X_{1i} = kokonaisperhe-eläkkeiden summa peruseläkemeno-ennusteen ajossa i X_{2i} = kokonaisperhe-eläkkeiden summa eläkemeno-ennusteen, jonka kaikki uudet jäsenet ovat ikävälillä 21-25 vuotta, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

$$\bar{d} = 0,10 \quad S_d = 2,58 \quad t = 0,09$$

 H_0 jää voimaan kaikilla tarkasteltavilla merkitsevyystasoilla.c. 2 i = kuten kohdassa c. 1 X_{1i} = - " - X_{2i} = kokonaisperhe-eläkkeiden summa eläkemeno-ennusteen, jonka kaikki uudet jäsenet ovat ikävälillä 41-45 vuotta, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

$$\bar{d} = -5,88 \quad S_d = 2,57 \quad t = 5,60$$

 H_0 hylätään kaikilla merkitsevyystasoilla. Havaitaan jälleen, että nuorentuvalla populaatiolla ei perhe-eläkemeno poikkea peruseläkemenon ennusteen perhe-eläkkeistä, mutta vanhenevan populaation perhe-eläkemeno poikkeaa niistä olennaisesti.

d. Kokonaiseläke

d. 1 i = simulointiajon järjestysnumero ($i = 1, \dots, 6$) X_{1i} = kokonaiseläkkeiden summa peruseläkemeno-ennusteen ajossa i X_{2i} = kokonaiseläkkeiden summa eläkemenoennusteen, jonka kaikki uudet jäsenet ovat ikävälillä 21-25 vuotta, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

$$\bar{d} = 2,92 \quad S_d = 8,67 \quad t = 0,82$$

 H_0 jää voimaan kaikilla merkitsevyystasoilla.

d. 2 i = kuten kohdassa d. 1

$$X_{1i} = \text{---} - \text{---} -$$

X_{2i} = kokonaiseläkkeiden summa eläkemenoennusteen, jonka kaikki uudet jäsenet ovat ikävälillä 41-45 vuotta, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

$$\bar{d} = -59,33 \quad S_d = 7,18 \quad t = 20,24$$

H_0 hylätään voimakkaasti kaikilla merkitsevyystasoilla. Peruseläkemenoennusteessa uudet jäsenet ovat yleensä melko nuoria, joten mikäli kaikki uudet valitaan ikävälillä 21-25 vuotta, ei tämä vaikuta eläkemääriin. Sitävastoin mikäli kaikki uudet jäsenet ovat ikävälillä 41-45 vuotta, on sillä jo varsin selvä eläkemenoa suurentava vaikutus.

e. Kokonaiseläkemenon %-osuus palkoista

e. 1 i = simulointiajon järjestysnumero ($i = 1, \dots, 6$)

X_{1i} = kokonaiseläkemenon vuosittaisten %-osuuksien keskiarvo palkoista peruseläkemenoennusteen ajossa i

X_{2i} = kokonaiseläkemenon vuosittaisten %-osuuksien keskiarvo palkoista eläkemenoennusteen, jonka kaikki uudet jäsenet ovat ikävälillä 21-25 vuotta ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

$$\bar{d} = 8,29 \quad S_d = 2,75 \quad t = 7,38$$

H_0 hylätään kaikilla tarkasteltavilla merkitsevyystasoilla. Vertailtavassa populaatiossa on palkkasumma korkeampi ja vaikka eläkemäärät pysyvät samoissa, niin niiden %-osuudet palkoista laskevat.

e. 2 i = kuten kohdassa e. 1

$$X_{1i} = \text{---} - \text{---} -$$

X_{2i} = kokonaiseläkemenon vuositttaisten %-osuuksien keskiarvo palkoista eläkemenoennusteen, jonka kaikki uudet jäsenet ovat ikävälillä 41-45 vuotta, ajossa i

$$d_i = X_{1i} - X_{2i}$$

$$\bar{d} = -2,92 \quad S_d = 2,61 \quad t = 2,74$$

H_0 hylätään 10 %:n ja 5 %:n merkitsevyystasoilla, mutta jää voimaan 1 %:n merkitsevyystasolla.

6.10 Peruseläkemenon herkkyys perheellisyysperusteelle

Herkkyyttä mitataan vertaamalla eri perheellisyysperuste-oletuksilla laskettuja kussakin simulointiajossa saatujen vuosittaisten eläkemenojen summia peruseläkemenon vastaaviin arvoihin.

