

POHJOISMAIDEN ELÄKEJÄRJESTELMIEN SJOITUSTUOTOT JA RISKITASOT

Jyväskylän yliopisto
Kauppakorkeakoulu

Pro gradu -tutkielma

2023

Tekijä: Antti Hyppänen
Oppiaine: Taloustiede
Ohjaaja: Kari Heimonen



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

TIIVISTELMÄ

Tekijä <i>Antti Hyppänen</i>	
Työn nimi <i>Pohjoismaisten eläkejärjestelmien sijoitustuotot ja riskitasot</i>	
Oppiaine <i>Taloustiede</i>	Työn laji <i>Pro gradu -tutkielma</i>
Aika (pvm.) <i>28.6.2023</i>	Sivumäärä <i>60 + liitteet 3 sivua</i>
<p> <i>Tutkimuksen tarkoitus on perehtyä Pohjoismaiden eläkejärjestelmien sijoitustuottoihin, sekä verrata niitä, ja niiden riskitasoja keskenään. Jokaiselle tutkimusmaalle luodaan oma vertailuindeksi maan sijoitusrajoitteiden puitteissa, johon eläkejärjestelmän tuottojen tunnuslukuja voidaan verrata. Eläkejärjestelmien reaalityttöjen maksimointi on tärkeää, jotta pitenevät elinajanodotteet eivät pienennä eläkeläisten kulutustasoa. Tutkielma perustuu kirjallisuuteen eläkejärjestelmien kulurakenteen ja tehokkuuden tutkimuksista. Myös tutkimukset maksu- ja hyötyperusteisten eläkejärjestelmien vahvuuksista ja heikkouksista loivat pohjaa tälle tutkimukselle, koska Pohjoismaissa on pitkään käytetty pääasiassa hyötyperusteisia eläkejärjestelmiä. Näiden järjestelmien kestävyys väestön ikääntyessä on kuitenkin ongelmallista. Tutkimuksen empiirisen osion aineisto saatiin Pohjoismaiden tilastokeskusten ja finanssivalvontaviranomaisten tietokannoista. Empiirinen osuus toteutetaan optimoimalla vertailuindeksien portfoliot Sharpen suhdeluku maksimoiden, jolloin riskikorjattu tuotto maksimoituu. Eläkejärjestelmien tuottojen tunnuslukuja verrataan luotuihin portfolioihin. Vertailun tulokset paljastavat ainoastaan Norjan eläkejärjestelmän tuottaneen paremmin vertailuindeksiinsä nähden. Eläkejärjestelmien mahdollisia ylituottoja ja niiden määrää pyrittiin selittämään myös lineaarisella regressiomallilla, mutta Tanskaa lukuun ottamatta ylituottoja markkinaportfolioon nähden ei havaittu. Lisäksi selvitettiin kotimarkkinoihin kohdistuvan sijoitusstrategian houkuttelevuutta kotimarkkinoiden tukemisen mielessä, koska eläkejärjestelmät ovat merkittävien sijoitusinstituutioiden asemassa, mutta siihen liittyy merkittävää riskin kasvua. On tärkeä muistaa, että tutkimus tehtiin historiallisen aineiston pohjalta, eikä historiallisten tuottojen avulla optimoidun portfolion tuottojen vertaaminen eläkejärjestelmän realisoituneisiin tuottoihin ole täysin virheetöntä. Tästä huolimatta tutkimus eläkejärjestelmien varallisuuden sijoittamisen tehokkuudesta, ja tuottojen maksimoinnista on tärkeä, koska monet kehittyneet valtiot ovat ikääntyvän väestön, ja laskevan syntyvyyden luoman ongelman edessä, eikä ongelmaan ole yksiselitteistä ratkaisua.</i> </p>	
Asiasanat <i>eläkejärjestelmä, pohjoismaat, sijoitustuotto, riski, sharpe, modigliani</i>	
Säilytyspaikka <i>Jyväskylän yliopiston kirjasto</i>	

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
1 JOHDANTO.....	5
2 AIEMPI KIRJALLISUUS JA TEORIA.....	7
2.1 Beveridge ja Bismarckian.....	13
2.2 Jakojärjestelmä ja rahastoiva järjestelmä	14
2.3 Sharpen suhdeluku.....	15
2.4 Modiglianin riskikorjattu tuotto, M2	17
2.5 Minimivarianssiportfolio ja R2	18
2.6 Pienimmän neliösumman menetelmä	19
3 POHJOISMAIDEN ELÄKEJÄRJESTELMÄT	21
3.1 Suomen eläkejärjestelmä.....	21
3.2 Ruotsin eläkejärjestelmä	26
3.3 Tanskan eläkejärjestelmä	29
3.4 Norjan eläkejärjestelmä.....	32
3.4.1 Norjan kansainvälinen eläkerahasto, SPU	34
3.4.2 Norjan kansallinen eläkerahasto, SPN.....	36
4 MENETELMÄ JA AINEISTO.....	37
4.1 Aineisto	37
4.2 Menetelmä ja tulokset	38
4.2.1 Vertailuindeksien luonti	40
4.2.2 Eläkejärjestelmien tuottoaineiston analyysi.....	43
4.2.3 Regressiomalli eläkejärjestelmien ylituotoista.....	45
4.2.4 Osaperiodien tuottoanalyysi	49
4.2.5 Kotimarkkinapremio	51
5 YHTEENVETO	54
LÄHTEET	56
LIITTEET.....	61

1 JOHDANTO

Tämän tutkielman aiheena toimii Pohjoismaiden, eli Suomen, Ruotsin, Tanskan ja Norjan eläkejärjestelmien tuoton ja riskitason analysointi. Eläkejärjestelmien tuottoja vertaillaan tutkimusmaiden kesken, jotta voidaan selvittää mikä eläkejärjestelmä on saavuttanut sijoitustoiminnallaan parhaan riskikorjatun tuoton. Vertailussa hyödynnetään jokaiselle maalle luotua vertailuindeksiä, jolloin tuottoja ei verrata suoraan keskenään, mikä olisi ongelmallista. Tutkimuksen tavoitteena on myös selvittää finanssikriisin vaikutuksia eläkejärjestelmiin jakamalla tutkimusjakso kahteen eri osaperiodiin. Eläkejärjestelmien mahdolliseen ylituottoon markkinaportfolioon nähden perehdytään regressiomallin avulla. Lopuksi tutkitaan eläkejärjestelmien kotimarkkinoiden sijoitusastetta, ja perehdytään siihen, onko kotimaan sijoitusasteen kasvattamisella vaikutuksia tuottoon ja riskitasoon.

Eläkejärjestelmät ovat tärkeä osa Pohjoismaista hyvinvointivaltiomallia. Eläkejärjestelmien avulla taataan yksilölle mahdollisuus jäädä pois työelämästä, kun ikä alkaa työssä suoriutumista hankaloittamaan. Eläke mahdollistaa täten kulutuksen tason osittaisen säilyttämisen. Eläkejärjestelmien tuottoanalyysi on ajankohtainen, koska Pohjoismaiden eläkejärjestelmät ovat välttämättömien muutosten edessä. Alati kasvava elinajanodote yhdistettynä syntyvyyden laskuun luo merkittävän paineen eläkejärjestelmän kestävyydelle. Eläkejärjestelmien sijoitustuoton maksimointi mahdollistaa eläkkeiden tason kasvattamisen, ja antaa täten suojaa myös inflaatiolta. Lisäksi esimerkiksi Suomessa tuoton maksimointi vähentää eläkemaksujen korotuspainetta tulevaisuudessa. Lisäksi riskianalyysillä pyritään selvittämään mikä eläkejärjestelmä on tuottanut parhaiten, kun riskitaso huomioidaan.

Tutkielma koostuu tämän luvun lisäksi neljästä muusta pääluvusta. Luvussa kaksi perehdytään olemassa olevaan kirjallisuuteen eläkejärjestelmien tuottoanalyysistä, sekä avataan teoriaa aiheen ympäriltä. Tämän jälkeen siirrytään käsittelemään Pohjoismaiden eläkejärjestelmiä luvussa kolme. Jokaisen Pohjoismaan eläkejärjestelmän rakenne ja toimintamalli selvitetään, ja lisäksi tarkastellaan kunkin eläkejärjestelmän rahoitusmallia, sekä eläkejärjestelmien muutoksia ajan saatossa. Luku neljä alkaa aineistoon perehtymisestä, minkä jälkeen syvennyttään menetelmään, ja lopuksi itse tutkimuksen tuloksiin. Luku viisi sisältää loppuyhteenvedon tutkimuksen tuloksista, sekä pohdintaa löydösten ympäriltä. Seuraavaksi perehdytään empiirisen tutkimuksen toteutukseen.

Tutkimus aloitetaan vertailuindeksien luonnilla. Koska jokainen Pohjoismaa toimii oman valuutan alla, ja koska eläkejärjestelmät kohtaavat eri tason rajoituksia sijoitustoiminnassaan, ei tuottoja voi vertailla suoraan keskenään. Lisäksi inflaatio vaihtelee valtioittain. Jokaiselle maalle luodaan siis omat vertailuindeksit vallitsevien sijoitusrajoitteiden puitteissa. Vertailuindeksien sijoituskasitetta hajautetaan mahdollisimman tehokkaasti niin maantieteellisesti kuin sijoitusinstrumenttien mukaan. Osake- ja velkakirja- ja kiinteistöinvestiitit tulevat olemaan sijoitusinstrumentit. Vertailuindeksien portfoliot optimoidaan

maksimoimalla Sharpen tunnusluku. Indeksien luonnin ja inflaation huomioinnin jälkeen eläkejärjestelmien reaalityttöjä verrataan kunkin valtion omaan vertailuindeksiin. Tuloksena on reaalityttöikeama vertailuindeksistä, joka voi olla positiivinen tai negatiivinen, riippuen siitä onko eläkejärjestelmä tuottanut paremmin vai huonommin kuin vertailuindeksi. Näiden reaalityttöikeamien perusteella Pohjoismaiden eläkejärjestelmät voidaan asettaa parhausjärjestykseen. Tästä saadaan tärkeää informaatiota esimerkiksi sijoitusrajoitteiden vaikutuksesta tuottoon, ja lisäksi selviää minkä valtion eläkejärjestelmä on sijoittanut varjoaan tuottavimmin tällä tutkimusjaksolla.

Tutkimusmaiden eläkejärjestelmien mahdollista ylituottoa markkinaportfolioon nähden tutkitaan lineaarisen regressiomallin avulla. Fama ja French (2023) ovat luoneet kolmen tekijän mallin, jolla muun muassa selitettävän portfolion ylituottoa voidaan selittää. Selittävinä muuttujina ovat markkinaportfolion ylituotto, kokotekijä, ja arvotekijä. Mallin tarkoituksena on selvittää tutkimusmaiden eläkejärjestelmien mahdolliset ylituotot, ja niiden määrä markkinaportfolioon verrattuna.

Seuraavaksi suoritetaan riskianalyysi. Tutkimuksessa hyödynnetään Modiglianin ja Modiglianin (1997) kehittämää M^2 -tunnuslukua, jonka avulla laskeetaan eläkejärjestelmien riskikorjattu tuotto. Tämä antaa mielenkiintoista tietoa eläkejärjestelmien riskitasojen vaihtelusta Pohjoismaiden välillä, sekä paljastaa, mikä järjestelmä on tuottanut parhaiten riskitaso huomioon ottaen. Riskianalyysiin sisällytetään myös toinen lähestymistapa. Tutkimusjakso jaetaan kahtia osaperiodeihin 2001–2010 ja 2011–2020. Ensimmäinen periodi pitää sisällään finanssikriisin, ja vaikka toisen periodin aikana tapahtunut Euroopan velkakriisi vaikuttaa hieman, on sen vaikutus merkittävästi pienempi, kuin finanssikriisin. Tämän jaon tarkoituksena on perehtyä finanssikriisin vaikutuksiin tutkimusmaiden eläkejärjestelmiin, ja etenkin siihen, miten eläkejärjestelmät ovat onnistuneet suojautumaan sen kaltaiselta markkinakriisiltä. Osaperiodien tehokkuusmittareita verrataan vertailuindeksien vastaaviin lukuihin, ja selvitetään erot eläkejärjestelmien tehokkuuksien välillä molemmilla osaperiodeilla.

Viimeinen osa tutkimusta liittyy termiin nimeltä kotimarkkinapremio. Eläkejärjestelmät ovat merkittäviä sijoitusinstituutioita, ja voivat sijoitustoiminnallaan tukea sekä vahvistaa kotimarkkinoita. Sijoitusten liika keskittäminen kotimarkkinoille kuitenkin lisää riskiä, ja voi aiheuttaa suurempia tappioita verrattuna paremmin hajautettuun sijoitusportfolioon. Kotimarkkinapremio on täten se hinta, jonka eläkejärjestelmä joutuisi maksamaan, jos sijoituksia keskittäisiin kotimarkkinoille. Tässä tutkimuksen osiossa jokaiselle maalle luodaan portfolio, jonka sijoituksista 100 % kohdistetaan kotimaan pörssin kokonaisuindeksiin. Tämä toteutetaan koko tarkastelujakson ajalle, ja tarkoituksena on selvittää kotimarkkinapremion mahdollinen olemassaolo ja vaikutus tutkimusmaiden joukossa.

Tutkimus aloitetaan perehtymällä aiempaan kirjallisuuteen aiheesta. Lisäksi käydään läpi tutkimukseen liittyvää teoriaa.

2 AIEMPI KIRJALLISUUS JA TEORIA

Eläkejärjestelmä on tärkeä osa valtion sosiaalietuuskokonaisuutta. Pohjoismaisten eläkejärjestelmien takaaman peruseläkkeen määrä vaihtelee merkittävästi, mutta perusidea on sama. Halutaan antaa ihmisille mahdollisuus poistua työelämästä, kun ikä hankaloittaa työssä pärjäämistä. Myös silloin kun yksilö ei ole syystä tai toisesta pystynyt työskentelemään kokoaikaisesti.

Eläkejärjestelmiä on kahta päätyyppiä. Maksukeskeinen järjestelmä (defined contribution), jossa valtio takaa vain pienen peruseläkkeen, ja loppu on yksilön tekemien eläkemaksujen varassa. Tämä järjestelmä ei takaa merkittävää eläkettä, vaan omilla maksuilla on tarkoitus kurtuttaa eläketilin varoja itselle. Yhdysvallat on hyvä esimerkki valtiosta, jossa edeltävän kaltainen maksuihin pohjautuva järjestelmä on laajalti käytössä.

Toinen päätyyppi on hyötykeskeinen (defined benefit). Tässä tyyppissä peruseläke on taattu, ja sen suuruus määräytyy työvuosien ja keskipalkan mukaan. Suomessa maksut kerätään veroina, josta sitten suoritetaan eläkemaksut. Tällöin yksilö ei ole täysin itse vastuussa eläkemaksuista, jotta tulisi toimeen työelämän päätyttyä. Tämä eläkejärjestelmä perustuu ideaan taatusta hyödystä. Eli saat taatun eläkkeen maksujen suuruudesta huolimatta.

Vaikka edellä mainitut päätyypit ovat keino erottaa eri toimintaperiaatteen eläkejärjestelmät, ovat etenkin Pohjoismaiden eläkejärjestelmät kehittyneet ajan kuluessa, ja samalla omaksuneet eri ominaisuuksia molemmista päätyypeistä.

Kumpikaan mainituista päätyypeistä ei ole objektiivisesti parempi, vaan ne toimivat eri lailla, ja täten niillä on vahvuuksia ja heikkouksia eri tilanteissa. Eläkejärjestelmissä on siirrytty etenkin Iso-Britanniassa ja Yhdysvalloissa hyötykeskeisestä maksuperusteiseen järjestelmään, kun elinajanodotteen piteneminen kyseenalaisti hyötykeskeisen järjestelmän kestävyuden (Tapia 2008, 6).

Tämän tutkielman kannalta merkittävimpiä tutkimuspapereita aiheen ympäriltä ovat Tapia (2008), Tapia ja Yermo (2008), Hinz ja Yermo (2010), sekä Antolin (2008). Tapian (2008) OECD-tutkimuspaperi keskittyy selvittämään eri OECD-maiden eläkejärjestelmien toimintamalleja, sekä tutkimaan kyseisten järjestelmien sääntelyä. Tapia (2008) antaa jokaisesta valtiosta raportin, jossa selvitetään eläkejärjestelmän kattavuusaste, eläkemaksujen taso, sekä sijoitustoimintaan liittyvä sääntely esimerkiksi varallisuuden hinnoittelun tai sijoitusrajoitteiden muodossa. Tämän lisäksi tutkimuksessa (Tapia 2008) perehdytään eläkejärjestelmissä toteutettuihin muutoksiin. Tutkimuspaperista saa arvokasta informaatiota eläkejärjestelmien kokonaisuuksista, koska ne voivat olla hyvin monimutkaisia.

Samana vuonna julkaistu Tapian ja Yermón (2008) tutkimus eläkejärjestelmien kulumaksujen suuruudesta varallisuuteen suhteutettuna on myös mielenkiintoinen. Kyseinen tutkimus (Tapia & Yermo 2008) keskittyy maksuperusteisten eläkejärjestelmien asiakkailtaan perimiin kuluihin, ja niiden vaihteluun valittujen Latinalaisen Amerikan ja Euroopan valtioiden, sekä Australian välillä. Tutkimuksessa (Tapia & Yermo 2008) havaittiin merkittäviä eroja valtioiden välillä

perittävien kulujen osalta, ja esimerkiksi Ruotsin osalta Tapia ja Yermo (2008, 16) uskovat alhaisten kulujen johtuvan kilpailuasetelmasta eläke toimijoiden välillä. Tämä tutkimus on mielenkiintoinen, koska kulut ovat merkittävässä asemassa, kun punnitaan eläkejärjestelmän tuottoa yksilön näkökulmasta pitkällä aikavälillä. Vuosittain kertautuvat kulut kasvavat helposti erittäin merkittäviksi, kun tarkastelujakso on esimerkiksi 40 vuotta, mikä ei ole kovin pitkä aikaväli eläkejärjestelmistä puhuttaessa.