Testimentelmänä t-testi.

Nollahypoteesiksi H_0 otetaan olettamus, että laskuperusteiden erilaisuudella ei ole vaikutusta tuloksiin eli eläkemenoennusteiden arvojen erotus = 0.

Testisuure t kuten kohdassa 6.2.

a. v = vuoden järjestysnumero ($1 = 1983$, $58 = 2040$)

X_{1v} = kokonaisperhe-eläkkeiden keskiarvo peruseläkemenoennusteessa, vuonna v

X_{2v} = kokonaisperhe-eläkkeiden keskiarvo eläkemenoennusteessa, jossa perheellisyysperuste on keskimääräistä alempi, vuonna v

$a_v = X_{1v} - X_{2v}$

i = simulointiajon järjestysnumero ($i = 1, \dots, 6$)

X_{1i} = kokonaisperhe-eläkkeiden summa peruseläkemenoennusteen ajossa i

X_{2i} = kokonaisperhe-eläkkeiden summa eläkemenoennusteen, jonka perheellisyysperuste on keskimääräistä alempi, ajossa i

$d_i = X_{1i} - X_{2i}$

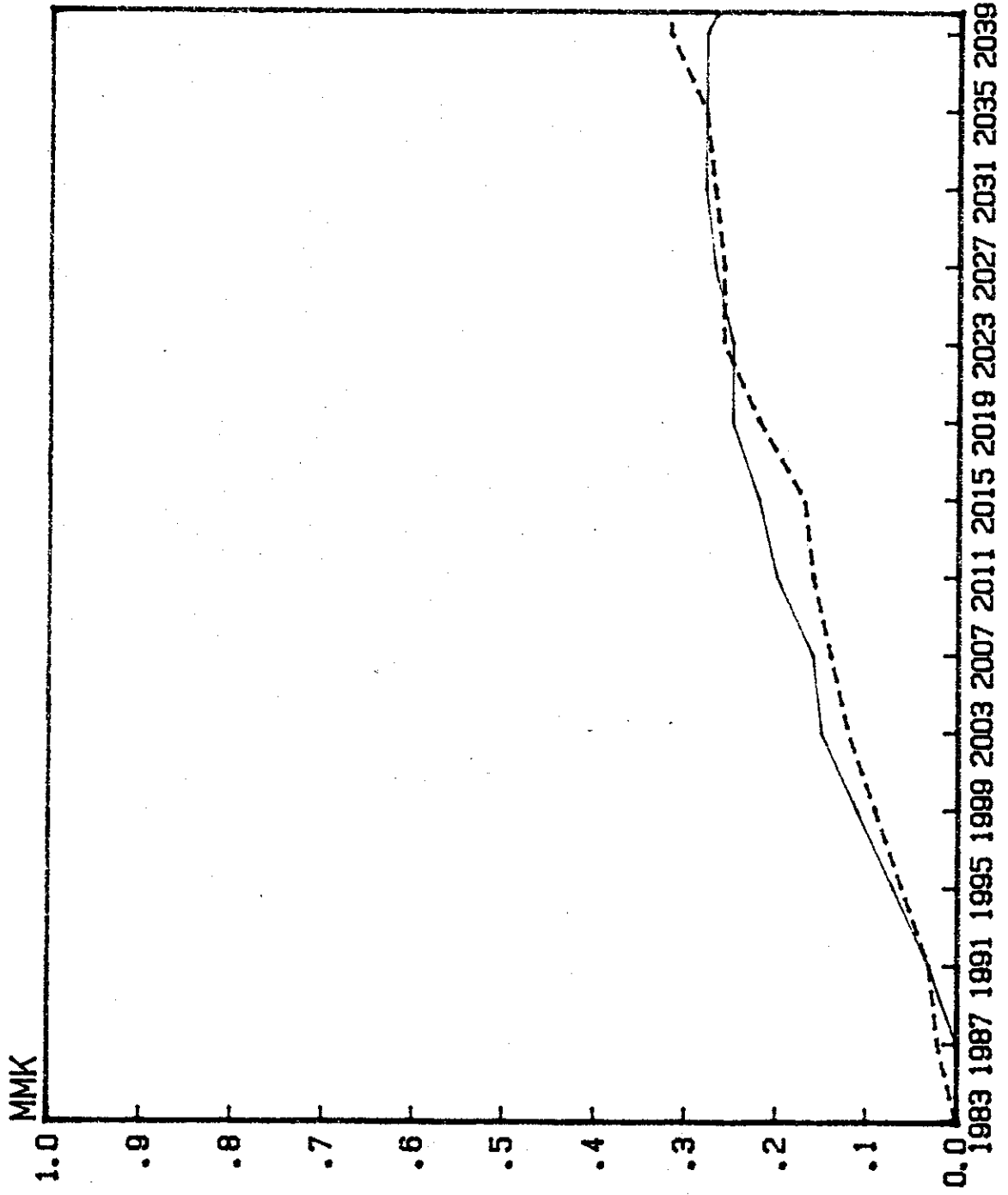
v	x_{1v}	x_{2v}	a_v	v	x_{1v}	x_{2v}	a_v
1	0	0	0	30	0,22	0,16	0,06
2	0	0	0	31	0,22	0,15	0,07
3	0	0,01	-0,01	32	0,22	0,15	0,07
4	0	0,01	-0,01	33	0,22	0,17	0,05
5	0	0,02	-0,02	34	0,21	0,18	0,03
6	0,01	0,02	-0,01	35	0,23	0,20	0,03
7	0,01	0,02	-0,01	36	0,25	0,21	0,04
8	0,02	0,03	-0,01	37	0,25	0,22	0,03
9	0,03	0,03	0	38	0,24	0,23	0,01
10	0,05	0,04	0,01	39	0,23	0,24	-0,01
11	0,05	0,04	0,01	40	0,25	0,25	0
12	0,05	0,05	0	41	0,25	0,26	-0,01
13	0,07	0,06	0,01	42	0,26	0,26	0
14	0,08	0,06	0,02	43	0,24	0,27	-0,03
15	0,10	0,07	0,03	44	0,26	0,27	-0,01
16	0,11	0,08	0,03	45	0,27	0,26	0,01
17	0,11	0,09	0,02	46	0,27	0,27	0
18	0,12	0,11	0,01	47	0,27	0,26	0,01
19	0,14	0,11	0,03	48	0,28	0,26	0,02
20	0,14	0,12	0,02	49	0,28	0,27	0,01
21	0,15	0,12	0,03	50	0,28	0,29	-0,01
22	0,15	0,12	0,03	51	0,29	0,29	0
23	0,16	0,13	0,03	52	0,29	0,28	0,01
24	0,16	0,14	0,02	53	0,28	0,28	0
25	0,16	0,14	0,02	54	0,28	0,29	-0,01
26	0,16	0,15	0,01	55	0,28	0,29	-0,01
27	0,17	0,16	0,01	56	0,28	0,30	-0,02
28	0,18	0,16	0,02	57	0,28	0,32	-0,04
29	0,20	0,16	0,04	58	0,27	0,32	-0,05

i	x_{1i}	x_{2i}	d_i	
1	10,88	9,89	0,99	$\bar{d} = -0,59$
2	10,86	8,04	2,82	
3	10,92	9,18	1,74	$S_d = 1,69$
4	9,82	10,46	-0,64	
5	7,63	9,55	-1,92	$t = 0,86$
6	9,70	9,13	0,57	

H_0 jää voimaan kaikilla merkitsevyystasoilla, joten perheellisyysperusteen pieni muutos ei juuri vaikuta ennusteeseen.

Perhe-eläkemenojen keskiarvokäyrät molemmilla perheellisyysperusteilla laskettuina on esitetty graafisesti kuvassa 17.

PERHE-ELÄKEMENONNUSTE HERKK. PERHEELL. PERUSTEELLE



VUOSI

6.11 Peruseläkemenon herkkyys inflaatiolle

Peruseläkemenoenusteessa oletettiin sekä eläkkeiden että palkkojen noudattavan samaa reaalikehitystä eli inflaatio-oletus otettiin 0:ksi. Testataan nyt, miten tilanne, jossa eläkkeet nousevat inflaation kanssa samanasteisesti palkkojen reaalikehityksen jäädessä inflaatioprosentin alle, vaikuttaa eläkkeiden %-osuuksiin palkoista ja teoreettiseen vakuutusmaksuun. Nollahypoteesiksi t-testissä valitaan oletttamus, että eri inflaatio-oletukset eivät vaikuta tuloksiin.

a. Eläkemenon %-osuus palkoista

v = vuoden järjestysnumero ($1 = 1983$, $58 = 2040$)

X_{1v} = kokonaiseläkkeiden %-osuuksien keskiarvo peruseläkemenoenusteessa, vuonna v