Merkittävin tutkimus tämän tutkielman kannalta on ehdottomasti Antolin (2008). Siinä hän tutkii eläkejärjestelmien riskikorjattua tuottoa Sharpen suhdelukua hyödyntäen. Tutkimus (Antolin, 2008) aloitetaan riskikorjatun tuottoanalyysin toteutuksella, minkä jälkeen pohditaan tuottovertailun haasteita valtioiden välillä. Koska jokainen eläkejärjestelmä kohtaa eri tason rajoituksia sijoitustoiminnassaan, tuottojen raportointimenetelmät vaihtelevat, inflaatio vaihtelee valtioittain, on suora tuottojen vertailu turhaa (Antolin 2008, 9). Antolin (2008, 13–15) hyödyntää Sharpen suhdeluvun lisäksi Sharpen empiiristä merkintäanalyysiä (Sharpe 1992), jolla pyritään selvittämään varojen hallinnoijan valinnoillaan tuoma lisäarvo. Tutkimus esittää (Antolin 2008, 18) kansainvälisiä standardeja eläkejärjestelmien tuottojen raportoinnille, mikä mahdollistaisi yksinkertaisemman vertailun eri valtioiden välillä. Esimerkkinä useat Latinalaisen Amerikan valtiot, jossa eläkejärjestelmän tuotto ilmoitetaan liikkuvana 12 kuukauden keskiarvona, mistä ei ole mahdollista selvittää sen muodostavia osatuottoja, olivat ne sitten kuukausi- tai kvartaalituottoja (Antolin 2008, 11). Tämä johtaa merkittäviin hankaluuksiin tuoton vertailussa. Lisäksi tuottojen raportointi netto- ja bruttoarvoissa vaihtelee valtioittain.

Eläkejärjestelmien tuottoa tutkittaessa on tärkeä ymmärtää niitä koskevat rajoitukset. On tavallista, että eläkerahastojen sijoitustoimintaa rajoitetaan eri tavoilla¹. Riskialttiit sijoitustyökalut, kuten johdannaiset tai senttiosakkeet² eivät ole sijoitusinstrumenttien listalla. Johdannaisia voidaan kuitenkin hyödyntää riskin hallinnassa. Sijoitusinstrumenttien allokaatioita voidaan myös rajoittaa. Esimerkiksi Suomessa ainoastaan Valtion Eläkerahaston (VER) sijoituksia rajoitetaan merkittävästi, koska sen sijoituksista korkosijoituksia tulee olla vähintään 35 %, osakesijoituksia enintään 55 %, ja muita sijoituksia saa olla enintään 12 % portfolion arvosta (Eläketurvakeskus 2023A). Muita eläkerahastoja koskevat Solvenssi -direktiivien tyyppiset rajoitukset, joista taulukko 1 kertoo lisää. Solvenssi -direktiivin tyyppisillä rajoitteilla pyritään minimoimaan riskitasoa yleisesti noudattamalla varovaisen investoinnin periaatetta, ja täten myös vähentämään rajapintaa esimerkiksi finanssikriisin tyyppisen kriisin negatiivisiin vaikutuksiin. On myös helppo todeta, että eläkesäästäjän näkökulmasta yksityinen eläkeinstituutio ei ole kovin houkutteleva, jos sen vakavaraisuus on tämän tästä kyseenalainen liian riskipitoisten sijoitusten seurauksena. Ja täten on myös yksityisten

¹ Rajoitukset ovat edelleen arkipäivää monissa länsimaissa, joskin Euroopassa on alettu siirtymään absoluuttisista rajoitteista kohti laveampia Solvenssi-direktiivien kaltaisia joustavampia rajoitteita.

² Alle euron tai dollarin arvoiset osakkeet, jotka tunnetaan niiden erittäin riskialttiista luonteesta. Arvo voi heilahdella voimakkaasti lyhyellä aikavälillä.

eläkeinstituutioiden kannalta hyödyllistä taata sijoituksilleen vahva, mutta mahdollisimman vähän vaihteleva tuotto asiakkaita houkutellakseen.

Hinz ja Yermo (2010) totesivat OECD³-aineistoa tutkittuaan, että OECD-maissa eläkerahastojen investointeja ei ole rajoitettu yksityiskohtaisesti, vaan rajoitukset ovat laveampia, sekä nojaavat enemmän varovaisen investoinnin käytäntöön⁴. Lisäksi tutkimuksessa havaittiin, että Latinalaisen Amerikan ja Keski-Euroopan eläkerahastot koostuvat enimmäkseen joukkovelkakirjoista (Hinz & Yermo 2010, 8). Seuraavaksi siirrytään käsittelemään Pohjoismaiden eläkejärjestelmien sijoitusrajoituksia, ja niiden vaikutuksia.

³ Organization for Economic Cooperation and Development.

⁴ Prudent person principle. Sijoitusperiaate, jossa varainhoitajan tulee ymmärtää ja pystyä helposti määrittämään sijoitusinstrumentin riskit, mikäli siihen halutaan sijoittaa.

TAULUKKO 1 Pohjoismaiden eläkejärjestelmien sijoitusrajoitukset. Lähde: OECD (2021).

	Suomi	Ruotsi	Tanska	Norja
Osakkeet	Listatut: 65 % Listaamattomat: enintään 10 %	Työeläkerahas- tot: listaamaton enintään 10 %	Ei rajoitusta Solvenssi II	Ei virallista rajoitusta SPU:n strategia: enintään 70 %
Kiinteistöt	Ei rajoitusta	Ei rajoitusta	Ei rajoitusta Solvenssi II	Ei rajoitusta
Velkakirjat	Muut kuin OECD- maat: enintään 10 % OECD-markkinoilla toimivat yritykset: enintään 70 % Muut yritykset: enintään 10 %	Listaamaton: enintään 10 %	Ei rajoitusta Solvenssi II	Ei virallista rajoitusta SPU:n strategia: vähintään 30 %
Lainat	Asuntolainarajoitus: enintään 70 % Etuoikeudeton laina: enintään 10 %	Listaamaton: enintään 10 %	Ei rajoitusta Solvenssi II	Ei rajoitusta
Muut rajoitukset	Johdannaiset: Sallittuja vain portfolion riskinhallinnassa Osakerajoitus ei ole absoluuttinen maksimi, mutta sen ylittäminen kasvattaa vakavaraisuusvaatimuksia	Valuuttariski: Omistukset enintään 20 % muissa valuutoissa, kuin missä vastattavat on noteerattu	Johdannaiset: Sallittuja vain portfolion riskinhallinnassa	Johdannaiset: Sallittuja vain portfolion riskinhallinnassa, tai tilanteissa, joissa ne helpottavat tai suoraan viivaistavat portfolion omistusten tai velkojen hallintaa

Taulukko 1 avaa Pohjoismaiden eläkejärjestelmiä koskevia sijoitusrajoituksia. Suomessa ainut merkittävä rajoitus koskee osakkeiden allokaatiota. Rajoitus ei ole absoluuttinen, koska 65 % osakeallokaation saa ylittää, mutta se kasvattaa vakavaraisuusvaatimuksia (OECD 2021). Tanska nojaa täysin Solvenssi II -direktiivin alleviivaamaan varovaisen sijoittamisen periaatteeseen. Norjassa ei ole virallisia rajoituksia, vaan SPU:n sijoituksia ohjataan valtionvarainministeriön luomalla strategialla, joka pyrkii seuraamaan sille luotua vertailuindeksiä (Norjan

keskuspankki 2023, 7–10). Käytännössä strategia kuitenkin rajaa sen osakeomistukset enintään 70 %:iin, ja edellyttää vähintään 30 % edestä korkosijoituksia. Nämä ovat tutkimusmaiden joukossa tiukimmat sijoitusrajoitteet, joskin niiden vaikutus ei välttämättä ole kovin merkittävä. Tätä avataan paremmin vertailuindeksien luonnin yhteydessä luvussa 4.2.

Vaikka Suomessa ei ole tiukkoja rajoja esimerkiksi osake- tai korkosijoitusten enimmäis- tai vähittäismäärille, pystytään Eläketurvakeskuksen (2023A) tilinpäätösaineistoista näkemään, että korkosijoitusten määrä on pysynyt merkittävänä. 2000-luvun lopulla korkosijoitusten määrä kävi korkeimmillaan noin 55 prosentissa, minkä jälkeen se on 2010-luvun aikana laskenut reiluun 30 prosenttiin (Eläketurvakeskus 2023A). Korkosijoitukset ovat yleisesti matalariskisiä, poissulkien korkeariskiset yritysvelkakirjat. Etenkin valtioiden liikkeellepanemat velkakirjat ovat yksi maailmantalouden kulmakivistä. Lisäksi historiallisesti niillä ei ole merkittävää korrelaatiota osakkeiden tuottojen heilahtelun kanssa. Esimerkkinä tämän tutkimuksen aineiston pohjalta laskettu korrelaatiomatriisi (Liite 5). Tämän takia korkosijoituksilla on selvä paikka eläkerahastojen portfolioissa tasapainottamassa osakesijoitusten arvon vaihtelua. Korkosijoituksetkaan eivät silti ole riskittömiä, kuten vuoden 2023 keväällä on huomattu. Pitkään jatkuneen matalien korkojen aikajaksolla liikkeelle lasketut velkakirjat menettivät merkittävän osan arvostaan, kun korot lähtivät voimakkaaseen nousuun vuoden 2022 lopulla, jatkaen nousuaan vuoden 2023 ensimmäisellä puoliskolla. Matalan kuponkikoron velkakirjat menettivät arvoaan rajusti, koska uudet liikkeelle lasketut velkakirjat tarjosivat merkittävästi parempaa kuponkikorkoa. Tämä vaikutti kaikkien instituutioiden vakavaraisuuteen, joilla oli matalakorkoisia velkakirjoja taseissaan.

Sijoitusallokaatioiden lisäksi on myös toisia muuttujia, jotka vaikuttavat tuottoon, ja sen vertailuun rahastojen välillä. Sijoitustoiminnasta aiheutuvat kulut ovat yksi näistä. Kuluja on kahta päätyyppiä, joista hallinnointikulut ovat yleensä suurimmat. Hallinnointikulut muodostuvat rahaston ylläpidosta aiheutuvista menoista, kuten rahaston henkilöstön palkoista tai tilavuokrista. Toinen kulujen päätyyppi on sijoituskulut, jotka muodostuvat esimerkiksi sijoitustoiminnassa tehtävien osakeostojen ja -myyntien komissioista. Kulujen huomioiminen rahaston tuottoja ilmoitettaessa vaihtelee maiden välillä merkittävästi. Monet Latinalaisen Amerikan valtiot ilmoittavat tuotot bruttoarvona⁵, kun esimerkiksi osa OECD-maista ilmoittaa tuotot nettoarvona (Hinz & Yermo 2010, 32). Tuottoja vertailtaessa täytyy tietää, onko niistä vähennetty kuluja vai ei.

Henkilön näkökulmasta eläkerahastojen tuottoon vaikuttaa myös eläkeiän määrittäminen. Jos eläkkeelle pääsee aiemmin, on selvää, että eläkerahastolla on vähemmän vuosia aikaa kasvattaa eläkkeen absoluuttista määrää, jolloin eläkesumman tuotto koko sen toiminta-aikana on pienempi. Tähän liittyy myös korkoa korolle vaikutus. Tilanteessa, jossa eläkeikä on alempi, rahat ovat eläkejärjestelmässä vähemmän aikaa, jolloin koko järjestelmän varallisuus on pienempi. Jos eläkeikää kasvatettaisiin, olisi eläkerahastoilla pidemmän aikaa antaa tuottojen ja täten eläkevarantojen määrän kasvaa. Tästä hyötyisi niin järjestelmä

⁵ Tuotto ennen kulujen vähennystä. Vrt. netto, jolloin tuotosta on vähennetty kulut.

kokonaisuudessaan, kuin myös yksilö eläkkeen määrän kasvun näkökulmasta. Toki se tarkoittaisi myös lyhyempää aikaa eläkkeellä, mikä tuo jonkin asteisen hyötytappion yksilön näkökulmasta.

Eläkejärjestelmän näkökulmasta myös elinajanodote vaikuttaa sen kestävyteen (Hinz & Yermo 2010, 3). Kun ihmiset elävät pidempään ja eläkkeelle siirtymisikä pysyy samana, täytyy eläkkeitä maksaa myös pidemmän aikaa. Tällöin joko eläkkeen määrä tulee olemaan pienempi, tai järjestelmän täytyy kattaa lisääntyvät menot muilla tavoin, riippuen siitä, miten järjestelmä on rahoitettu. Kasvava elinajanodote käytännössä edellyttää eläkeiän nostamista tai eläkemaksujen korottamista. Nämä ovat tyypillisimmät tavat lähestyä rahoitusongelmaa. Monissa moderneissa järjestelmissä eläkeikä on sidottu elinajanodotteen kasvuun. Eläkeikää ei kuitenkaan voida nostaa loputtomasti, koska jossain kohtaa ihmisen työkyky ei enää riitä, vaikka elämä sen loppupäässä jatkuukin pidempään. Tämän rinnalle voidaan myös suunnitella kannusteita myöhemmän eläkkeelle siirtymisen puolesta (Hinz & Yermo 2010, 3). Esimerkkinä suurempi eläkkeen kertyminen varsinaisen eläkeiän jälkeiselle työlle, mikäli yksilö kokee, että voi, tai haluaa jatkaa työssä varsinaisen eläkeiän jälkeen.

Nämä viimeisimpänä mainitut ongelmakohdat liittyvät enemmän eläkejärjestelmän kestävyteen, kuin suoranaiseen tuottoon. Ne ovat mielenkiintoisia, ja ajankohtainen tutkimusaihe nyt sekä tulevaisuudessa, mutta tämä tutkielma keskittyy eläkerahastojen sijoitustuottojen ja riskitasojen tutkimiseen, joihin siirymme seuraavaksi.

Tuottojen vertailuun liittyy siis monta ongelmakohtaa, jotka pitää huomioida. Menetelmä tuottojen laskemiseen vaihtelee valtioiden välillä. Tuottojen laskeminen, tai rahaston tuottolaskennan tarkastus valtion virkamiehen toimesta on erityisen tärkeää, mikäli rahastoon kohdistuu minimituottovaatimuksia (Tapia 2008, 20). Koska mikäli tuottolaskelmat eivät ole tarkkoja, ei myöskään minimituottovaatimusten täyttymistä pystytä tarkistamaan riittävällä tarkkuudella. Tapia (2008, 21–22) myös toteaa, että suora tuottojen vertailu maiden välillä ei ole kovin hyödyllistä monien muuttujien takia, mutta Tapian mielestä on silti mielenkiintoista nähdä miten tuotot ovat kehittyneet ajan saatossa eri valtioissa. Näitä muuttujia ovat vaihtelevat sijoitusrajoitukset, valuuttakurssit sekä esimerkiksi korkoriskin vaihteleva määrä.

Volatiliteetti⁶ ei ole tullut toistaiseksi vielä esille, mutta se liittyy läheisesti tuottoon pitkällä aikavälillä. Volatiliteetti tarkoittaa sijoituksen arvon heilahtelua, eli riskitasoa. Korkea riskitaso voi aiheuttaa eläkerahastoille vakavaraisuusongelmia, tai lisääntyneitä sijoitustappioita, jos omistuksia joudutaan myymään epäedullisissa tilanteissa. Hyvin suunnitellulla hajautuksella riskitaso pystytään tehokkaasti minimoimaan. Tapia (2008, 23) kuitenkin huomasi tutkimuksessaan, että joissain Etelä-Amerikan valtioissa tuotot, sekä niiden vaihteluväli olivat poikkeuksellisen suuria, joskin tutkimuksessa myös mainitaan, että tämä selittyy makrotaloudellisella tilanteella.

⁶ Volatiliteetti, keskihajonta, ja vaihteluväli viittaavat kaikki keskimääräiseen poikkeamaan odotusarvosta. Volatiliteetti voidaan ymmärtää myös riskitasona tässä aiheyhteessä. Mitä suurempi riskitaso, sitä suurempi tuottojen vaihteluväli on.

Selviytymisharha vaikuttaa lisäksi tulosten raportointiin. Tuottoja raportoi-
vat vain toiminnassa olevat rahastot. On mahdollista, että eläkerahasto menee
konkurssiin, ja menettää merkittävän osan omaisuudestaan. Mikäli vertailuti-
lasto koostuu pelkästään toiminnassa olevista rahastoista, eikä tutkimusjakson
aikana konkurssiin menneiden rahastojen tappioita huomioida, ovat tulokset
väistämättä ylöspäin vääristyneitä, ja rahastojen tuottojen vertailu on täten tur-
haa (Hinz & Yermo 2010, 35).

Muita huomionarvoisia harhoja, jotka vaikuttavat tulosten raportointiin
ovat viivästettyjen keskiarvopainojen harha, sekä painoarvojen muutosten harha
(Antolin 2008, 10). Viivästettyjen keskiarvopainojen harha viittaa useamman elä-
kerahaston keskiarvotulojen raportoinnissa esiintyvään tilanteeseen, jossa jokai-
sen eläkerahaston painoarvo määritetään rahaston loppuarvon perusteella. An-
tolin (2008, 10) jatkaa, että keskiarvotulojen raportoinnissa pitäisi aina käyttää
jakson alussa esiintyviä rahastojen painoarvoja, sekä lisäksi huomioida jakson
kuluessa tapahtuvat painoarvojen muutokset, jotka jäävät huomiotta, mikäli pai-
noarvot huomioidaan vain jakson lopussa tai alussa.

Lisäksi tuloja voidaan raportoida myös niin sanotuilla yksisuuntaisilla suu-
reilla. Esimerkiksi Kolumbiassa, Costa Ricassa ja El Salvadorissa eläkerahastojen
tuotto ilmoitetaan 12 kuukauden liikkuvana keskiarvona, josta ei pystytä määrit-
tämään kuukausittaista, kvartaali-, tai vuosituottoa (Antolin 2008, 11). Liikkuva
keskiarvo on yksisuuntainen juuri siksi, koska siitä ei pystytä määrittämään sen
muodostavia yllä mainittuja lyhyempien periodien osatuottoja, joita puolestaan
voisi hyödyntää eläkejärjestelmien tuoton ja riskitason tutkimiseen.

Tässä osiossa on toistaiseksi puhuttu eläkerahastojen tuottojen raportoin-
tiin liittyvistä ongelmista, ja siihen liittyvistä muuttujista. Seuraavaksi siirrytään
itse tuottojen analysoinnin eri menetelmiin, ja vertailuindeksien luontiin.

2.1 Beveridge ja Bismarckian

Beveridge ja Bismarckian ovat eläkejärjestelmien kaksi vanhaa päätyyppiä. Ter-
mit keksittiin 1880-luvun (Bismarckian), ja 1940-luvun (Beveridge) lopussa. Otto
von Bismarck toimi Pohjois-Saksan valtakunnankanslerina, kun hän kehitti Bis-
marckian -järjestelmän peruspilarit 1880-luvun aikana kolmella eri lailla, josta
kolmas käsitti nimenomaan pakolliset eläkemaksut. Maksut jaettiin tasan työn-
antajien ja työntekijöiden välille (Matić, Cobović, & Cobović 2019, 3). Bis-
marckian -järjestelmä keskittyy takaamaan eläkkeen vain työssäkäyville, ja elä-
kemaksut peritään palkasta.