X_{2v} = kokonaiseläkkeiden %-osuuksien keskiarvo eläkemenoenusteessa, jossa palkat nousevat 8 %/vuosi ja eläkkeet 12 %/vuosi, vuonna v

$a_v = X_{1v} - X_{2v}$

i = simulointiajon järjestysnumero ($i = 1, \dots, 6$)

X_{1i} = kokonaiseläkemenon vuosittaisten %-osuuksien keskiarvo palkoista peruseläkemenoenusteen ajossa i

X_{2i} = kokonaiseläkemenon vuosittaisten %-osuuksien keskiarvo palkoista eläkemenoenusteen, jonka palkat nousevat 8 %/vuosi ja eläkkeet 12 %/vuosi, ajossa i

$d_i = X_{1i} - X_{2i}$

v	X _{1v}	X _{2v}	a _v	v	X _{1v}	X _{2v}	a _v
1	5,1	4,7	0,4	30	35,6	50,1	-14,5
2	11,3	9,9	1,4	31	36,2	52,4	-16,2
3	13,0	11,6	1,4	32	37,4	53,6	-16,2
4	14,3	13,1	1,2	33	37,3	53,7	-16,4
5	15,5	14,6	0,9	34	37,7	55,4	-17,7
6	16,9	16,1	0,8	35	38,9	58,1	-19,2
7	18,2	17,7	0,5	36	39,7	59,0	-19,3
8	19,3	19,0	0,3	37	40,0	59,5	-19,5
9	20,4	20,3	0,1	38	40,1	60,9	-20,8
10	21,4	21,4	0	39	41,2	62,0	-20,8
11	22,4	22,6	-0,2	40	42,3	63,3	-21,0
12	23,4	23,9	-0,5	41	42,6	65,1	-22,5
13	23,9	25,7	-1,8	42	42,7	67,1	-24,4
14	24,3	27,1	-2,8	43	43,0	68,5	-25,5
15	24,9	28,6	-3,7	44	43,3	69,2	-25,9
16	25,2	29,5	-4,3	45	43,4	70,8	-27,4
17	25,6	30,4	-4,8	46	43,2	73,8	-30,6
18	26,5	31,6	-5,1	47	43,0	74,8	-31,8
19	27,7	33,5	-5,8	48	42,9	74,2	-31,3
20	28,4	35,9	-7,5	49	42,4	75,8	-33,4
21	28,9	37,0	-8,1	50	41,6	77,8	-36,2
22	29,8	39,0	-9,2	51	41,9	79,4	-37,5
23	30,9	39,8	-8,9	52	42,5	80,7	-38,2
24	31,3	40,7	-9,4	53	42,5	82,8	-40,3
25	31,8	41,7	-9,9	54	42,7	84,6	-41,9
26	32,7	43,3	-9,6	55	42,9	85,4	-42,5
27	33,5	45,2	-11,7	56	42,4	85,7	-43,2
28	34,2	46,4	-12,2	57	42,8	86,4	-43,6
29	35,1	48,3	-13,2	58	43,6	87,8	-44,2

i	X _{1i}	X _{2i}	d _i	
1	33,46	51,24	-17,78	$\bar{d} = -16,23$
2	34,70	42,06	-14,36	
3	34,35	42,09	-13,74	
4	30,59	47,44	-16,85	$S_d = 1,79$
5	30,17	48,25	-18,08	
6	32,65	29,22	-16,57	$t = 22,21$