Beveridge -järjestelmä kehitettiin Englannissa 1940-luvun aikana, ja nimet-
tiin William Beveridgen mukaan, joka oli keksinyt järjestelmän periaatteet. Nämä
periaatteet olivat: Universaalisuus, yksinkertaisuus, yhdenvertaisuus ja keskitet-
tyys (Matić ym. 2019, 3). Järjestelmä kattaa siis koko kansan, sisältää vain yhden
maksun, takaa saman tuen kaikille ja pyrkii yhdellä järjestelmällä kattamaan
kaikki tukitarpeet.

Nämä kaksi järjestelmää ovat nykyään jo vanhanaikaisia, sillä monet eläkejärjestelmät ovat ottaneet osia kummastakin järjestelmästä. Esimerkkinä Suomen eläkejärjestelmä, jossa valtaosa eläkemaksuista peritään suoraan palkasta, mutta toisaalta takuueläke ja kansaneläke takaavat eläketurvan myös henkilöille, jotka eivät saa työeläkettä. Kansaneläke ja takuueläke rahoitetaan verotuloilla (Beveridge), kun taas työeläkejärjestelmä rahoitetaan eläkemaksuilla palkoista (Bismarckian). Suomessa eläkejärjestelmä on siis ajan saatossa konvergoitunut hybridimalliksi edellä mainittujen Beveridge ja Bismarckian -järjestelmien välille. Sama pätee nykyään hyvin monessa länsimaassa.

2.2 Jakojärjestelmä ja rahastoiva järjestelmä

Jakojärjestelmä ja rahastoiva järjestelmä ovat modernien eläkejärjestelmien kaksi rahoituksen päätyyppiä. Jakojärjestelmä toimii siten, että vuoden aikana kerätyt eläkemaksut käytetään saman aikajakson eläkkeiden maksuun. Tällöin järjestelmän rahoitus riippuu täysin annetun vuoden eläkemaksujen ja maksettujen eläkkeiden erotuksesta. On siis mahdollista, että eläkemaksut eivät kata eläkkeisiin tarvittavaa rahamäärää, ja puuttuva summa on saatava jostain, koska eläkkeensaajat luottavat järjestelmän jatkumoon. Tähän liittyy monta muuttujaa. Ensimmäisenä jo mainitut eläkemaksut, joiden suuruus sekä määrä ovat suurin yksittäinen tekijä. Eläkemaksuja ei kuitenkaan voida kasvattaa loputtomiin, koska se vähentää yksilön kulutusta. Eläkemaksujen summa riippuu myös palkansaajien määrästä. Tämä tulee annettuna, koska syntyvyyteen ei pystytä vaikuttamaan, mutta siitä huolimatta se on muuttuja eläkemaksujen määrässä. Myös väestörakenne liittyy läheisesti edellä mainittuun yhtälöön. Sitä voidaan kuvata tässä tapauksessa huoltosuhteella, joka ilmaisee työvoiman ja työvoiman ulkopuolella olevien, eli huollettavien suhteen. Suurempi huoltosuhde ilmaisee enemmän huollettavia suhteutettuna työvoimaan, ja päinvastoin. Viimeinen vaikuttava tekijä on eläkerahastojen sijoitustuotot. Sijoitustuottoja kasvattamalla eläkemaksuja pystytään pienentämään, mikä puolestaan kasvattaa kokonaiskulutusta, ja sitä kautta verotuloja.

Rahastoivassa järjestelmässä henkilön eläkemaksut talletetaan yleensä yksilöidylle tilille, ja ne saa käyttöön eläkeiän saavutettuaan. Rahastoiva -termi tarkoittaa siis sitä, että järjestelmän rahoitus on turvattu myös tulevaisuudessa, koska jokainen huolehtii eläkemaksuillaan vain oman eläkkeensä kerryttämisestä eläketililleen, eikä ongelmia eläkkeiden maksussa täten synny. Toki tähän malliin on hyvä liittää turvaverkko minimieläkkeen muodossa, jotta yksilö ei voi jäädä täysin tyhjän päälle. Suomessa tämä tunnetaan takuueläkkeenä. Suomessa on käytössä jakojärjestelmän ja rahastoivan järjestelmän välimuoto, josta kerrotaan enemmän luvussa 3.1.

Eläkejärjestelmien muutokset ovat haastavia, koska edunsaajia on olemassa jatkuvasti, ja heidän oikeutensa eläkkeeseen tulee turvata. Esimerkiksi jakojärjestelmästä täysin rahastoituun järjestelmään siirtyminen on ongelmallinen, koska

sen hetkiset eläkkeensaajat eivät ole kerryttäneet yhtään eläkettä eläkemaksujen muodossa uuteen järjestelmään, eli heidän yksilöity eläketilinsä on käytännössä tyhjä. Tämän takia he eivät myöskään saisi yhtään (tai korkeintaan hyvin vähän) eläkettä uuden järjestelmän alla. Eläkejärjestelmien muutokset ovat siis erittäin monimutkaisia, ja sisältävät usein asteittaisia muutoksia. Tämän lisäksi muutoksiin liitetään monesti vuosien mittainen siirtymäjakso, jolloin uusi ja vanha järjestelmä toimivat rinnatusten, kun ongelmakohdat pyritään löytämään ja korjaamaan.

2.3 Sharpen suhdeluku

Sharpen suhdeluvun kehitti William Sharpe vuoden 1966 tutkimuspaperissaan 'Mutual Fund Performance'. Hän jatkoi Jack L. Treynorin ideaa rahastojen tuottojen vertailusta empiirisesti vertaamalla portfolion riskitasoa ja tuottoa riskittömään tuottoon, esimerkiksi valtion velkakirjaan. Sharpe (1966) tutki 43 rahaston tuottoja aikavälillä 1954–1963, ja laski näille vuosituoton lisäksi tuottojen keskihajonnan. Sharpe (1966) totesi, että korkeampien tuottojen rahastot sisälsivät myös suuremmat tuottojen vaihteluvälit.

Sharpen suhdeluku (Sharpe 1966) vertaa investoinnin tuottoa sen riskitasoon. Suhdelukua käytetään investoinnin ylituoton määrittämiseen sen riskitasoon nähden. Ylituotto tarkoittaa tässä tapauksessa tuottoa, joka ylittää riskivapaan tuoton määrän. Riskivapaan tuoton mittari on yleensä valtion joukkovelkakirja. Riskivapaan tuoton määrittäminen voi jossain tapauksissa olla ongelmallista, jos jopa valtion velkakirjat ovat merkittävän riskillisiä. Tällöin Sharpen suhdeluvun määritelmä vähintäänkin muuttuu, tai koko suhdeluku menettää merkityksensä. Suhdeluvun laskemisessa on mahdollista hyödyntää korvaavaa muuttujaa riskivapaalle tuotolle, mikäli valtion velkakirjoja tai vastaavaa ei ole saatavilla, tai ne eivät ole tarpeeksi matalariskisiä. Täytyy kuitenkin muistaa, että Sharpen suhdeluvun merkitys hämärtyy, jos korvaajaa riskivapaalle tuotolle joudutaan käyttämään (Hinz & Yermo 2010, 13).

Sharpe (1966) vertasi rahastojen tuottoja Yhdysvaltojen 10-vuoden velkakirjaan, joka olisi maksanut 3 % suuruisia korkomaksuja. Rahastot sijoitettiin koordinaatistoon, jossa pystyakselilla oli keskimääräinen vuosituotto prosentti, ja vaaka-akselilla tuottojen keskihajonta. Vaihtelemalla velkakirjojen ja rahastojen allokaatioita portfoliossa, voitaisiin saavuttaa mikä tahansa tuotto- ja riskitaso (Sharpe 1966, 6). Piirtämällä viivan riskittömän tuoton ja minkä tahansa rahaston pisteen välille, Sharpe (1966, 6) huomasi, että tämän viivan kulmakerroin paljasti rahaston tuoton ja riskin suhteen. Hän kutsui tätä palkinto-vaihtelevuus-suhdeluvuksi. Tämä suhdeluku kertoo "palkinnon", per riskiyksikkö. Se tuli myöhemmin tunnetuksi Sharpen suhdelukuna. Suhdeluvun saa arvoja reaalitylukujen joukosta, ja suurempi arvo tarkoittaa parempaa tuottoa riskitasoon, eli volatiliiteettiin nähden. Sharpen suhdeluvun määrittäminen näkyy kaavassa 4. Muuttujat r_p ja r_f viittaavat portfolion tuottoon sekä riskivapaaseen tuottoon, ja jakaja σ_{ex} portfolion ylituoton (excess return) standardipoikkeamaan, eli ylituoton riskitasoon.

Ylituotolla viitataan tässä tilanteessa portfolion tuoton ja riskivapaan tuoton ero-
tukseen.

$$\frac{(r_p - r_f)}{\sigma_{ex}} \quad (4)$$

Sharpen suhdelukuun liittyy tiettyjä olettamuksia, joiden kuuluu täyttyä, jotta sitä voidaan hyödyntää: (1) riskittömän sijoituksen lyhyeksi myyntiä ei ole rajoitettu; (2) kaikilla sijoittajilla on sama sijoitushorisontti; (3) ei ole muita tulonlähteitä; ja (4) kulutustuotteiden hinnat eivät korreloi omaisuuden hintojen kanssa (Antolin 2008, 12). Näiden olettamuksien lisäksi valtioiden eläkejärjestelmät toimivat vaihtelevissa olosuhteissa niin sijoitusrajoitusten, valuutta- ja korkoriskien, sekä inflaation suhteen. Täten suora Sharpen suhdelukujen vertailu valtioiden ja eläkejärjestelmien välillä ei onnistu. Sharpen suhdeluvun vertailuun valtioiden välillä liittyy muitakin ongelmia. Hinz ja Yermo (2010, 49) toteavat, että koska kyseessä ei ole koskaan yksi ja sama sijoittaja, joka vertailee vaihtoehtoja valtioiden välillä, ei Sharpe-suhdelukua voi luotettavasti vertailla maiden välillä. Hinz ja Yermo (2010, 49–50) jatkavat, että koska kyseessä ei ole aina yksi ja sama yksilö, vaihtuvat myös preferenssit ja riskien arvotus jo edellä mainittujen ongelmakoh-
tien lisäksi. Riskivapaan tuoton määritelmä eri valtioiden välillä voi myös vaihdella merkittävästi, mikä entisestään hankaloittaa vertailua (Hinz & Yermo 2010, 50).

Sharpen suhdelukuun liittyy myös muutama ongelmakohta. Se on yksikötön, eli ei intuitiivisesti ymmärrettävissä. Se saa arvoja reaalitylukujen joukosta, eli se ei rajoitu. Negatiivisen arvon saadessaan, sen tulkinta on ongelmallista. Negatiivinen arvo voi johtua siitä, että portfolio tuottaa vähemmän kuin riskitön tuotto, tai että portfolio tekee tappiota. Lisäksi arvojen vertailu on haastavaa. Esimerkiksi mitä Sharpen suhdeluvun arvojen -0,1 ja 1,1 poikkeama tarkoittaa käytännössä? Edellä mainituista luvuista pystytään sanomaan ainoastaan, että Sharpen suhdeluvun 1,1 omaava portfolio tuottaa enemmän per riskiyksikkö. Sharpen tunnuslukujen vertailuongelmaan pyrkii vastaamaan Modiglianin M^2 -tunnusluku, jota käsitellään luvussa 2.4.

Kaikesta edellä mainitusta huolimatta Sharpe-suhdelukua voi silti käyttää tuottojen vertailuun, kunhan ongelmakohdat ymmärretään ja huomioidaan. Koska Sharpe-suhdeluku soveltuu huonosti valtioiden väliseen eläkerahastojen tuottojen vertailuun, sitä kannattaa sen sijaan hyödyntää vahvuusalueillaan. Sharpe-suhdeluvun perimmäinen tarkoitus on kertoa, onko portfolio saavuttanut ylimääräistä tuottoa riskitasoonsa nähden. Sitä voi hyödyntää vertailuindeksin portfolion optimoinnissa, johon eläkejärjestelmän tuottoa voidaan sitten verrata. Vertailuindeksin luonnissa täytyy huomioida mahdolliset sijoitusrajoitteet, mutta kunhan indeksi luodaan tarkasti annettujen rajoitteiden puitteissa, eläkejärjestelmän tuottoa voidaan mitata indeksin avulla, ja selvittää kuinka lähellä optimitilannetta järjestelmä toimii. Antolin (2008) lähestyi ongelmaa tätä kautta, ja pystyi siten vertailemaan OECD-, Latalalaisen Amerikan- sekä Euroopan itäblokin valtioiden eläkejärjestelmien tuotto- ja riskitasoja.

2.4 Modiglianin riskikorjattu tuotto, M^2

Modiglianin riskikorjattu tuotto (M^2 , M2, RAP) on Sharpen suhdeluvun avulla laskettu tunnusluku, jolla mitataan sen nimensä mukaisesti riskikorjattua tuottoa. Sen kehittivät Franco ja Leah Modigliani vuoden 1997 tutkimuspaperissaan; "Risk-adjusted performance: *How to measure it, and why?*" (Modigliani & Modigliani 1997). Modiglianin tunnusluvun määrittäminen alkaa Sharpen suhdeluvun laskemisella annetulle portfoliolle, eli portfolion tuotosta vähennetään riskitön tuotto, ja erotus jaetaan portfolion ylituoton keskihajonnalla. Sen jälkeen osamäärä kerrotaan vertailuindeksin standardipoikkeamalla σ_b , ja tuloon lisätään riskitön tuotto r_f (Modigliani & Modigliani 1997, 4). Vertailuindeksin valinta on käyttäjän vastuulla. Vertailuindeksinä voi käyttää esimerkiksi laajaa markkinaindeksiä. Modiglianin tunnusluku kertoo portfolion riskikorjatun prosentuaalisen tuoton, ja on täten helpposti ja intuitiivisesti vertailtavissa portfolioiden välillä. Kaava 5 näyttää Modiglianin tunnusluvun määrittämisen.

$$M^2 = \frac{(r_p - r_f)}{\sigma_{ex}} \times \sigma_b + r_f \quad (5)$$

Syy Modiglianin tunnusluvun kehittämiseksi oli Sharpen suhdeluvun tulkinnan hankaluus. Sharpen suhdeluku on käytännössä rajaton, yksikötön muuttuja, jonka negatiivisten arvojen tulkinta on haastavaa. Muuttuja saa negatiivisia arvoja, kun sijoituksen tuotto on alle riskivapaan tuoton, tai kun sijoitus tekee tappiota. Molemmissa tapauksissa erotuksen $r_p - r_f$ tulos on negatiivinen. Modiglianin tunnusluku pyrkii korjaamaan ongelmat Sharpen suhdeluvun tulkintaan liittyen antamalla tuloksen prosentuaalisena tuottona per yksikkö riskiä.

Riskikorjattu tuotto antaa myös mielenkiintoista ja tärkeää informaatiota. Ihmiset ovat keskimäärin riskiä karttavia. Tämä selviää siitä, että sijoittajat vaativat korkeampaa tuottoa, kun riskitaso kasvaa. Koska edellinen on yleisesti ymmärretty totuus, tilanteessa missä valittavana on varma \$10 000 tuotto, tai satunnainen tuotto \$5000 ja \$15 000 välillä, on varma \$10 000 tuotto miellyttävämpi, koska vaihtoehtoisessa tilanteessa mahdollisuudelle menettää \$5000 halutaan korkeampi korvaus, kuin \$5000 (Modigliani ja Modigliani 1997, 4).

Modiglianin tunnusluvun ongelmiin lukeutuu historiallisen aineiston käyttö. Kuten tiedetään, historiallinen tuotto ei ole tae tulevasta tuotosta. Tästä huolimatta Modiglianin tunnusluku on merkityksellinen tämän tutkielman suhteen, koska sitä tullaan hyödyntämään eläkerahastojen tuottojen arvioinnissa. Tarkentaen, kuinka tehokkaasti eläkerahastot ovat tuottaneet voittoa riskitasoonsa nähden. Yksi suurimmista ongelmista tässä tutkielmassa on eri maiden eläkerahastojen tuottojen vertailu, koska jokaisen maan eläkejärjestelmä toimii omien rajoitteidensa puitteissa. Ja nämä rajoitteet vaihtelevat maittain. Täten suora tuottojen vertailu ei anna realistista kuvaa eläkejärjestelmien tuotoista. Ilman rajoituksia toimiva järjestelmä voisi sijoittaa suuremman määrän varallisuudesta osakkeisiin, jotka tuottavat väistämättä paremmin, kuin esimerkiksi valtion velkakirjat tai muut korkosijoitukset. Lisäksi inflaation vaihteleva vaikutus

eri maissa eriyttää tuottoja. Tässä Modiglianin tunnusluku osoittaa hyödyllisyytensä. Koska tunnusluvun arvo on intuitiivisesti ymmärrettävissä, jokaisen valtion eläkerahastoille lasketaan Modiglianin tunnusluku. Tunnuslukuja voidaan sitten verrata eläkejärjestelmien välillä, jotta selviää, mikä järjestelmä on saavuttanut parhaan riskikorjatun tuoton. Menetelmää käsitellään tarkemmin osiossa neljä.

2.5 Minimivarianssiportfolio ja R^2

Sharpen ja Modiglianin tunnuslukuun, sekä riskianalyysiin liittyy läheisesti minimivarianssiportfolio. Siinä ensisijaisesti portfolion riskitaso pyritään minimoimaan. Portfolion riskitason minimointi perustuu ideaan, jossa portfolioon valitaan riskillisiä osakkeita, tai rahastoja, joiden tuottojen välinen korrelaatio on mahdollisimman pieni tai negatiivinen. Koska portfolion komponentit eivät liiku merkittävästi samaan suuntaan, pienenevät myös portfolion tuottojen heilahtelut. Jos esimerkiksi portfolio koostuu muutamasta osakkeesta, jotka sattuvat vielä olemaan samalta toimialalta, ja suurista yrityksistä, on niiden välinen tuottojen korrelaatio väistämättä merkittävää. Toimialaan kohdistuvat shokit vaikuttavat kaikkien toimialan yritysten arvoon. Jos edellä mainitun sijaan portfoliota aletaan hajauttaa ei pelkästään usealle toimialalle, mutta myös pienten ja suurten yritysten välille, sekä valtion velkakirjasijoituksiin, pienenee portfolion riskitaso huomattavasti. Clarke, De Silva ja Thorley (2011, 31–32) näyttivät, että tuhannen suurimman Yhdysvaltain markkinoiden osakkeen minimivarianssiportfolio tuotti Yhdysvaltain markkinoita paremmin aikavälillä 1968–2009. Tämän tutkimuksen käyttämällä aikavälillä valtion velkakirjojen tuottojen korrelaatiot osakerahastojen tuottojen suhteen ovat lievästi negatiiviset, tai lähellä nollaa (Liite 5). Tämä tarkoittaa, että keskimäärin kun osakkeiden tuotto laskee, valtion velkakirjojen tuotto kasvaa vähän tai ei muutu.