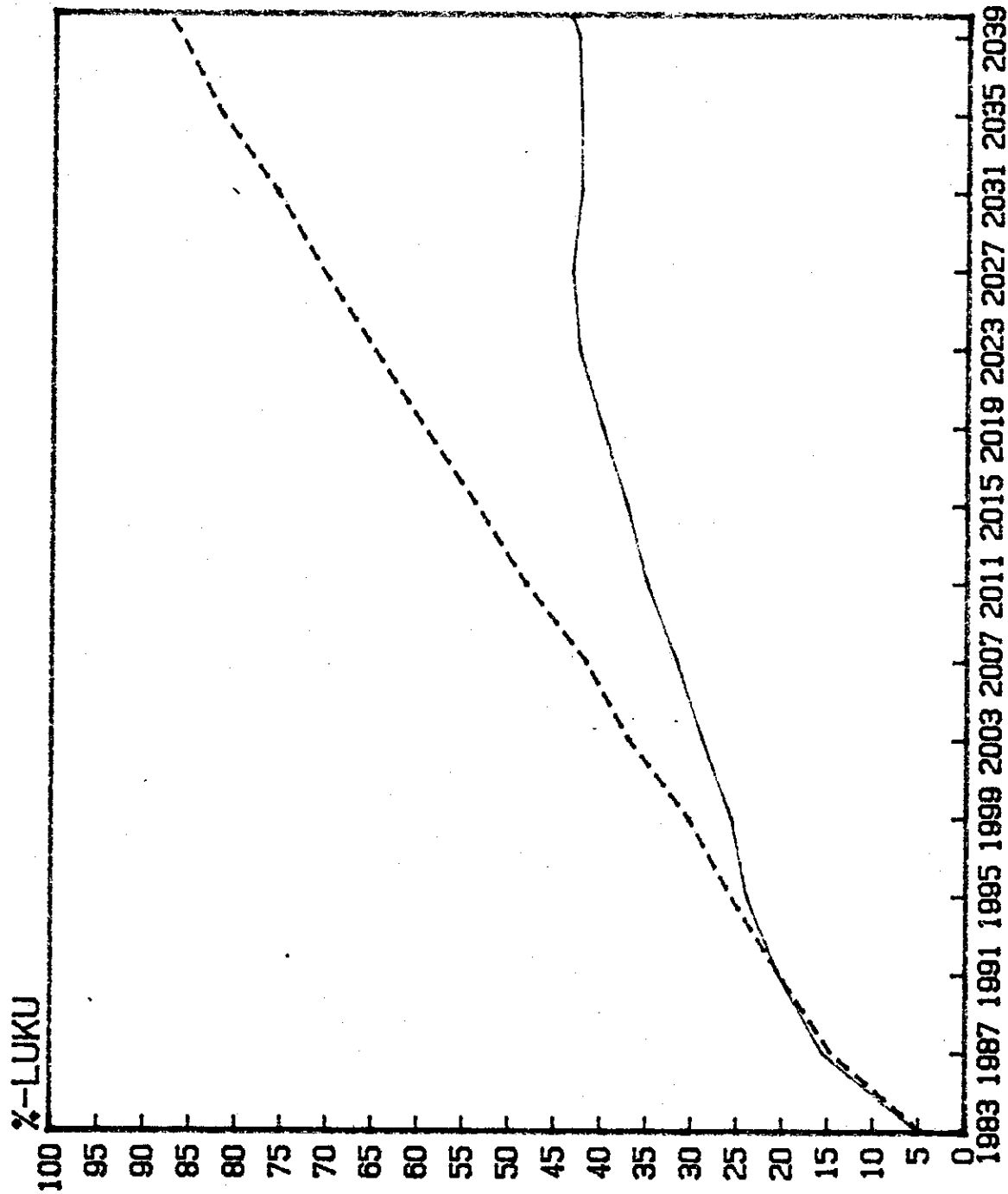
H_0 hylätään kaikilla merkitsevyystasoilla.

Molemmilla inflaatio-oletuksilla saadut käyrät eläkemenon %-osuuksista palkoista on esitetty kuvassa 18.

b. Teoreettinen vakuutusmaksu

On selvää, että eläkkeiden noustessa suuren inflaatioasteen aikana huomattavasti palkkoja enemmän on tällä olennainen merkitys myöskin teoreettiseen vakuutusmaksu %:iin. Niinpä simulointiajoissa, joissa eläkkeet nousivat 12 %/vuosi palkkojen noustessa 8 %/vuosi, saatiin teoreettisten vakuutusmaksujen keskiarvoksi 30 %, kun se peruseläkemenoennusteessa jäisi 26 %:iin. Kaikissa simulointiajoissa, joissa eläkkeet nousivat 12 % ja palkat 8 %, olivat teoreettiset vakuutusmaksuprosentit 29 ja 31 välillä. Testattaessa t-testillä teoreettisten vakuutusmaksujen yhtäläisyyttä saadaan $\bar{d} = -4,03$, $S_d = 2,03$, $t = 4,86$, joten H_0 hylätään kaikilla merkitsevyystasoilla.

KOK. EL. MENOENN. %PALKKA-ENNUST. HERKKYYS INFL. JA PALKKAKEHITYKS.



NORM. PERUSTE

PALKAT+8%/V
ELAKK. +12%/V

VUOSI

7.