Minimivarianssiportfolion luonti alkaa portfolion varianssin laskemisesta. Portfolion varianssin laskeminen on myös riskianalyysin ensimmäisiä askelia. Varianssia tarvitaan riskiin liittyvien muiden tunnuslukujen määrittämisestä. Kaava 6 selventää, miten kahden arvopaperin portfolion varianssi lasketaan.

$$Var_p = w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 Cov_{1,2} \quad (6)$$

Kaikkien arvopaperien painojen neliöt kerrotaan niiden varianssilla, ja lisäksi painot kerrotaan myös arvopaperien painotetulla kovarianssilla. Jos portfolioon otettaisiin mukaan kolmas arvopaperi, pitäisi kovarianssi laskea nyt kaikkien kolmen eri arvopaperiparin välillä. Neljän arvopaperin tapauksessa pareja on kuusi, ja viiden arvopaperin portfoliossa jo kymmenen. Tämän takia portfolion varianssin laskeminen monimutkaistuu nopeasti, kun arvopaperien määrä kasvaa. Matriisilaskenta helpottaa portfolion varianssin laskemisessa, ja varianssikovarianssimatriisin avulla kaikkien portfolion arvopaperiparien kovarianssi selviää, ja täten portfolion varianssi, ja keskihajonta voidaan selvittää.

Tunnusluku R^2 liittyy minimivarianssiportfolioon. Neliöity R viittaa kahden muuttujan korrelaation neliöön, ja se saa täten arvoja 0 ja 1 väliltä. Se kertoo, kuinka suuren osan ensimmäisen muuttujan varianssista toisen muuttujan varianssi selittää. Tuottoanalyysissä sillä kuvataan, kuinka voimakkaasti valittujen arvopaperien tuotot riippuvat toisistaan. Minimivarianssiportfolio voidaan luoda esimerkiksi siten, että R^2 -tunnusluvun arvo minimoidaan. Yleensä vertailukohtana toimii laaja markkinaindeksi, kuten esimerkiksi S&P 500.

2.6 Pienimmän neliösumman menetelmä

Pienimmän neliösumman menetelmä on tilastollinen optimointimenetelmä, jolla pyritään selvittämään yhden (tai useamman) muuttujan x_i vaikutus muuttujaan y . Muuttuja x_i tunnetaan myös selittävänä, tai riippumattomana muuttujana, ja muuttuja y on puolestaan selitettävä, tai riippuva muuttuja. Lineaarinen regressiomalli, joka on yksi pienimmän neliösumman menetelmän osa-alueista, pyrkii soveltamaan suoran koordinaatistoon muuttujien havaintopisteiden välille siten, että yksittäisten havaintopisteiden ja sovitettavan suoran etäisyyden neliöiden summa on minimoitu (Tranmer & Elliot 2008, 8). Lineaarinen regressiomalli voidaan kuvata matemaattisesti kaavan 7 mukaisesti.

$$y_i = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i + \varepsilon_i \quad (7)$$

Muuttuja β_0 on vakio-termi, joka ilmoittaa suoran ja y -akselin leikkauspisteen. Muuttuja β_i ilmoittaa sovitettavan suoran kulmakertoimen, eli yksinkertaisemmin vaikutussuhteen voimakkuuden muuttujien x_i ja y välillä. Koska selittäviä muuttujia voi olla useampia, on summaoperaattori sen edessä. Lopuksi termi ε_i , eli epsilon kertoo jäännöstermin, eli virheen määrän. Jäännöstermin ε_i arvo kertoo havaintopisteiden etäisyyksien summan regressiosuorasta (Tranmer & Elliot 2008, 8). Regressioanalyysiin liittyy läheisesti R^2 -tunnusluku, jota käsiteltiin edellisessä luvussa 2.5. Se paljastaa, kuinka paljon x muuttujan vaihtelu selittää y muuttujan vaihtelusta. Suurempi R^2 arvo tarkoittaa, että malli selittää suuremman osan selitettävän muuttujan vaihtelusta.

Useamman selittävän muuttujan lineaarisen regressiomallin käyttöön liittyy kuusi perusolettamaa: (1) Havainnoissa ei esiinny mittausvirhettä; (2) Selitettävän ja selittävien muuttujien suhde on lineaarinen; (3) Jäännöstermien keskiarvo on nolla; (4) Jäännöstermien varianssi on vakio; (5) Jäännöstermeissä ei esiinny autokorrelaatiota; (6) Selittävät muuttujat ovat riippumattomia, eikä niiden välillä esiinny korrelaatiota (Poole & O'Farrell 1971, 4).

Regressioanalyysillä pyritään tässä tutkimuksessa selvittämään eläkejärjestelmien mahdollisesti saavuttama ylituotto, ja sen määrä markkinaportfolioon verrattuna. Ylituotto tarkoittaa portfolion tuottoa, josta on vähennetty riskivapaa

tuotto. Lisäksi analyysi paljastaa eläkejärjestelmien riskitason markkinaportfolioon suhteutettuna, eli kuinka paljon suurempaa tai pienempää eläkejärjestelmien tuottojen vaihtelu on markkinaportfolioon verrattuna. Jos sijoitustoiminnalla ei saavuteta ylituottoa markkinaportfolioon verrattuna, olisi parempi ainakin teoriassa sijoittaa suoraan markkinaportfolioon. Tässä täytyy kuitenkin muistaa, että analyysi tehdään historiallisen aineiston pohjalta, ja historiallinen tuotto (tai tappio) ei ole ikinä tae tulevasta.

3 POHJOISMAIDEN ELÄKEJÄRJESTELMÄT

Tässä kappaleessa selvennetään Suomen, Ruotsin, Norjan ja Tanskan eläkejärjestelmiä kokonaisuutena. Maiden eläkejärjestelmät ovat saman tyyppisiä, mutta eroja löytyy silti. Esimerkkinä jakojärjestelmän ja rahastoivan järjestelmän vaihteleva hyödyntäminen. Ruotsissa on otettu laajamittaisesti käyttöön yksilöllisesti rahastoiva järjestelmä jakojärjestelmän rinnalle. Suomessa rahastoiva järjestelmä on vasta sen esiasteella, eli se toimii vain kollektiivisesti tavoitteenaan lieventää tulevaisuuden eläkemaksujen korotuspaineita.

Kappaleen tarkoituksena on syventyä eläkejärjestelmien luonteisiin ja eroavaisuuksiin, minkä mahdollisia vaikutuksia tutkitaan myöhemmin, kun eläkejärjestelmien tuottoaineisto on empiirisessä tarkastelussa osiossa neljä.

3.1 Suomen eläkejärjestelmä

Pohjoismainen hyvinvointivaltio nojaa periaatteisiin tulonsiirroista varakkaammilta heikompiosaisille. Kattava eläkejärjestelmä on yksi edellä mainitun valtiomallin kulmakivistä. Seuraavaksi suora lainaus työntekijän eläkelain (2006/395 § 1) ensimmäisestä pykälästä: ”Työnantaja on velvollinen järjestämään ja kustantamaan työntekijälleen tämän lain mukaisen eläketurvan Suomessa tehdystä työstä, jollei jäljempänä muuta säädetä. Työntekijä on velvollinen osallistumaan eläketurvansa kustantamiseen työntekijän työeläkevakuutusmaksulla” (Työntekijän eläkelaki 2006/395 § 1). Eläkemaksut ovat siis pakollisia, mikä takaa työntekijälle turvaverkon työuran päätteeksi, tai mahdollisuuden ennakkoeläkkeen nostamiseen esimerkiksi sairauden estäessä työnteon. Tässä osiossa käydään läpi Suomen eläkejärjestelmän rakenne, sekä pohditaan järjestelmän tulevaisuuden näkymiä.

Suomen eläkejärjestelmä jakautuu kahteen pilariin, jotka ovat työeläke ja kansaneläke. Kansaneläkkeen piiriin kuuluu myös takuueläke, jonka tarkoitus on taata eläkkeen minimimäärä. Työeläke on pääosin yksityisten työeläkeinstituutioiden varassa, ja kansan- sekä takuueläke maksetaan Kansaneläkelaitoksen toimesta verovaroin. Näiden lisäksi on olemassa pienempiä osia kuten työkyvyttömyys-, perhe-, sekä työuraeläke. (Eläketurvakeskus 2023B.)

Suomen eläkejärjestelmä on pääosin jakoperusteinen, eli vuoden aikana kerätyt eläkemaksut käytetään sen vuoden eläkkeiden maksuun. Lisäksi käytössä on osittain rahastoiva järjestelmä, jossa osa kerätyistä eläkemaksuista rahastoidaan tulevaisuutta varten (Eläketurvakeskus 2023B). Seuraavaksi selvennetään työeläkejärjestelmän toimintaa.

Työeläke on ansiotuloista kertyvä eläke, joka muodostaa valtaosan Suomen eläkejärjestelmän varoista. Työeläkkeiden myöntämisestä ja maksamisesta huolehtivat työeläkelaitokset (Eläketurvakeskus 2023B). Yksityisalojen palkansaajien työeläkemaksu on kokonaisuudessaan 24,4 % vuonna 2020, josta työntekijä

maksaa 7,15 %⁷ (Eläketurvakeskus 2020B). Työntekijän osuus on käytännössä sama kaikille palkansaajille, ja ainoastaan työnantajan osuus vaihtelee. Yrittäjille maksu on 24,1 % ilmoitetusta yrittäjätulosta, paitsi yrittäjille ikäluokassa 53–62, jolloin maksu on 25,6 %. Koronapandemian takia vuonna 2020 EMU⁸ tasapainotusmekanismi mahdollisti eläkemaksujen väliaikaisen pienennyksen haastavan taloustilanteen takia. Työeläkejärjestelmän varat lasketaan mukaan julkisyhteisöjen varantoihin, mutta työeläkejärjestelmän ylijäämää ei voida käyttää budjettivajeen kattamiseen (Andersen 2021, 20). Eläkerahastojen yhteenlasketut varat olivat vuonna 2021 257,5 miljardia euroa (Eläketurvakeskus 2022).

Kansaneläke on Kansaneläkelaitoksen eli Kelan alaisuudessa, ja se rahoitetaan valtion budjetista. Täyttä kansaneläkettä maksetaan vain, jos muiden eläkkeiden määrä jää alle €665,29 yksin asuvalle, tai alle €593,97 parisuhteessa olevalle. Muussa tapauksessa henkilö saa alennettua kansaneläkettä muun eläkkeen määrän mukaan. (Kela 2021.)

Kelan hoidettavaksi kuuluu myös takuueläke, jolla taataan toimeentulo tilanteessa, jossa muun eläkkeen määrä olisi liian pieni. Takuueläkkeen tarkoitus on siis taata perustoimeentulo jokaiselle, ja vähentää täten köyhyyden aiheuttamia ongelmia hyvinvoinnin näkökulmasta, jos yksilön eläke ei ole kertynyt työelämän aikana tarpeeksi suureksi. Eläketuloraja oli takuueläkkeelle vuonna 2022 €855,48. (Kela 2022.)

Työkyvyttömyyseläke eroaa muista eläkkeistä siten, että sitä voi saada jo ennen varsinaista eläkeikää tilanteessa, jossa työkyky on sairauden tai tapaturman takia alentunut, tai menetetty kokonaan. Työkyvyttömyyseläkkeen saaja kerryttää myös työeläkettä määrällä, joka perustuu työkyvyn menettämistä edeltäneeseen viiden vuoden keskiarvopalkkaan. Työkyvyttömyyseläkkeen määrä perustuu oletukseen, että yksilö olisi tehnyt kontribuutioita työeläkejärjestelmään eläkeikänsä asti sillä palkkatasolla, joka hänellä oli työuran lopussa. Työkyvyttömyyseläke voi olla kokonainen, tai osittainen 50 %. (Eläketurvakeskus 2023C.)

Perhe-eläke jakautui vuonna 2022 lesken- ja lapsen eläkkeisiin. Niitä maksetaan pääasiassa puolisonsa menettäneelle, tai menehtyneen lapsille. Tuen määrä riippuu menehtyneen henkilön kertyneestä eläkkeestä, mutta siihen vaikuttaa myös edunsaajan mahdolliset tulot. Leskeneläkettä maksetaan enimmillään kymmenen vuoden ajan, ja vähintään siihen asti, kun nuorin lapsi on täysi-ikäinen. Lapseneläkettä maksetaan siihen asti, kunnes edunsaaja täyttää 20 vuotta. (Eläketurvakeskus 2023D.)

Viimeisimpänä eläkejärjestelmän osana on työuraeläke. Se on viimeisimmässä eläkejärjestelmän uudistuksessa vuonna 2017 voimaan astunut etuus. Sitä maksetaan henkilölle, joka on työuransa aikana tehnyt rasittuneisuutta ja kuluineisuutta aiheuttavaa päätoimista työtä (Eläketurvakeskus 2023E) Työuraeläke auttaa henkilöitä siirtymään eläkkeelle, jotka eivät täytä

⁷ Työntekijän eläkemaksu on 7,15 %, kun työntekijä on iältään alle 53, tai yli 62 vuotta. 53–62-vuotiaille maksu on 8,65 %.

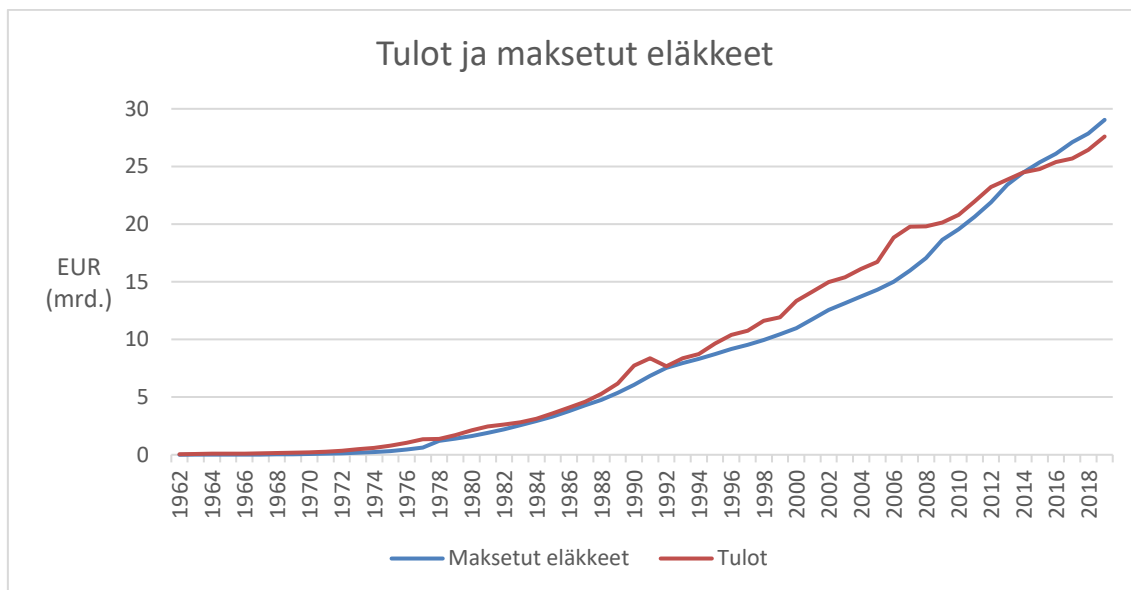
⁸ Economic and Monetary Union, Talous- ja rahaliitto.

työkyvyttömyyseläkkeen vaatimuksia. Seuraavaksi siirrytään Suomen eläkejärjestelmän rahoitukseen.

Suomen eläkerahastojen yhteenlaskettu omaisuus oli vuonna 2021 noin €255 miljardia (Eläketurvakeskus 2022). Näistä €160 miljardia oli yksityisalojen hallinnassa. Suomen eläkejärjestelmän erikoisuus muihin verrattuna on eläkevarantojen hallinnoinnin jako yksityisille toimijoille. Eläkevaroja hallinnoi usea eri eläkelaitos, kuten Keva, Elo, Ilmarinen, Varma, Veritas, Merimieseläkekassa (MEK), Kirkon eläkerahasto (KER) ja Valtion eläkerahasto (VER).

Suomen eläkejärjestelmän yksi erikoinen puoli on se, että yksityisiä eläkesopimuksia lukuun ottamatta, rahastoituja yksilöityjä tilejä ei ole, jolloin tuoton maksimoinnin hyöty hämärtyy yksilön näkökulmasta. Esimerkiksi Ruotsissa, jossa osa eläkejärjestelmästä koostuu yksilöidyistä rahastoiduista tileistä, yksilön tilin tuoton maksimointi kasvattaa suoraan hänen eläketiliään, ja täten eläkkeensä suuruutta. Suomessa rahastoitu osuus on kollektiivinen, ja sillä ei ole suoraa vaikutusta eläkkeiden suuruuteen, vaan sen tuotoilla pyritään tasaamaan ja alentamaan eläkemaksuja, sekä rahoittamaan tulevaisuuden odotettua menojen kasvua (Andersen 2021, 20). Etenkin väestön vanhetessa, ja eläkeläisten määrän kasvaessa maksettujen eläkkeiden summa tulee kasvamaan väistämättä. Ja tämä kasvu täytyy kattaa jollain. Suomessa 1940- ja 1950-luvuilla syntyneet suuret ikäpolvet ovat 2000-luvun aikana laskeneen syntyvyyden auttamana kääntäneet ikäjakauman pääläelleen, ja tämä on suuri ongelma Suomen eläkejärjestelmälle (Valkonen & Lassila 2021, 14). Huoltosuhde kasvaa, ja työikäisten määrä laskee, samalla kun eläkeläisten ja huollettavien määrä kasvaa.

Eläkejärjestelmän menot ovat väistämättä ongelma tulevaisuudessa. Vaikka eläkejärjestelmän varat kokonaisuudessaan ovat kasvaneet tasaisesti, Suomen työeläkejärjestelmän myöhäinen käyttöönotto vuonna 1960 tarkoittaa, että kaikki nyt eläkettä saavat eivät ole kerryttäneet merkittävää eläketuloa työeläkejärjestelmään. Myös suuret ikäluokat aiheuttavat kasvavia eläkemenoja tälläkin hetkellä. Toisaalta seuraavien vuosikymmenten aikana suurten ikäluokkien vaikutus alkaa myös vähenemään, jolloin Suomen ikärakenne myös muuttuu tasaisemmaksi, mikä vuorostaan vähentää eläkemenoja. Tätä kuitenkin hidastaa pienentynyt kuolleisuus etenkin eläkeikäisillä, sekä syntyvyyden pysyminen alhaisella tasolla (Valkonen & Lassila 2021, 9). Nettomaahanmuuton trendi on ollut nouseva 1980-luvulta alkaen, mutta se toki edellyttää maahanmuuttajien työllistymistä, joka on ollut noin kymmenen prosenttia alemmalla tasolla, kuin suomalaisilla (Valkonen & Lassila 2021, 20–21). Kuvio 1 selventää Suomen eläkerahastojen yhteenlaskettuja rahavirtoja eläkemaksujen (tulot) ja maksettujen eläkkeiden (menot) muodossa vuodesta 1962 vuoteen 2019 asti. Kuviosta 1 huomataan, että viimeistä vuosikymmentä lukuun ottamatta eläkejärjestelmän tulot ja menot ovat olleet kestävällä pohjalla, eli tulot ovat aina kattaneet menot. Vuodesta 2014 eteenpäin maksettujen eläkkeiden osuus on kuitenkin kasvanut tuloja suuremmaksi.



KUVIO 1 Eläkejärjestelmän yhteenlasketut vuosittaiset tulot ja maksetut eläkkeet, 1962–2019. Lähde: Eläketurvakeskus (2021).

Kuviossa 1 ei oteta huomioon eläkerahastojen sijoitustuottoja. Sijoitustuotot ovat realistinen osa eläkerahastojen arvon kehitystä pitkällä aikavälillä, mutta niiden heilahteleva luonne saattaa vääristää lyhyen aikavälin näkymiä voimakkaasti. Kuvio 2 selventää tätä.



KUVIO 2 Eläkejärjestelmän tulot ja menot mukaan lukien sijoitustuotto, 2007–2018. Lähde: Eläketurvakeskus (2021).

Mikäli kuvioon 2 yritettäisiin sovittaa trendikäyrää sijoitustuotot sisältäviin tuloihin, olisi se merkittävän virheellinen, koska tulot vaihtelevat niin voimakkaasti esimerkiksi vuosien 2007–2009, ja 2010–2012 sekä 2017–2018 aikana. Käytännössä merkittävän trendin löytäminen olisi mahdotonta. Seuraavaksi lisää tulojen ja menojen muodostumisesta, sekä sijoitustuottojen vaikutuksesta.

Tuloihin lasketaan mukaan työeläkevakuutusmaksut, työttömyysvakuutusrahaston maksu, yksityisen alan valtiolle maksamat siirtymämaksut ja valtion osuus. Sijoitustuotto on tarkoituksella erotettu pois tuloista, koska se vääristää eläkevarantojen rahavirtojen kehittymistä. Sijoitustuotto riippuu suurelta osin maailman taloustilanteesta, toisin kuin eläkerahastoihin kohdistuvat muut rahavirrat. Kuviossa 2 on erikseen tulot, joihin on lisätty sijoitustuotto, josta sijoitustuottojen heilahteleva luonne ilmenee. Esimerkiksi vuonna 2008 Suomen eläkerahastojen yhteenlasketut tulot olivat noin 20 miljardia euroa, mutta samaan aikaan sijoitustappiot olivat hieman suuremmat, minkä vuoksi kyseisenä vuonna sijoitustappiot huomioiden eläkerahastojen tulot olivat negatiiviset. Tämä ei reflektoi tulojen realistista kehitystä, koska työeläkevakuutusmaksujen määrä on kasvanut tasaista tahtia 1970-luvulta lähtien. Toisaalta sijoitustuottoja tai -tappioita ei voi myöskään täysin unohtaa, koska ne ovat joka tapauksessa tosiasiallinen osa eläkerahastojen arvoa ja arvon kehitystä pitkällä aikavälillä. Merkittävin syy sijoitustuottojen poissulkemiseen kestävyyskeskustelussa on se, että järjestelmän ollessa kestäväällä pohjalla, ei sen pääoma tällöin vähene eläkkeiden maksumuutoksiin. Toistaiseksi Suomessa näin ei ole, vaan 2010-luvun puolivälissä maksettujen eläkkeiden määrä saavutti ja ohitti eläkemaksuilla kerättävän summan, eli menot ovat nyt suuremmat kuin tulot, joten eläkejärjestelmän kestävyys pitkällä aikavälillä on ajankohtainen keskustelun aihe (Kuvio 1). Nyt eläkepääomaa kuuluu siis eläkkeiden maksumuutoksiin, jolloin sijoitustuottojen luoma puskuri on ensiarvoisen tärkeä järjestelmän tulevaisuuden kannalta.

Sijoitustoimintaan liittyy aina myös kuluja. Nämä jaetaan sijoitus- ja hallinnointikuluihin. Sijoituskulut ovat osakkeiden ostosta ja myynnistä aiheutuvat kulut komissioiden muodossa. Hallinnointikulut taas viittaavat itse sijoitustoiminnan ylläpitämiseen, eli esimerkiksi henkilöstökuluihin palkkojen muodossa, tai tilavuokriin, missä edellä mainittu henkilöstö harjoittaa sijoitustoimintaa. Suomen eläkejärjestelmän sijoituskulut ovat 2010-luvulla olleet noin 0,1 % (OECD 2023B). Hallinnointikulut puolestaan ovat olleet 0,3 ja 0,4 % välillä (OECD 2023A). Suomen eläkejärjestelmän kokonaiskulut olivat vuonna 2011 noin 0,49 % (Ambachtsheer 2013, 32). Kuluihin olisi hyvä kiinnittää huomiota, koska niillä on merkittävä vaikutus eläkevarojen kasvuun pitkällä aikavälillä. Jo prosentin kymmenyksen muutos kokonaiskuluissa vaikuttaa 40 vuodessa noin 4 prosenttia lopulliseen summaan. Suomen eläkejärjestelmän kokonaiskulut ovat reilun prosentin kymmenyksen suuremmat kuin Ruotsissa, ja tämä ero tulisi karsia pois. Etenkin hallinnointikuluista aiheutuu Suomessa suuri kuluerä, joka johtuu todennäköisesti suuremmasta toimijoiden määrästä Ruotsiin verrattuna. Sadan vuoden aikajänteellä Suomen ja Ruotsin kuluero johtaa Suomen järjestelmän 13,2 % pienempään kokonaisvarallisuuteen, ceteris paribus. Tästä syystä pienetkin erot kuluissa täytyy ottaa vakavasti.

3.2 Ruotsin eläkejärjestelmä

Ruotsin julkinen eläkejärjestelmä koostuu kahdesta pilarista. Tuloperusteisesta kansaneläkkeestä ja takuueläkkeestä. Kansaneläke jakautuu vielä kahteen komponenttiin, jotka ovat työeläkeosuus (inkomstpension) ja rahastoeläkeosuus (premiepension). Eläkejärjestelmän työeläkeosio toimii PAYG-periaatteella, eli vuoden eläkemaksut käytetään saman vuoden eläkkeiden maksuun. Eläkemaksu on 16 %, joka pidätetään suoraan palkasta (Ruotsin eläkevirasto 2023). Työeläkeosuus eläkejärjestelmästä on sidottu keskiarvotuloindeksiin, ja indeksi perustuu eläkettä kerryttävään tuloon, jonka yläraja on 7,5 perustulokertaa (The Nordic Social-Statistical Committee 2008, 107)⁹. Perustulokerta on maksettujen eläkkeiden laskennassa hyödynnetty muuttuja, jolla asetetaan eläkkeen kertymiselle katto, mutta jonka avulla myös indeksoidaan eläkkeen määrä tulojen kasvuun. Perustulokerta oli vuonna 2022 71 000 Ruotsin kruunua (Euroopan komissio 2023A). Tähän liittyy kuitenkin yksi poikkeustilanne, josta kerrotaan seuraavaksi.

Työeläkeosuuteen liittyy tasapainotusmekanismi, joka astuu voimaan, mikäli järjestelmän tulot eivät riitä kattamaan menoja. Tulojen ja menojen suhde antaa tasapainotusmuuttujan, jonka arvo on alle yhden, kun menot ylittävät tulot (NOSOSCO 2008, 109). Tällöin siirrytään keskiarvotuloon sidotusta indeksoinnista tasapainotusindeksointiin, eli leikataan järjestelmän menoja väliaikaisesti. Kun tilanne kohenee ja tulot kirivät menot kiinni, kasvaa myös tasapainotusindeksin arvo, kunnes saavutetaan keskiarvotuloindeksin trendi ilman tapahtuneen negatiivisen shokin vaikutusta (NOSOSCO 2008, 109–110).

Rahastoeläkekomponentti on osa kansaneläkettä, mutta toimii rahastovallalla periaatteella, eli se rahoitetaan yksinomaan palkasta pidätettävällä 2,5 % osuudella, joka siirretään yksilön eläketilille (Euroopan komissio 2023A). Edunsaaja saa itse valita mihin rahastoon hänen rahastoeläkeosuutensa sijoitetaan, tai voi halutessaan myös jättää valitsematta, jolloin rahat menevät AP7-rahastoon (Ruotsin eläkevirasto 2023). Rahastoja myös hallinnoivat eri toimijat. Kun yksilö saavuttaa eläkeiän, varoja hänen eläketilillään aletaan käyttämään eläkkeen maksuun. Tämä tarkoittaa siis sitä, etteivät tilin varat ole käytettävissä kenenkään muun eläkkeen maksuun ennen yksilön eläköitymistä. Tämä on merkittävin ero PAYG-tyypin ja rahastoivien järjestelmien välillä, eli tässä tapauksessa työeläkekomponentin ja rahastoivan komponentin välillä.

Takuueläke nimensä mukaisesti takaa minimieläkkeen tilanteissa, joissa muun eläkkeen määrä jäisi liian pieneksi. Täyden takuueläkkeen saamiseksi henkilön on asuttava Ruotsissa 40 vuotta ikien 25 ja 64 välillä. Jokainen neljästä kymmenestä vuodesta puuttuva asumisvuosi vähentää takuueläkkeen määrää 2,5 %. Takuueläkettä ei saa, mikäli tulot ylittävät 3,07 perustulokertaa yksinasuville, ja 2,72 perustulokertaa muulloin. (Ruotsin sosiaali- ja terveysministeriö 2020, 4.)

Kansaneläkkeen lisäksi Ruotsin eläkejärjestelmään sisältyy myös ammatillinen lisäeläke. Tämä eläke ei ole osa julkista eläkejärjestelmää, vaan se perustuu

⁹ Lyhenne jatkossa: NOSOSCO.

yksityiseen sopimukseen työmarkkinajärjestöjen välillä (NOSOSCO 2008, 113). Merkittävin ero on tulokatossa, sillä tämän lisäeläkkeen tulokatto on huomattavasti korkeampi, kuin kansaneläkkeessä. Eläkemaksu peritään suoraan palkasta, ja on 7,5 perustulokertaan asti 4,5 %, ja sen ylittävälle tulolle 30 % (NOSOSCO 2008, 113).

Kansaneläkkeen ja takuueläkkeen lisäksi eläkejärjestelmän osia ovat tukieläke, elämistuki, erikoisasumistuki, sekä työkyvyttömyystuki. Tukieläkettä maksetaan 12 kuukautta tilanteessa, jossa henkilön partneri kuolee, mutta maksetut jatkuvat, mikäli edunsaajalla on alle 12-vuotiaita lapsia. (Ruotsin sosiaali- ja terveysministeriö 2020, 6–7). Erikoisasumistuki on tarkoitettu eläkeläisen asumiskustannusten kattamiseen, mikäli eläkkeen määrä ei riitä niitä kattamaan (Ruotsin sosiaali- ja terveysministeriö 2020, 4). Elämistuki on suunnattu eläkeläisille, joiden takuueläke jää liian pieneksi lyhyen Ruotsissa asumisen vuoksi. Elämis- ja erikoisasumistuki ovat verovapaita etuuksia (Ruotsin sosiaali- ja terveysministeriö 2020, 5). Työkyvyttömyystuki auttaa työkykynsä menettäneitä, tai heikentyneen työkyvyn omaavia. Sitä saa 65 ikävuoteen asti, minkä jälkeen yksilö siirtyy eläkejärjestelmän alle. Työkyvyttömyyseläke maksetaan valtion budjetista (Ruotsin sosiaali- ja terveysministeriö 2020, 7). Seuraavaksi aletaan käsittelemään Ruotsin eläkejärjestelmän rahoitusta.

Ruotsin työeläkejärjestelmä koostuu neljästä eri päärahastosta. Nämä rahastot tunnetaan nimillä AP1-AP4, ja jokainen niistä saa neljänneksen eläkemaksuilla kerätystä tulosta, ja jokainen myös osallistuu neljänneksellä maksettuihin eläkkeisiin (Ruotsin eläkevirasto 2020, "How the National Pension System Works"). Jokaista rahastoa hallinnoi eri henkilöstö, jolloin niiden yhteisvaikutus markkinoihin vähenee, ja paremman hajautuksen kautta riskit pienenevät (Severinson ja Stewart 2012, 7). Jokainen rahasto myös asettaa omat tavoitteensa ja päättää oman sijoitusstrategiansa.

Neljän päärahaston lisäksi järjestelmään kuuluu myös AP6- ja AP7-rahastot. AP6-rahasto investoi ainoastaan yksityiseen pääomaan, mitä ei ole listattu pörssiin. Siihen ei myöskään kohdistu tulo- eikä menovirtoja (Severinson ja Stewart 2012, 24). AP7-rahasto investoi rahastoeläkejärjestelmän tilien varoja, joita yksilö ei ole allokoimut mihinkään valittavissa olevaan rahastoon (Hoepner & Schopohl 2018, 672-673). Rahastoja sitoo vaatimus ympäristön ja eettisen näkökulman huomioon ottamisesta sijoituksissaan. Tämä vaatimus on ollut voimassa vuodesta 2001 lähtien (Hoepner & Schopohl 2018, 668).

Ruotsin eläkevirasto (2020)¹⁰ on julkaissut vuosittain raportin aina vuodesta 2001 lähtien, jossa käsitellään eläkejärjestelmän tunnuslukuja kyseisen vuoden ajalta. Raportissa käydään läpi muun muassa työ- sekä rahastoeläkejärjestelmien tuottoja. Lisäksi raportissa verrataan rahastoeläkejärjestelmän rahastojen tuottoja, etenkin AP1-4:n, ja AP7:n välillä (Ruotsin eläkevirasto 2020). Edellä mainitun AP7-rahaston tuotto on ollut merkittävästi keskiarvoa korkeampi. Aikavälillä 2000–2020 AP7-rahasto tuotti hieman yli 100 prosenttiyksikköä enemmän kuin rahastoeläkejärjestelmän keskiarvo (noin 300 %), joka sisältää myös AP7-

¹⁰ Pensionsmyndigheten, Orange Report 2020.

rahaston (Ruotsin eläkevirasto 2020, "Changes in the Value of the Pension System").

Eläkerahastojen vertailussa käytetään kahta eri menetelmää. Aikapainotuksessa tuottolaskelmassa pääoman sisään- ja ulosvirtaukset huomioidaan, jolloin maksetut eläkkeet tai rahavirrat esimerkiksi eläkemaksujen, tai edunsaajan haluaman rahaston vaihdon muodossa eivät vaikuta tuottolaskelmaan (Ruotsin eläkevirasto 2020, "Changes in the Value of the Pension System"). Aikapainotus auttaa siis laskemaan tietylle summalle tuoton annetulla jaksolla, ja täten aikapainotus auttaa etenkin rahastojen tuoton vertailussa. Toinen vaihtoehto on painottaa pääoman määrää. Pääomapainotuksessa pienen pääomasumman jaksot saavat vähemmän painoarvoa verrattuna suurempiin pääomaperiodeihin (Ruotsin eläkevirasto 2020, "Changes in the Value of the Pension System"). Tämä tarkoittaa sitä, että eläketilin alkuvaiheessa pääoman määrän ollessa pieni, tämän pääoman tuotot tai tappiot eivät absoluuttisesti mitattuna ole merkittäviä, joten tälle jaksolle ei aseteta suurta painoarvoa. Verrattuna eläketiliin, kun sinne on säästetty rahaa useampi vuosikymmen, jolloin summa alkaa olla jo suurempi. Tällöin myös eläketiliin kohdistuvat sijoitustuotot ja -tappiot ovat myös absoluuttisesti mitattuna merkittäviä, ja saattavat suuruudellaan jopa ohittaa itse tilille tulevat eläkemaksut. Ja tästä syystä tälle jaksolle annetaan suurempi painoarvo.

Ero edellä mainittujen kahden arviointimenetelmän välillä käy selväksi, kun miettii, miten niitä hyödynnetään. Jos haluat tietää miten sinun rahastomistuksesi pärjäävät, voit aikapainotuksen avulla tutkia yksittäisiä rahastoja tai koko rahastoportfoliota (Ruotsin eläkevirasto 2020, "Changes in the Value of the Pension System"). Rahastot ilmoittavat keskiarvotuottolukuja eri periodeille, mutta ne harvoin kohtaavat täydellisesti juuri oman sijoitusperiodisi kanssa. Aikapainotuksen avulla pystyt siis selvittämään miten rahastot ovat pärjänneet juuri sillä jaksolla, kun omat rahasi ovat olleet siellä. Jos taasen haluat selvittää, miten oma eläketilisi kokonaisuudessaan on tuottanut, se selviää pääomapainotuksen avulla parhaiten (Ruotsin eläkevirasto 2020, "Changes in the Value of the Pension System")

Eläkesäästämässä sijoitusten tuotto ja etenkin kulurakenne vaikuttavat merkittävästi summaan, joka edunsaajalle elämänsä aikana kertyy. Kahden prosentin vuosituottoa saava eläkesäästäjä on neljäkymmenen vuoden jälkeen yli kaksinkertaistanut säästönsä verrattuna henkilöön, joka ei investoi eläkesäästöjään. Kolmen prosentin vuosituotolla kerroin on yli kolme, ja neljällä prosentilla jo liki viisi. Kun aikajänne pitenee, niin kasvavat myös tuoton maksimoinnin ja kulujen minimoinnin merkitys. Oletetaan esimerkkinä 40 vuoden aikajänne, jonka aikana tuotto on kiinteä, ja ainut vaihtuva elementti on kulut. Jos ylläpitokulut ovat 0,1 prosenttia, on lopullinen summa neljä prosenttia pienempi, kuin ilman kuluja. Jos kuluihin menee sen sijaan 0,5 prosenttia vuodessa, on niiden kokonaisvaikutus jo noin 18 prosenttia. Yhden prosentin vuosittaisella kulurakenteella lopullinen summa on jo 33 prosenttia pienempi. On tavallista, että yksityinen sijoittaja joutuu maksamaan yhden prosentin, tai jopa yli yhden prosentin vuosittaiset ylläpitokulut sijoitussummastaan yleisimpien pankkien

tarjoamissa rahastoissa (Ruotsin eläkevirasto 2020, "Costs of Administration and Capital Management"). Ruotsin työeläkejärjestelmässä vuosittaiset kulut ovat olleet noin 0,23 prosenttia, ja rahastoivassa järjestelmässä 0,15 prosenttia. Ero johtuu siitä, että rahastoiva järjestelmä sijoittaa suuremman osan varoistaan velkakirjoihin, josta aiheutuu merkittävästi pienemmät kulut kuin osakesijoittamisesta. (Ruotsin eläkevirasto 2020, "Costs of Administration and Capital Management").