Yhteenveto

Edellisessä luvussa tehtyjen testien perusteella voidaan todeta seuraavaa:

Aktiivien kuolevuusperuste vaikuttaa voimakkaasti maksettavien eläkkeiden markkamääriin, erityisesti vanhuuseläkemääriin.

Naisleskien kuolevuusperusteen muutos vaikuttaa voimakkaasti perhe-eläkemääriin ja omalla painolla samansuuntaisesti myöskin kokonaiseläkemenoon.

Työkyvyttömiä kuolevuusperusteen muutos vaikuttaa varsin herkästi työkyvyttömyyseläkkeen määriin, mutta ei kovinkaan herkästi perhe-eläkemääriin. Kokonaiseläkemääriin työkyvyttömiä kuolevuusperusteen muutos vaikuttaa selvästi; luonnollisesti kuitenkin vähemmän herkästi, kuin työkyvyttömyyseläkemääriin.

Aktiivien invalidisoituvuusperusteen muutos vaikuttaa varsin paljon maksettavien työkyvyttömyyseläkkeiden määriin ja jossain määrin myös vanhuus- ja perhe-eläkemääriin. Mikäli invalidisoituvuus laskee varsin paljon, saattaa se nostaa merkittävästi vanhuuseläkemääriä, joten kovin herkkä ei kokonaiseläkemeno ole invalidisoituvuusperusteelle.

Työkyvyttömiä kuntoutuvuusperusteen muutos vaikuttaa erittäin herkästi työkyvyttömyyseläkemääriin ja jossakin määrin myös vanhuuseläkemääriin sekä luonnollisesti myös suhteellisen herkästi kokonaiseläkemääriin.

Naisleskien uudelleen avioituvuusperusteen kohtuullisina pysyvät muutokset eivät paljoa vaikuta maksettavien eläkkeiden määriin.

Vanhuuseläkemäärät riippuvat olennaisesti aktiivien työsuhteesta eroavuusperusteesta, perhe-eläkemäärät eivät sitävastoin juuri ollenkaan.

Pienet muutokset uusien jäsenten ikäjakaumassa eivät juuri vaikuta eläkemenoon, mutta kun uusien jäsenten iät alkavat selvästi kohota on tällä selvä eläkemenoa kasvattava vaikutus kaikkiin eläkelajeihin.

Perheellisyysperusteen pienet muutokset eivät olennaisesti vaikuta perhe-eläkemenoon.

Voimakas inflaatio vaikeuttaa selvästi eläkkeiden rahoittamista tilanteessa, jossa maksettavien eläkkeiden reaaliarvo säilyy palkkakehityksen noudattaessa alempaa kasvua kuin inflaatioprosentti.

Tässä tutkimuksessa käytetty populaatio on kooltaan jonkin verran liian pieni ja siksi satunnaisuus on vaikuttanut hieman liian voimakkaasti simulointiajojen tulokseen. Tuloksista on kuitenkin voitu selvästi päätellä eri laskuperustevaihtoehtojen muuttumisen vaikutus eläkemenoennusteisiin.

ERI LASKENTAPERUSTEVAIHTOEHDOT

1. Aktiivien kuolevuus

a. Normaaliperuste:

Miehet

Ikä →

0,00022	0,00024	0,00026	0,00029	0,00032	0,00035	0,00039
0,00042	0,00047	0,00051	0,00056	0,00062	0,00068	0,00075
0,00082	0,00091	0,00100	0,00110	0,00121	0,00133	0,00146
0,00160	0,00176	0,00194	0,00213	0,00234	0,00258	0,00283
0,00311	0,00342	0,00376	0,00414	0,00455	0,00500	0,00550
0,00604	0,00664	0,00730	0,00803	0,00883	0,00970	0,01066
0,01172	0,01288	0,01415	0,01555	0,01719	0,01878	0,02063
0,02266	0,02489	0,02734	0,03002	0,03296	0,03619	0,03972
0,04359	0,04783	0,05247	0,05755	0,06310	0,06917	0,07579
0,08302	0,09091	0,09950	0,10886	0,11904	0,13010	0,14209
0,15510	0,16917	0,18438	0,20077	0,21843	0,23739	0,25771
0,27943	0,30258	0,32719	0,35324	0,38073	0,40961	0,43981
0,70000						