KUVIO 3 Ruotsin eläkejärjestelmän kokonaisvarallisuus. Lähde: Ruotsin tilastokeskus (2023).

Kuvio 3 kuvastaa Ruotsin eläkejärjestelmän varallisuutta, joka oli vuonna 2022 noin 6700 miljardia Ruotsin kruunua. Tämä vastaa noin 620 miljardia euroa. Suhteutettuna bruttokansantuotteeseen samana vuonna, saadaan tulokseksi 113 %. Tämä tarkoittaa, että Ruotsin eläkejärjestelmä on hyvin varautunut tulevaisuuden eläkemenojen vaihteluun, mutta myös mahdollisiin talouden negatiivisiin shokkeihin.

3.3 Tanskan eläkejärjestelmä

Tanskan eläkejärjestelmä on kolmijakoinen. Ensimmäinen pilari koostuu julkisesta kansaneläkejärjestelmästä, sekä työkyvyttömyyseläkkeestä. Kansaneläke on hyötyperusteinen (defined benefit), eli eläkkeen minimimäärä on taattu. Kansaneläkkeen perusosa, jota voisi kutsua myös takuueläkkeeksi, on 73 920 Tanskan kruunua vuodessa. Takuueläke on tuloperusteinen, ja sen määrä pienenee, mikäli edunsaajan muut tulot ylittävät 316 200 Tanskan kruunua vuodessa¹¹ (OECD 2017, 1). Kansaneläkeosuus on sidottu tuloindeksiin, eli se kasvaa tulojen

¹¹ Noin 75 % keskiarvotulotasosta.

kasvaessa (Takuueläkkeen päälle rakentuva kansaneläkkeen lisäosuus on suuruudeltaan saman asteinen. Kansaneläkettä saa 78 612 Tanskan kruunua vuodessa, jota vähentää 30,9 prosentin määrällä kaikki 69 000 Tanskan kruunun ylittävät vuositulot (OECD 2017, 1). Lisäksi tähän ensimmäiseen osioon kuuluu työeläketukijärjestelmä (arbejdsmarkedets tillægspension, ATP) ja työntekijöiden pääomarahasto (lønmodtagernes dyrtidsfond, LD). LD on jäännerahasto vanhasta eläkejärjestelmästä, ja joka ei saa enää uusia rahallisia kontribuutioita. Työeläketuki, eli ATP on suurin osa Tanskan työeläkejärjestelmää. ATP on täysin rahoitettu kollektiivinen maksuperusteinen osuus eläkejärjestelmää. Sinne suoritettava eläkemaksu on summa, joka perustuu ainoastaan tehtyihin työtunteihin, tuloista riippumatta (OECD 2017, 2). Työntekijän eläkemaksu ATP-järjestelmään on 3408 Tanskan kruunua vuodessa täysiä kuukausitunteja tekeväälle. Työnantaja maksaa kaksi kertaa suuremman summan (OECD 2017, 2). Eläkemaksujen jako on siis yksi kolmannes työntekijältä, ja kaksi kolmannesta työnantajalta. Eläkemaksuja ei ole virallisesti sidottu palkkaindeksiin, mutta ne ovat kasvaneet käytännössä sen mukaan. ATP kattaa melkein koko Tanskan kansan (OECD 2017, 2).

Viimeinen osa ensimmäistä pilaria on työkyvyttömyyseläke. Työkyvyttömyyseläke on tarkoitettu yksilöille, joiden kyky työskennellä on merkittävästi heikentynyt ja on selvää, ettei tilanne tule parantumaan (Euroopan komissio 2023B).

Toinen pilari sisältää pääasiassa yksityisen työeläkejärjestelmän. Yli 90 % 25–59-vuotiaista kuuluu työeläkejärjestelmän piiriin. Nämä yksityiset työeläkkeet ovat maksuperusteisia (defined contribution), ja eläkemaksut ovat niissä 10 ja 17 % välillä (Vidlund 2009, 19). Maksut kerryttävät suoraan henkilön eläkettä, ja maksujen summa määrittää yksinomaan eläkkeen määrän. Tämä toinen pilari eläkejärjestelmästä on siis täysin rahoitettu.

Virkamieseläke on viimeinen osa toista pilaria. Eläkkeen suuruus riippuu työvuosien määrästä, lopullisesta palkasta, ja on hyötyperusteinen (Vidlund 2009, 21).

Kolmas ja viimeinen pilari Tanskan eläkejärjestelmässä sisältää yksityiset eläkesopimukset ja vaihtoehtoisen aikaiseläkkeen (VERP). Yksityiset eläkesopimukset ovat nimensä mukaisesti yksilön itse sopimia, ja täysin riippumattomia työsuhteesta ja palkasta. Yksilö sopii itse palvelun tarjoajan kanssa maksujen suuruudesta ja frekvenssistä, sekä eläkkeen realisoitumisesta. Vaihtoehtoinen aikaiseläke (VERP) edellyttää, että edunsaaja on jonkin työttömyyskassan jäsen, ja on maksanut VERP-maksuja 30 vuoden ajan, sekä on vähintään 60 vuoden ikäinen (König & Schilling 2016, 297–298). VERP toimii ikään kuin työttömyyseläkkeenä henkilöille, jotka eivät saa varsinaista eläkettä edeltävinä vuosina enää töitä (König & Schilling 2016, 298). Seuraavaksi siirrytään Tanskan eläkejärjestelmän rahoitukseen.

Tanskan eläkejärjestelmä otettiin käyttöön varhaisessa vaiheessa pian Saksan jälkeen vuonna 1891. Se toimi pitkään jakojärjestelmänä, mutta 1960 luvulta alkaen yksityiset lisäeläkkeet alkoivat yleistyä (Andersen 2016, 3). Vuodesta 1991 alkaen melkein kaikki työmarkkinajärjestöt sopivat työeläkkeiden

sisällyttämisestä työehtosopimuksiin. Alussa eläkemaksut olivat alhaisia (9 %), mutta vuonna 2009 päästiin tavoitetasolle 12 % (Andersen 2016, 3).

Kansaneläkeosio järjestelmästä rahoitetaan verovaroin. Se on kiinteä etu, jota ATP täydentää. Kansaneläke toimii jakojärjestelmänä, jossa vuoden aikana kerätyt eläkemaksut käytetään saman vuoden eläkkeiden maksuun (Andersen 2016, 4)

ATP-eläkeosio on julkinen täysin rahoitettu osa valtion eläkejärjestelmää. ATP-järjestelmän eläkemaksut päätetään kollektiivisesti työmarkkinajärjestöjen kanssa, ja maksujen suuruus riippuu vain tehtyjen työtuntien määrästä (Andersen 2016, 5). Koska ATP-maksut ovat suhteellisen pieniä, ei se yksistään riitä takaamaan riittävää tulotasoa, vaan on pikemminkin täydentävä lisäeläke. ATP-rahasto on Tanskan eläkerahastoista suurin, ja se hallinnoi noin 870 miljardin Tanskan kruunun varantoja vuonna 2022. Sen kulut vuonna 2022 olivat 0,35 % (The ATP Group 2022, 20). Ne ovat korkeammat, kuin Suomessa tai Ruotsissa. Kuviossa 4 näkyy Tanskan eläkejärjestelmän kokonaisvarallisuuden kehitys vuodesta 1999 vuoteen 2020.



KUVIO 4 Tanskan eläkejärjestelmän kokonaisvarallisuus 1999–2020. Lähde: The Danish Financial Supervisory Authority (2021)

Tanskan eläkerahastoja sitovat rajoitukset niiden investoinneista ovat merkittävästi löysemmät, kuin muissa Pohjoismaissa. Rajoituksia esimerkiksi osakkeiden tai kiinteän tuoton arvopapereiden enimmäis- tai vähimmäismääristä ei ole. Johdannaiset eivät myöskään ole ehdottomasti kiellettyjä (OECD 2021). Eläkejärjestelmään kohdistetaan ehdottomien rajoitusten sijaan Solvenssi II -direktiivin alleviivaamaa varovaista sijoituskäytäntöä (prudent person principle). Sen mukaan varainhoitajan tulee hyödyntää sijoitusinstrumentteja vain, kun niiden riskit ovat selvästi havaittavissa sekä mitattavissa. Käytännössä varovainen sijoituskäytäntö sulkee johdannaiset pois mahdollisten sijoitusinstrumenttien listalta. Tästä huolimatta niitä voidaan hyödyntää riskin hallinnassa. Löysemmät rajoitukset mahdollistavat eläkejärjestelmän varojen optimaalisemman

investoinnin. Kolikon käänöpuolena on mahdollisesti korkeampi riskitaso. Seuraavaksi käydään läpi eläkejärjestelmän muutoksia, ja miten ne ovat vaikuttaneet järjestelmän kestävyYTEEN.

Tanskassa on siirrytty täydellisestä jakojärjestelmästä hybridimalliin, jossa osa eläkejärjestelmästä on täysin rahoitettu. Eläkejärjestelmän muutos on onnistunut, ja järjestelmän varannot ovat kasvaneet merkittäviksi. Tanskan eläkejärjestelmän kokonaisvarallisuus oli noin 5500 miljardia Tanskan kruunua vuoden 2020 lopussa (Tanskan Finanssivalvontaviranomainen¹² 2021). Summa vastaa noin 740 miljardia euroa.

Tanskan eläkejärjestelmä ja -rahastot ovat muutosvaiheessa, kun 1990- ja 2000-luvun alussa tehdyt eläkejärjestelmän muutokset alkavat näkymään. Eläkemaksut ovat kasvaneet tasaisesti 90-luvulta lähtien, ja eläkerahastojen varat ovat kasvaneet merkittävästi, koska eläkeläisiä, jotka nostaisivat täysiä eläkkeitä uuden järjestelmän alla ei vielä ole (Andersen 2015, 27). Edellä mainittu, vuonna 1994 toteutettu eläkejärjestelmän muutos kasvatti kansaneläkkeen täydentävän lisäosuuden määrää, jolloin eläkejärjestelmän tuki kohdentui paremmin sitä oikeasti tarvitseville (Andersen 2016, 4). Vuosien 2006 ja 2011 eläkeuudistuksissa eläkeikä sidottiin elinajanodotteeseen tavalla, joka nostaa eläkeiän 70 ikävuoteen vuoteen 2040 mennessä, jos elinajanodote jatkaa nousua nykyisellä vauhdilla (Andersen 2016, 6). Muutos on erittäin nopea, mutta ratkaisee ikääntymisen ongelman, joka vaivaa käytännössä kaikkien länsimaiden eläkejärjestelmiä tällä hetkellä. Tämä on ensiarvoisen tärkeää eläkejärjestelmän rahoituksen kannalta, koska ihmisten elinajanodote on pidentynyt jatkuvasti viimeisen 50 vuoden aikana. Toisaalta jää nähtäväksi, miten etenkin matalapalkka-alojen työntekijät pärjäävät työelämässä ylimääräiset viisi vuotta. Matalapalkka-aloilla tehdään enemmän ruumiillista työtä, mistä suoriutuminen 60 ikävuoden jälkeen voi olla haastavaa.

Eläkejärjestelmä Tanskassa on vahvalla pohjalla. Sen varannot suhteutettuna bruttokansantuotteeseen ovat liki 200 %. Se tarkoittaa, että järjestelmä on hyvin varautunut tulevaisuuden kasvaviin eläkemenoihin, ja mahdollisiin negatiivisiin talouden shokkeihin.

3.4 Norjan eläkejärjestelmä

Norjan eläkejärjestelmä on kolmijakoinen. Sen pohja koostuu kansanvakuutusjärjestelmästä (folketrygden), josta maksetaan vanhuus-, lesken- ja lapseneläkkeet (Eläketurvakeskus 2020A). Toinen pilari on takuueläke, joka varmistaa eläkkeen minimitason, mikäli kansaneläke jäisi muuten liian pieneksi. Lisäksi osa eläkejärjestelmää on yksityinen AFP-sopimuseläke (Eläketurvakeskus 2020A). Kansanvakuutusjärjestelmä rahoitetaan kansanvakuutusmaksuilla, sekä veroilla. Lisäksi valtion budjettiin, kansanvakuutusjärjestelmän kulujen kattamiseksi, voidaan siirtää rahaa valtion eläkerahastosta, jonka muodostaa kansainvälinen

¹² The Danish Financial Supervisory Authority

eläkerahasto (statens pensjonsfond utland, SPU), ja kansallinen eläkerahasto (statens pensjonsfond Norge, SPN) (Eläketurvakeskus 2020A). SPU puolestaan rahoitetaan valtion öljykaupasta saatavilla tuloilla. SPU tunnetaan maailmanlaajuisesti nimellä Government Pension Fund Global. (Norjan valtion raportti 2005). Norjan valtion kansallinen eläkerahasto kohdistaa 85 % sijoituksistaan Norjaan, ja loput muihin Pohjoismaihin Islantia lukuun ottamatta. Tämän lisäksi enintään 60 % sijoituksista saa kohdistua osakkeisiin, ja vähintään 40 % täytyy olla kiinteätuottoisia arvopapereita (Folketrygdfondet 2023).

Norjan vähimmäiseläkeikä on 67 vuotta, jolloin yksilöllä on ehdoton oikeus eläkkeeseen. On kuitenkin olemassa joustava vanhuuseläkkeen lunastusmahdollisuus, joka oikeuttaa täyden tai osittaisen¹³ eläkkeen lunastamisen ikävuodesta 62 lähtien aina 75 ikävuoteen asti. Tämän mahdollisuuden ehtona kuitenkin on, että edunsaaja olisi saamassa vähintään täyden minimieläkkeen tason, eli olisi ollut osa Norjan eläkejärjestelmää ainakin 40 vuotta. Eläkkeen lunastaminen 62 ikävuodesta alkaen ei ole tulosidonnaista. Eläkettä voi lunastaa vapaasti, ja jatkaa työssä käymistä aina 75 ikävuoteen asti. (Norjan työ- ja sosiaaliministeriö 2022, 7.)

Kansanvakuutusmaksut on jaettu työntekijän ja työnantajan välille. Työntekijä maksaa 8 % eläkettä kerryttävästä tulosta, ja työnantaja loput. Työnantajan osuus vaihtelee sijainnin mukaan. Norja on jaettu alueisiin niiden maantieteellisen sijainnin ja taloudellisen kehityksen mukaan, ja nämä tekijät määrittävät työnantajan eläkemaksun osuuden 0 % ja 14,1 % väliltä. Esimerkiksi Pohjois-Norjassa on alueita, joissa työnantajan eläkemaksu on 0 %. Tällä yritetään lisätä harvemmin asuttujen alueiden houkutusta yritysten näkökulmasta. Yrittäjät maksavat 11,2 % suuruisia eläkemaksuja. (Norjan työ- ja sosiaaliministeriö 2022, 6–7.)

Eläkkeen määrä on vuoden 2011 jälkeen sidottu myös elinajanodotteeseen. Eläkkeelle siirryttäessä eläkesumma jaetaan elinkorkotekijällä, joka muodostuu elinajanodotteen perusteella sillä hetkellä (Norjan työ- ja sosiaaliministeriö 2022, 7). Elinkorkotekijä pienentää siis eläkkeitä ajan myötä, kun elinajanodote kasvaa. Väistämättä tulevaisuudessa ollaan tilanteessa, jossa minimieläkeikä tai eläkemaksuja joudutaan korottamaan, mikäli eläkeläisten kulutustaso halutaan säilyttää.

Vuoden 2011 uudistuksen myötä vanhuuseläke jaettiin lisäksi kahteen eri osaan; työeläke- ja takuueläkeosaan (Eläketurvakeskus 2020A). Vanhuuseläkettä kertyy työstä, tai muusta eläkkeen oikeuttavasta tulosta¹⁴ ikien 13 ja 75 välillä. Eläke kasvaa vuosittain määrällä, joka vastaa 18,1 % eläkettä kerryttävästä tulosta (Norjan työ- ja sosiaaliministeriö 2022, 11). Maksetut eläkkeet ovat myös sidottu palkkakehitysindeksiin. Eläkettä kertyy vuoden aikana enimmillään 7,1 perustulokertaa, ja yksi perustulokerta on vuonna 2022 Norjassa 106 399 Norjan kruunua (Norjan työ- ja sosiaaliministeriö 2022, 11).

Takuueläke on olemassa, jotta minimitulotaso voidaan varmistaa. On mahdollista, että kansaneläkkeen taso jäisi muuten liian pieneksi elinkustannusten

¹³ Edunsaajan päätöksen mukaan 20, 40, 50, 60 tai 80 % täydestä eläkkeestä.

¹⁴ Äitiys-, sairaus- ja työttömyyspäiväraha, sekä yksinhuoltajan saama tuki kerryttävät myös eläkettä.

kattamiseen. Takuueläke on tulosidonnainen etu, jota kansaneläkkeen riittävä taso voi pienentää enimmillään 80 %. Takuueläkkeen määrä on sidottu palkka-kehitysindeksiin. Täyden takuueläkkeen saamiseksi edunsaajan on täytynyt asua Norjassa 40 vuotta. Täydestä summasta vähennetään 2,5 % jokaista puuttuvaa vuotta kohden. (Norjan työ- ja sosiaaliministeriö 2022, 12.)