Naiset

Ikä →

0,00011	0,00012	0,00014	0,00015	0,00016	0,00018	0,00020
0,00022	0,00024	0,00026	0,00029	0,00032	0,00035	0,00039
0,00042	0,00047	0,00051	0,00056	0,00062	0,00068	0,00075
0,00082	0,00091	0,00100	0,00110	0,00121	0,00133	0,00146
0,00160	0,00176	0,00194	0,00213	0,00234	0,00258	0,00283
0,00311	0,00342	0,00376	0,00414	0,00455	0,00500	0,00550
0,00604	0,00664	0,00730	0,00803	0,00883	0,00970	0,01066
0,01172	0,01288	0,01415	0,01555	0,01709	0,01878	0,02063
0,02266	0,02489	0,02734	0,03002	0,03296	0,03619	0,03972
0,04359	0,04783	0,05247	0,05755	0,06310	0,06917	0,07579
0,08302	0,09091	0,09950	0,10886	0,11904	0,13010	0,14209
0,15510	0,16917	0,18438	0,20077	0,21843	0,23739	0,25771
0,50000						

b. Arvot = 0,75 x a-kohdan arvot

c. Arvot = 0,50 x a-kohdan arvot

d. Arvot = 1/3 x a-kohdan arvot

2. Naisleskien kuolevuus

a. Normaaliperuste

Ikä ↗

	0,00035	0,00044	0,00054	0,00045		
0,00051	0,00047	0,00047	0,00049	0,00059	0,00051	0,00065
0,00074	0,00071		0,00088	0,00092	0,00090	0,00083
0,00109	0,00131	0,00131	0,00143		0,00162	0,00176
0,00202	0,00218	0,00264	0,00281	0,00311	0,00375	0,00402
	0,00425	0,00430	0,00577	0,00584	0,00673	0,00668
0,00780	0,00882	0,00956	0,01070	0,01257	0,01335	0,01522
0,01705	0,01928	0,02268	0,02712	0,02971		0,03535
0,03969	0,04486	0,04914	0,06540	0,06939	0,08175	0,08857
0,09982		0,11505	0,13067	0,14339	0,15943	0,16917
0,18438	0,20077	0,21843		0,25771	0,27943	0,30258
0,32719	0,35324	0,38073	0,43981	0,47125	0,50378	0,70000

b. Arvot = 0,50 x a-kohdan arvot

3. Työkyvyttömiä kuolevuus

a. Normaaliperuste

Miehet

Ikä v.

Työkyvyttömyyden kesto vuosina

	1	2	3	4	5	6-50
15-30	0,031	0,017	0,014	0,011	0,014	0,006
31-40	0,043	0,021	0,022	0,021	0,011	0,014
41-50	0,051	0,038	0,032	0,024	0,030	0,025
51-60	0,062	0,047	0,042	0,044	0,032	0,030
61-65	0,057	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036

Naiset

Työkyvyttömyyden kesto vuosina

	1	2	3	4	5	6-50
15-30	0,021	0,010	0,012	0,005	0,008	0,006
31-40	0,030	0,014	0,018	0,016	0,006	0,008
41-50	0,041	0,021	0,016	0,015	0,018	0,014
51-60	0,031	0,022	0,021	0,020	0,017	0,012
61-65	0,021	0,018	0,020	0,020	0,020	0,020

b. Arvot = 0,50 x a-kohdan arvot

4. Aktiivien invalidisoituvuus

a. Normaaliperuste

Ikä	Miehet	Naiset
16-24	0,0027	0,0018
25-29	0,0027	0,0021
30-34	0,0036	0,0027
35-39	0,0057	0,0042
40-44	0,0105	0,0066
45-49	0,0201	0,0117
50-54	0,0360	0,0225
55-59	0,0657	0,0426
60-64	0,1113	0,0813

b. Arvot = 2 x a-kohdan arvot

c. Arvot = 0,50 x a-kohdan arvot

5. Työkyvyttömiä kuntoutuvuus

a. Normaaliperuste

Miehet	Työkyvyttömyyden kesto vuosina					
Ikä v.	1	2	3	4	5	6-50
15-30	0,129	0,138	0,098	0,060	0,042	0,023
31-40	0,118	0,085	0,054	0,038	0,016	0,011
41-50	0,055	0,033	0,013	0,012	0,004	0,001
51-60	0,019	0,008	0,003	0,001	0,001	0,001
61-65	0,003	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000