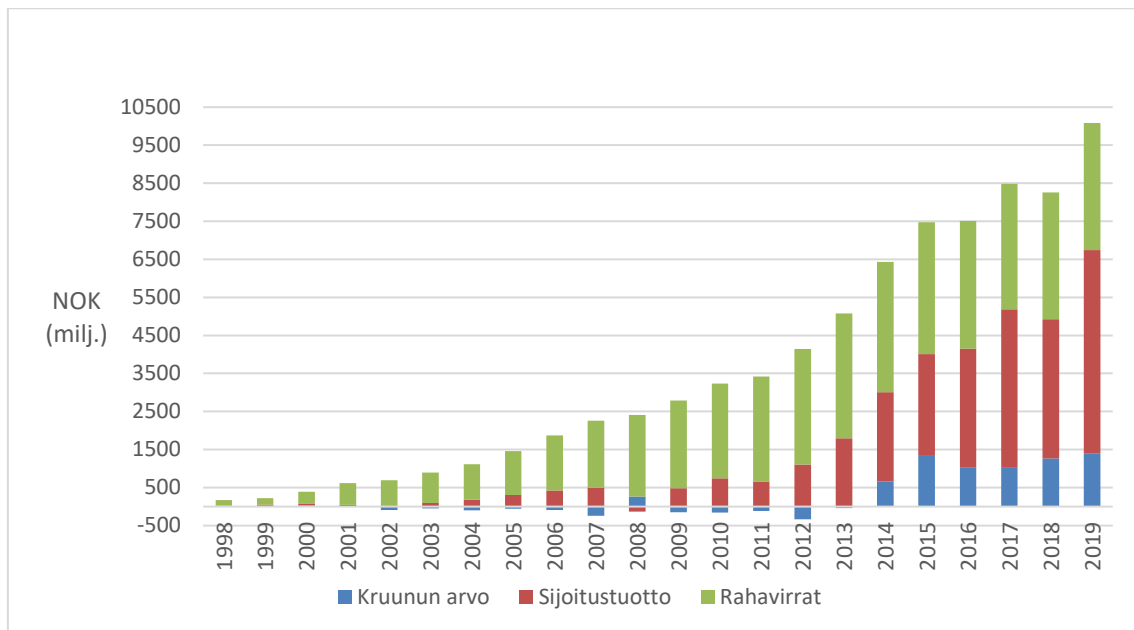
3.4.1 Norjan kansainvälinen eläkerahasto, SPU

Norjan kansainvälinen eläkerahasto (Government Pension Fund Global, SPU) perustettiin vuonna 1990 Norjan valtion päätöksellä, jotta valtiolla olisi finanssi-poliittista liikkumavaraa öljyn hinnan heilahtelun vuoksi (Norjan keskuspankki 2020). Se tunnetaan myös öljyrahastona, koska pääasiallinen rahan lähde on öljy. Rahaston pääasiallisena tarkoituksena ei ole eläkemaksujen suoritus, vaan sen kuuluu ainoastaan tukea Norjan eläkejärjestelmää. Sillä ei myöskään ole virallista vastuuta eläkemaksujen hoidosta (Norjan valtion raportti 2005, 1). Rahaston nimi oli ensin Government Petroleum Fund, ja ensimmäinen varainsiirto tapahtui vasta 1996 (Aamodt 2012, 1). Rahaston koon vuoksi Norja on yksi maailman rikkaimmista valtioista. Sen arvo oli vuonna 2019 noin 1,1 biljoonaa Norjan kruunua, eli 1100 miljardia dollaria. Sen arvo ei kuitenkaan ole aina ollut näin valtava. Vuonna 2000 rahaston arvo oli 386 miljardia kruunua, eli noin 44 miljardia dollaria, mikä on noin neljä prosenttia nykyisestä arvosta (Norjan keskuspankki 2020). Se on siis noussut kansainvälisesti erittäin merkittäväksi tekijäksi vain parissa kymmenessä vuodessa. Norjan keskuspankin (2020) mukaan rahaston tämänhetkisestä arvosta hieman yli puolet selittyy sen sijoitustuotoilla, kolmannes tulee valtion rahavirrasta, ja loppu selittyy Norjan kruunun arvon heilahteluilla.

SPU omistaa osuuksia yli 9000 yrityksestä, ja sillä on selkeä sijoitusstrategia, jota se noudattaa. Eettisyys ja vastuullinen sijoitustoiminta ovat tärkeä osa rahaston toimintaa (Norjan keskuspankki 2020). Uusi strategia vuosille 2020–2022 alleviivaa tavoitteina muun muassa uusiutuvaan energiaan kohdistuvia sijoituksia (Norjan keskuspankki 2019). Norjan valtio tiedostaa, että öljy ei ole ikuista, ja josain vaiheessa siitä on luovuttava kestävämpien energiamuotojen suuntaan. Rahaston valtavan varallisuuden takia sillä on merkittävää vaikutusvaltaa markkinoilla toimiviin yrityksiin.

Norjan valtionvarainministeriö julkaisi marraskuussa 2018 toimeksiannon Norjan keskuspankille, jossa käsiteltiin SPU:n pitkän aikavälin sijoitusstrategiaa, ja benchmark-indeksiä, jota kutsutaan tästä eteenpäin termillä vertailuindeksi. Norjan eduskunta päätti vuonna 2017, että SPU:n sijoitusstrategiassa osakkeiden painotus voidaan nostaa 70 prosenttiin. Tämän osuuden vertailuindeksinä toimii FTSE Russell Global All Cap (Norjan keskuspankki 2023, 10). Loppu 30 % portfoliosta täytyy strategian mukaan sijoittaa kiinteän tuoton arvopapereihin siten, että 70 % kohdistuu valtion velkakirjoihin, ja 30 % yritysvelkakirjoihin. Vertailuindeksinä toimivat Bloombergin Global Inflation-linked (70 %), ja Global Aggregate (30 %) (Norjan keskuspankki 2023, 10). Kaikkien edellä mainittujen indeksien ja painotusten avulla luodaan GPF Global Strategic vertailuindeksi, jonka

avulla öljyrahaston suoritusta mitataan (Norjan keskuspankki 2023, 7). Kuvio 5 avaa rahaston arvon kehitystä, ja arvon lähteitä.



KUVIO 5 SPU:n arvon lähteet, 1998–2019. Lähde: Norges Bank Investment Management (Norjan keskuspankki 2020)

Kuten kuviosta 5 huomataan, rahaston arvo on kasvanut melko tasaisesti, ja Norjan keskuspankin mukaan (2020) rahaston keskiarvotuotto sen perustamisesta tähän päivään asti on 6,1 %. Kuviosta 5 nähdään myös rahaston arvon lähteet. Ensimmäisen reilun kymmenen vuoden ajan rahaston perustamisesta lähtien rahavirrat olivat pääasiallinen kasvun lähde. Sittemmin 2010-luvun puolivälistä vuosikymmenen loppua kohden sijoitustuotto on ollut merkittävämpi kasvun lähde. Sijoitustuottojen absoluuttinen arvo kasvaa eksponentiaalisesti, kun taas öljyä voi pumpata vain tietyn määrän vuodessa. Tämän takia sijoitusstrategian noudattaminen ja sijoitusten tuotto on yhä merkittävämmässä asemassa rahaston tulevaisuuden kannalta. Norjan kruunun arvolla on myös ollut merkittävä asema rahaston arvon kasvussa etenkin 2010-luvun toisella puoliskolla.

SPU julkaisee vuosittain raportteja liittyen sen esimerkiksi sen sijoitusstrategiaan ja edellisen vuoden tuloksiin. Raportissa mainitaan, että rahastolla on noin 80 miljardin Norjan kruunun edestä omistuksia uusiutuvaan energiaan, vaihtoehtoihin polttoaineisiin ja puhtaaseen energiaan sekä energiatehokkuuteen panostavissa yrityksissä (Norjan keskuspankki 2019, 81). Nämä sijoitukset tuottivat vuonna 2019 voittoa 35,8 %. SPU on kielletty sen sijoitusstrategian perusteella sijoittamasta yrityksiin, jotka tuottavat aseita tai tupakkaa, ja jotka polttavat kivihiiltä tuotannossaan (Norjan keskuspankki 2019, 17). Rahastoa sääntelee myös eettinen neuvosto, joka pyrkii arviomaan yrityksiä niiden eettisyyden perusteella, ja täten mahdollisesti sulkevan niitä pois SPU:n sijoituksilta, mikäli eettisiä ristiriitoja esiintyy (Norjan keskuspankki 2019, 17).

Norjan keskuspankki julkaisi vuonna 2012 artikkelin, jossa avataan valtion ja öljyrahaston välistä rahavirtaa ja verotusta (Aamodt 2012, 3). Norjan mannerjalustan alueella toimivat öljy-yhtiöt maksavat toiminnastaan veroja Norjan valtiolle. Nämä verot tulee maksaa Norjan kruunuissa, mikä tarkoittaa, että öljy-yhtiöiden pääosin vieraassa valuutassa olevat voitot täytyy muuntaa kruunuiksi (Aamodt 2012, 3). Valtio kerää verot, minkä jälkeen summasta vähennetään rakenteellisen budjettivajeen kattamiseen vaadittava summa, joka on suunniteltu pitkällä aikavälillä olemaan noin yhtä suuri, kuin SPU:n sijoitusten tuotto (Aamodt 2012, 4). Tämä takaa, että valtio ei käytä öljyrahaston pääomaa, vaan pelkää sijoitustuottoa suunnitelmallisen budjettivajeen kattamiseen. Loppu rahamäärä siirretään Norjan keskuspankille, joka puolestaan vaihtaa Norjan kruunut vieraiksi valuutoiksi tarpeen mukaan, sekä siirtää ne kertymätilille, minkä jälkeen tilin varat siirretään SPU:n haltuun kerran kuukaudessa (Aamodt 2012, 6). Jotta liialliselta Norjan kruunun kurssin heilahtelulta vältyttäisiin, Norjan keskuspankki pyrkii jakamaan vieraan valuutan ostot tasaisesti koko vuoden ajalle, sekä julkaisee seuraavan kuukauden ostot aina meneillään olevan kuukauden päätteeksi (Aamodt 2012, 6).

Suora sijoittaminen Norjan öljyrahastoon ei ole mahdollista. Kuten edellisessä kappaleessa käytiin läpi, SPU saa varansa Norjan valtion keräämistä veroista ja maksuista öljy-yhtiöiltä. Epäsuora sijoittaminen vertailuindeksien kautta kuitenkin onnistuu, jos indeksien painotus tehdään oikein.

3.4.2 Norjan kansallinen eläkerahasto, SPN

Merkittävästi tunnetummasta kansainvälisestä eläkerahastosta poiketen Norjan kansallinen eläkerahasto sijoittaa pääasiassa Norjan markkinoille. Sijoituksista 85 % kohdistuu Norjan markkinoille, ja loput 15 % muihin Pohjoismaihin Islantia lukuun ottamatta. Lisäksi sijoituksista enintään 60 % saa olla osakkeita, ja vähintään 40 % pitää kohdistua kiinteän tuoton arvopapereihin. (Folketrygdfondet 2023). Rahastoa hallinnoi Norjan valtionvarainministeriön alaisuudessa toimiva kansanvakuutusrahasto (Eläketurvakeskus 2020A). Rahasto seuraa sille asetettua vertailuindeksiä riskinhallinnan ja tulosten seurannan vuoksi. Valtiovarainministeriö valvoo indeksin seuraamista, ja sallii kolmen prosenttiyksikön vuosituoton poikkeaman indeksistä (Folketrygdfondet 2023). Tämän rajoitteen puitteissa rahasto saa aktiivisesti hallinnoida portfoliota tuoton maksimoimiseksi.

Kansallisen eläkerahaston pääasiallinen tehtävä on varmistaa Norjan kansanvakuutusjärjestelmän menojen kattaminen ja eläkejärjestelmän vakauden turvaaminen pitkällä aikavälillä. Se toimii siis valtion puskurirahastona kansanvakuutusjärjestelmälle.

4 MENETELMÄ JA AINEISTO

Eläkejärjestelmien tuottojen analysointi on välttämätöntä, mikäli niiden tuottojen kehitystä halutaan tutkia. Tuottojen kehityksen tutkiminen on yhtä tärkeää eläkejärjestelmien, kuin minkä tahansa muun rahaston tai sijoitusinstituution kohdalla. Siihen liittyy kuitenkin monia muuttujia, jotka hankaloittavat ensinäkin tuottojen laskemista, mutta erityisesti niiden vertailua maiden välillä.

Finanssikriisin seurauksena eläkerahastojen arvot romahtivat keskimäärin 20–25 %. Eri valtioiden eläkerahastojen välillä oli kuitenkin suurta vaihtelua, mikä selittyi sääntelyn tason eroilla, ja portfolioiden vaihtelevalla hajautuksella (Antolín & Stewart 2009, 6). Eläkejärjestelmien tuottojen tarkempi analysointi tarjoaa lisäksi arvokasta informaatiota järjestelmän toiminnasta, ja auttaa turvaamaan järjestelmän vakauden tulevaisuudessa, kun riskitaso on tiedossa.

Lyhyen aikavälin tuloksiin keskittyminen on kuitenkin harhaanjohtavaa, koska eläkerahastot toimivat pääsääntöisesti huomattavasti pidemmällä aikajänteellä. Tarpeeksi pitkän aikavälin ja kattavuuden omaavaa aineistoa voi kuitenkin olla haastavaa löytää, jolloin analyysiä täytyy tehdä lyhyemmän aikajänteen aineistosta. Lyhyen aikajänteen tutkimustulosten perusteella tehtävät pitkän aikajänteen linjaukset ovat väistämättä haastavia.

4.1 Aineisto

Tutkielmassa hyödynnetty aineisto on saatu Pohjoismaiden tilastokeskusten ja finanssivalvontaviranomaisten tietokannoista. Tilastokeskus Suomessa tarjoaa aineistoja eläkerahastojen ja työeläkelaitosten rahoitusvaroista vuosien 1995 ja 2022 välillä. Sijoitustuottojen määrää ei kuitenkaan löytynyt koko jaksolle. Koska varallisuutta kasvattavat muutkin rahavirrat sijoitustuottojen lisäksi, ei pelkän varallisuuden kasvu kuvaa tarkasti sijoitustuottoja. Eläketurvakeskuksen ylläpitämästä aineistosta löytyi eläkemenojen sekä eläketulojen määrät, joiden avulla nettoeläketulo selvitettiin Suomen eläkejärjestelmässä. Se kertoo, kuinka paljon järjestelmän varallisuus on kasvanut tai vähentynyt joka vuosi eläkemaksujen ja maksettujen eläkkeiden rahavirtojen vaikutuksesta. Kun vuosittainen nettoeläketulo vähennettiin eläkejärjestelmän vuosittaisesta varallisuudesta, on lopputuloksena tämän tutkimuksen näkökulmasta sopivan tarkka arvio sijoitustuottojen määrästä. Huomiotta jäävät käteisvarannot, mutta niiden osuus kokonaisvarallisuudesta ei ole kovin suuri, eikä se täten vääristä tuloksia merkittävästi.

Ruotsin eläkeviraston sivuilta löytyi vuosittain julkaistu Orange Report, jossa eläkejärjestelmän varallisuus, ja voitot ilmoitetaan vuodesta 2001 alkaen. Näiden tilastojen avulla eläkejärjestelmän sijoitustuotot määritettiin.

Norjan eläkejärjestelmä koostuu kahdesta rahastosta. SPU on kansainvälinen eläkerahasto, ja SPN on kansallinen eläkerahasto. SPU:n osalta tilastoja

tuotosta löytyi, ja lisäksi SPU:n sijoitusrajoitteet¹⁵ ovat selvästi ilmoitettu. Koska SPN sijoittaa pääasiassa Norjan markkinoille, ei sen tarjoama informaatio ole tämän tutkielman kannalta mielenkiintoista. Tarkoituksena on luoda tasapuolinen vertailu eläkejärjestelmien välille, ja jos valtaosa yhden järjestelmän varallisuudesta voidaan sijoittaa vain kotimarkkinoille, vääristäisi se kyseisen järjestelmän tuloksia suhteessa muihin. SPU:n ja SPN:n poikkeavat sijoitusrajoitteet tekevät myös mahdottomaksi niiden aineistojen yhdistämisen. Koska muut Pohjoismaat sijoittavat merkittävän osan eläkejärjestelmien varoista kansainvälisesti, tullaan tässä tutkielmassa hyödyntämään SPU:n tarjoamaa aineistoa. SPU on myös merkittävästi suurempi toimija rahoitusvarallisuudella mitattuna. Sen vuotuiset tuotto prosentit on tilastoitu aikavälillä 1998–2022.

Tanskan aineisto saatiin Tanskan Finanssivalvontaviranomaiselta aikavälillä 1999–2020. Se käsittää kaikki Tanskan eläkerahastot, ja tulee toimimaan Tanskan osana aineistoa tässä tutkielmassa.

4.2 Menetelmä ja tulokset

Tämän tutkielman tarkoituksena on tutkia Pohjoismaiden eläkejärjestelmien tuottoja, sekä vertailla niitä keskenään. Jotta maiden välinen vertailu onnistuisi, täytyy jokaiselle maalle aluksi luoda oma vertailuindeksi, joka seuraa maan asettamia rajoituksia eläkerahastojen sijoitustoiminnalle. Vertailuindeksien luonnissa hyödynnetään kuutta sijoituskomponenttia. Kansainvälinen markkinaindeksi MSCI World, kansainvälinen markkinaindeksi MSCI Asia, kansallisen pörssin kokonaisindeksi, Yhdysvaltojen kiinteistömarkkinoiden pääomaindeksi FTSE Nareit U.S Equity REIT¹⁶, kansallinen valtion 10 vuoden velkakirja, ja viimeisenä Yhdysvaltain 10 vuoden velkakirja.

MSCI World -indeksi koostuu noin 1500 yhtiöstä 23:n eri kehittyneen maan¹⁷ pörseistä. Se toimii markkinaindeksin asemassa tässä tutkimuksessa. MSCI Asia -indeksi seuraa Kiinan, Australian, Taiwanin, Intian ja Etelä-Korean markkinoiden suuria ja keskisuuria yrityksiä. Se koostuu 1251 yhtiöstä. Sitä hyödynnetään vertailuindeksien sijoitusten maantieteellisessä hajauttamisessa, koska MSCI World kohdistaa 68 % indeksistään Yhdysvaltain markkinoille. Kansalliset pörssi-indeksit ovat OMX Helsinki All Shares, OMX Stockholm All Shares, OMX Copenhagen All Shares, sekä Oslo Børs All Shares. Kiinteistömarkkinaindeksi koostuu säätiöistä ja yrityksistä, jotka sijoittavat ainoastaan kiinteistöihin Yhdysvaltain markkinoilla. Indeksien säätiöiden ja yritysten tulee sijoittaa 75 % kokonaisvarallisuudestaan kiinteistöihin, sekä 75 % bruttotuloista täytyy

¹⁵ Rajoitteet eivät ole absoluuttisia, vaan osa SPU:n strategiaa, jolla ohjataan rahaston sijoitustoimintaa. Strategia kuitenkin edellyttää, että rahaston tuotto ei poikkea liikaa omasta vertailuindeksistään.