Naiset	Työkyvyttömyyden kesto vuosina					
ikä v.	1	2	3	4	5	6-50
15-30	0,147	0,125	0,067	0,034	0,026	0,011
31-40	0,116	0,077	0,027	0,018	0,014	0,005
41-50	0,057	0,038	0,013	0,008	0,002	0,001
51-60	0,014	0,007	0,001	0,000	0,001	0,001
61-65	0,003	0,001	0,005	0,000	0,000	0,000

b. Arvot = 0,50 x a-kohdan arvot

c. Arvot = 0

6. Naisleskien uudelleen avioituvuus

a. Normaaliperuste

Ikä v.	15-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-99
Arvo:	0,0572	0,0345	0,0183	0,0094	0,0001	0

b. Arvot = 0,50 x a-kohdan arvot

c. Arvot = 0

c. Vanheneva populaatio

Ikä v	Miehet	Naiset
15-40	0,000	0,000
41	0,200	0,200
42	0,200	0,200
43	0,200	0,200
44	0,200	0,200
45	0,200	0,200
46-64	0,000	0,000

10. Jäsenten perheellisyysperusteet

a. Normaaliperuste

Miehet	leski	leski	leski	lapsi	2 lasta	lasten keski-ikä
Ikä		+ la	+ 2 la			
15-25	0,1238	0,0392	0,0083	0,0033	0,0206	2
26-30	0,2285	0,2817	0,1287	0,0267	0,0222	3
31-35	0,1925	0,3180	0,3120	0,0249	0,0223	5
36-40	0,1358	0,1855	0,5367	0,0166	0,0166	9
41-45	0,1157	0,3070	0,4671	0,0267	0,0267	12
46-50	0,2871	0,2479	0,3785	0,0065	0,0326	13
51-55	0,4675	0,3532	0,1039	0,0311	0,0104	14
56-60	0,7151	0,1641	0,0352	0,0117	0,0000	14
61-64	0,8925	0,0315	0,0000	0,0000	0,0000	15
65-69	0,7720	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	18
70-74	0,6980	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	18
75-79	0,6000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	18
80-84	0,4630	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	18
85-89	0,3480	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	18
90-99	0,2090	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	18
Naiset	leski	leski	leski	lapsi	2 lasta	lasten keski-ikä
Ikä		+ la	+ 2 la			
15-24	0,2009	0,0669	0,0104	0,0464	0,0360	2
25-29	0,3024	0,2315	0,0992	0,0283	0,0188	3
30-34	0,2177	0,2344	0,2735	0,0893	0,0503	6
35-39	0,1010	0,1346	0,4881	0,0757	0,0926	11
40-44	0,1601	0,2500	0,3300	0,0501	0,0669	12
45-49	0,2540	0,2762	0,1878	0,0773	0,0221	14
50-54	0,4245	0,1528	0,0339	0,0679	0,0170	15
55-59	0,4136	0,0243	0,0000	0,0487	0,0000	16
60-99	0,4286	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	18

b. Normaalia alempi perheellisyysperuste

Miehet	leski	leski	leski	lapsi	2 lasta	lasten keski-ikä
Ikä		+ la	+ 2 la			
15-24	0,040	0,080	0,000	0,000	0,000	1
25-29	0,069	0,198	0,319	0,017	0,017	4
30-34	0,069	0,198	0,319	0,017	0,017	6
35-39	0,069	0,198	0,319	0,017	0,017	9
40-44	0,194	0,222	0,333	0,028	0,000	12
45-49	0,194	0,222	0,333	0,028	0,000	13
50-54	0,500	0,192	0,077	0,000	0,000	13
55-59	0,500	0,192	0,077	0,000	0,000	12
60-64	0,500	0,192	0,077	0,000	0,000	12
65-99	0,769	0,000	0,000	0,000	0,000	18
Naiset	leski	leski	leski	lapsi	2 lasta	lasten keski-ikä
Ikä		+ la	+ 2 la			
15-24	0,148	0,037	0,000	0,074	0,000	6
25-29	0,148	0,037	0,000	0,074	0,000	4
30-34	0,215	0,015	0,077	0,154	0,077	10
35-39	0,215	0,015	0,077	0,154	0,077	10
40-44	0,215	0,015	0,077	0,154	0,077	14
45-64	0,253	0,022	0,011	0,033	0,000	15
65-99	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	18

LÄHTEET:

1. Eläkesäätiöyhdistyksen mallisäännöt
Helsinki 1981
2. Pyry-Matti Vasama - Yrjö Vartia: Johdatus
tilastotieteeseen osat I ja II: korjattu painos
Helsinki 1971
3. Eläketurvakeskus: Työeläkelainsäädäntö
Helsinki 1982