¹⁶ Real Estate Investment Trust.

¹⁷ Australia, Belgia, Espanja, Hollanti, Hong Kong, Iso-Britannia, Irlanti, Israel, Italia, Itävalta, Japani, Kanada, Norja, Portugali, Ranska, Ruotsi, Saksa, Singapore, Suomi, Sveitsi, Tanska, Uusi-Seelanti ja Yhdysvallat.

saada vuokrasta, kiinteistölainakoroista tai kiinteistöjen myynnistä. Lisäksi niiden täytyy jakaa 90 % verotettavasta tulostaan osinkoina osakkeenomistajille (REIT 2023). Osingot sisältyvät kiinteistöindeksin tuottolukuihin. Tässä tutkimuksessa hyödynnetään Yhdysvaltain markkinoille kohdistuvaa kiinteistöindeksiä, koska vastaavaa ei löytynyt Euroopasta, joka olisi kattanut koko tämän tutkimuksen käyttämän aikavälin.

Edellä mainittujen kuuden eri sijoituskomponentin avulla pystytään jokaiselle valtiolle luomaan vertailuindeksi noudattaen kunkin valtion eläkejärjestelmän sijoitusrajoituksia. Oletuksena on, että sijoituskomponenttien allokaatiot pysyvät kiinteinä koko sijoitusperiodin ajan. Seuraavaksi käsitellään sijoitusinstrumentteja, jotka jäävät tarkastelun ulkopuolelle, ja syitä siihen miksi näin päätettiin toimia.

Suomessa listaamattomien osakkeiden määrä eläkerahastojen kokonaissijoituksista on ollut 1 ja 2 % välillä tutkimusjaksolla (TELA 2023). Vaikka listaamattomien osakkeiden tuotto olisi merkittävästi listattuja osakkeita korkeampi, niiden vaikutus kokonaistuottoon olisi silti hyvin pieni. Tästä syystä ne voidaan jättää tarkastelun ulkopuolelle.

Johdannaisten vaikutus on 2010-luvulla Suomen eläkejärjestelmän sijoitustuotoissa ollut noin -5 ja 4 % välillä (TELA 2023). Johdannaisia hyödynnetään etenkin riskinhallinnassa, mutta niiden sisällyttäminen tutkimukseen edellyttäisi, että portfolion allokaatioita muutettaisiin tutkimusjakson aikana, mikä puolestaan edellyttäisi sen määrittämistä, kuinka suuria allokaatioiden vaihdoksia voisi tehdä, ja silti säilyttää vertailun merkityksellisyyden.

Suomen eläkejärjestelmien sijoituksissa yritysvelkakirjojen määrää ei eritellä. Ilmoitetaan ainoastaan muiden kuin julkisyhteisöjen liikkeelle laskemat velkakirjat, joista osa voi olla yritysvelkakirjoja. Tämä muiden kuin julkisyhteisöjen velkakirjojen osuus Suomen eläkejärjestelmän sijoitustoiminnassa on ollut historiallisesti 10 ja 20 % välillä. On siis mahdollista, että yritysvelkakirjoja olisi enintään 20 %, tai ei yhtään. Koska niiden tarkkaa määrää tai olemassaoloa portfolioissa ei voida varmistaa, ei niitä sisällytetä tutkimukseen. Kansainvälisten sijoitusten valuuttariski jätetään myös tutkimuksen ulkopuolelle, joskin mahdollisia valuuttariskirajoituksia noudatetaan vertailuindeksien luonnissa.

Tutkimusjakso on 2001–2020, ja sen lisäksi, että tarkastellaan koko jakson tuottoja, jaetaan tutkimusjakso myös kahtia vuosiin 2001–2010, ja 2011–2020. Tarkoituksena on selventää finanssikriisin vaikutuksia eläkejärjestelmiin. Eli miten eri eläkejärjestelmien vaihtelevat sijoitusallokaatiot vaikuttivat finanssikriisiin niihin kohdistamiin negatiivisiin vaikutuksiin. Lisäksi on mielenkiintoista huomata miten sijoitusrajoitteet mahdollisesti vaikuttavat tappioihin finanssikriisin kaltaisessa kansainvälisessä negatiivisessa markkinashokissa.

Empiirinen osio aloitetaan vertailuindeksien luonnilla. Vertailuindeksin luonnissa otetaan huomioon kyseisen maan eläkejärjestelmän mahdollisesti kohtaamat sijoitusrajoitteet. Näiden portfolioiden luonnissa hyödynnetään edellä mainittuja kuutta sijoituskomponenttia. Jokaisen minimiallokaatio on 5 %, ja maksimiallokaatioita on rajoitettu kiinteistöindeksille 35 %:iin, sekä velkakirjojen kohdalla 35 %:iin kansalliselle ja Yhdysvaltain velkakirjalle kummallekin

erikseen. Poikkeuksena Suomi, jonka pörssi-indeksin reaalityttö oli keskimäärin noin -1 % vuodessa, minkä takia sille ei aseteta minimiallokaatiota. Portfolio optimoidaan maksimoimalla sen Sharpen tunnusluku. Tällöin myös Modiglianin M^2 -tunnusluku maksimoituu.

Kun vertailuindeksit on luotu, voidaan kunkin maan eläkejärjestelmän tuottoa verrata sen vertailuindeksiin. Ensimmäisenä perehdytään reaalityttöön, ja verrataan jokaisen tutkimusmaan eläkejärjestelmän reaalityttöä omaan vertailuindeksiinsä. Seuraavaksi arviointiin otetaan riskitaso mukaan, ja analysoidaan millä järjestelmällä on paras riskikorjattu tuotto. Riskikorjatun tuoton laskeamisessa hyödynnetään M^2 -tunnuslukua (Modigliani & Modigliani 1997). Se suhteuttaa toteutuneen tuoton vallinneeseen riskitasoon.

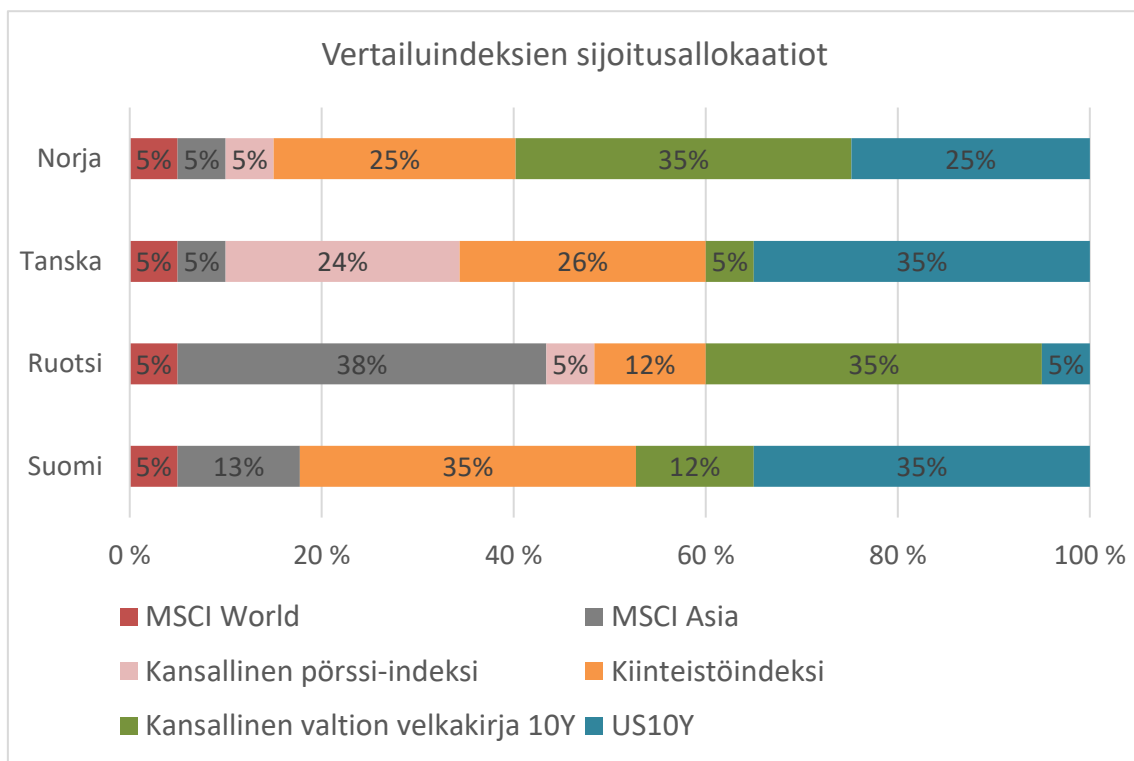
Seuraavaksi tehdään regressiomallinnus eläkejärjestelmien ylituotoista. Selitettävänä muuttujana ovat eläkejärjestelmien ylituotot, ja selittävänä muuttujana ovat markkinaindeksin ylituotto, kokotekijä ja arvotekijä, mitkä tunnetaan myös kolmena tekijänä (Fama & French 2023). Mallin tarkoituksena on selvittää, ovatko eläkejärjestelmät onnistuneet sijoitustoiminnallaan saavuttamaan ylituottoja markkinaportfolioon nähden.

Viimeisenä perehdytään eläkejärjestelmien mahdolliseen kotimaan sijoituksen suosimiseen, ja tästä mahdollisesti aiheutuvan tuottovaihtelun tai riskin määrään. Koska eläkerahastot ovat merkittävän sijoitusinstituution asemassa, ne saattavat haluta investoida enemmän kotimaan markkinoille tukeakseen oman maansa taloutta. Zubair (2016) näytti tutkimuksessaan eläkejärjestelmien sijoitusten vaikutuksista Nigerian osakemarkkinoihin, että 1 % kasvu eläkerahastojen sijoituksissa johti 3,11 % kasvuun Nigerian osakemarkkinoiden arvossa. Eläkejärjestelmien kasvun, niiden sijoitustoiminnan kasvun ja osakemarkkinoiden arvon kasvun välinen yhteys on näytetty myös muissa tutkimuksissa (Catalan, Impavido & Musalem, 2000; Raddatz & Schmukler, 2008; Meng & Pfau, 2010). Kotimarkkinoiden suurempi allokaatio sijoitusportfoliossa voi kuitenkin johtaa lisääntyneeseen riskiin, ja täten heilahteleviin tuottoihin, kun sijoitukset ovat keskittyneet pienemmälle maantieteelliselle alueelle. Tästä voidaan puhua termillä kotimarkkinapremio. Eli joutuvatko eläkerahastot maksamaan premiota sijoitusten keskittämisestä kotimarkkinoille, ja lisäksi kuinka suuresta premiosta on kyse. Tähän pyritään vastaamaan kohdistamalla jokaisen Pohjoismaan sijoitusportfoliosta 100 % kotimaan pörssin kokonaisindeksiin. Tämän jälkeen perehdytään tuotto- ja riskilukemiin, sekä verrataan niitä jokaisen tutkimusmaan omaan vertailuindeksiin.

4.2.1 Vertailuindeksien luonti

Vertailuindeksien luonti alkaa niiden portfolioiden optimoinnista. Vertailuindeksien portfoliot on optimoitu siten, että jokaisen sijoituskomponentin minimiallokaatio on 5 %, ja kotimaan sekä Yhdysvaltain velkakirjojen maksimiallokaatio on 35 % kummallakin. Lisäksi kiinteistöindeksin maksimiallokaatio on rajattu 35 %:iin. Jokaisella tutkimusmaalla on osakesijoitusten saralta vaihtoehtoina kansainväliset markkinaindeksit, ja kotimaan pörssin kokonaisindeksi. Kotimaan pörssin kokonaisindeksi siksi, koska oletuksena on, että kotimaan taloutta

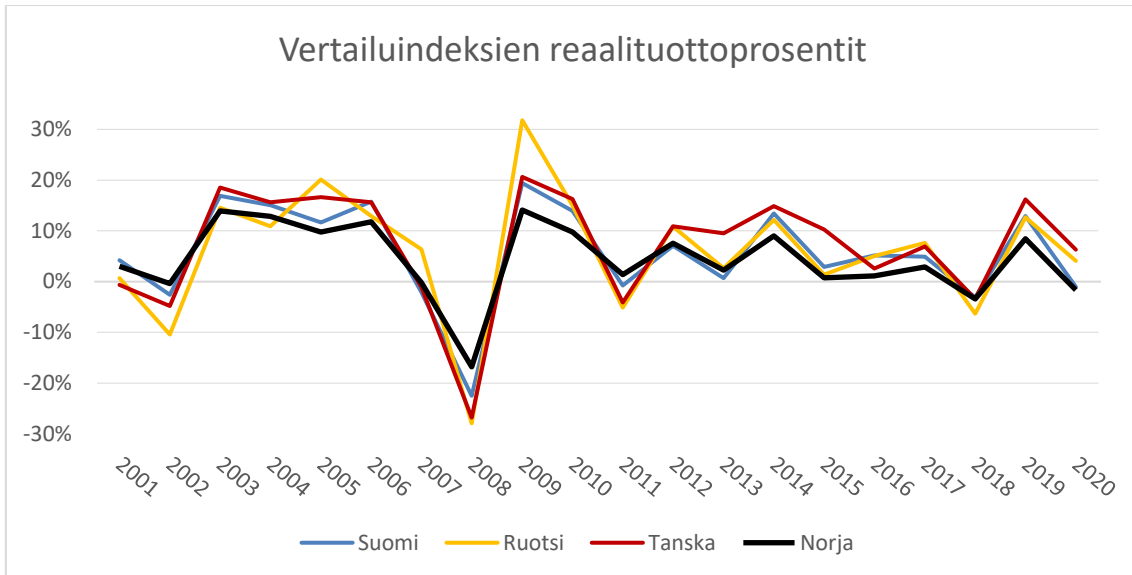
halutaan tukea. Edellä mainittujen rajoitteiden vallitessa Sharpen suhdeluku maksimoidaan, ja lopputuloksena ovat kuvion 6 mukaiset allokaatiot. Vertailuindeksien optimoinnissa ei huomioida valuuttakurssien vaikutusta. Velkakirjojen kokonaisuus on 40 ja 60 % välillä. Osakkeet tuottavat paremmin, mutta niiden riskitaso on myös korkeampi, joten niiden rooli vertailuindekseissä vaihtelee maittain. Esimerkiksi Norjan vertailuindeksissä osakkeita on 15 % ja Suomella 18 %, kun Ruotsilla ja Tanskalla osakkeiden osuus on 48 % ja 34 %. Kiinteistömarkkinaindeksin osuus vaihtelee myös maittain, koska tutkimusjaksolla sen tuoton keskihajonta oli merkittävästi suurempaa verrattuna kaikkiin muihin sijoituskomponentteihin, paitsi Helsingin pörssin kokonaisindeksiin. Suomen vertailuindeksin kiinteistöosuus on suurin (35 %), kun muilla sen osuus jää 12 ja 26 % välille. Suomella kiinteistöindeksin suurempaa osuutta voi selittää Helsingin pörssin kokonaisindeksin surkea tuotto (-17 %) tutkimusjaksolla, mikä käytännössä sulkee sen pois sijoitusvaihtoehtojen listalta. Eläkerahastoilla tätä informaatiota ei tietenkään ollut, vaan ne tekivät sijoituspäätöksensä aina vallitsevissa olosuhteissa. Toistuva huono (tai hyvä) tuotto voi silti alkaa vaikuttamaan päätöksentekoon, kuten esimerkiksi Asness ja muut (2014) näyttävät.



KUVIO 6 Tutkimusmaiden vertailuindeksien sijoitusallokaatiot. Jokaisen sijoituskomponentin minimiallokaatio on 5 %. Velkakirjojen ja kiinteistöindeksin enimmäisallokaatio on 35 %.

Kuviossa 7 on esitetty jokaisen tutkimusmaan vertailuindeksin tuottoprosentit viivakuviona koko tutkimusjaksolla. Kuten taulukosta 2 voidaan nähdä, liikkuvat vertailuindeksien reaalityöt hyvin samoissa luvuissa Tanskaa lukuun ottamatta. Tanskan vertailuindeksin reaalityotto on 6,4 %. Kun portfoliot ovat hyvin

hajautettuja, ne liikkuvat markkinan mukana. Mitä paremmin portfolioita hajautetaan, sitä enemmän niiden tuotot korreloivat keskenään, kun epäsystemaattinen riski pienenee. Ja sitä lähemmäksi markkinaportfolion tuottoa ja riskitasoa ne pääsevät.



KUVIO 7 Vertailuindeksien tuotto prosentit koko tutkimusjaksolla.

Seuraavaksi taulukossa 2 esitetään tutkimusmaiden vertailuindeksien tuottoja ja keskihajonnat. Vertailuindeksien reaalitytuotot vaihtelevat Norjan 4 %:sta Tanskan 6,4 %:iin. Tuottojen keskihajonnat vaihtelevat Norjan 7,4 %:sta Ruotsin 9,9 %:iin. Suomella ja Tanskalla molemmilla keskihajonta on 9,5 %. Ruotsin eläkejärjestelmän sijoitusrajoitukseen kuuluu 20 % rajoite yksittäiselle valuuttariskille. Esimerkiksi MSCI World -indeksi sisältää 68 % Yhdysvaltain pörseissä listattuja osakkeita. Tämän takia 68 % sen allokaatiosta vertailuindeksissä kasvattaa dollarivaluuttariskiä. Myös kiinteistömarkkinaindeksi kohdistuu pelkästään Yhdysvaltain markkinoille, joka lisää dollarin valuuttariskiä entisestään. Ruotsi on ainoa tutkimusmaa, joka merkittävästi rajoittaa eläkejärjestelmänsä sijoitustoimintaa. Vertailuindeksien tunnusluvuista Ruotsin eläkejärjestelmän sijoitusrajoite ei kuitenkaan käy selville. Ainoastaan riskikorjattu tuotto on hieman muita alempi¹⁸. Norjan 30 % vähimmäisvaatimus velkakirjojen allokaatiolle tulisi todennäköisesti toteutumaan joka tapauksessa, kun Sharpen tunnusluku maksimoidaan. Tämän ja eri sijoitusinstrumenttien määrän takia myöskään 70 % maksimi osakeallokaatiolle ei myöskään varsinaisesti rajoita vertailuindeksin sijoitustoimintaa.

¹⁸ Noin 1 %-yksikön alempi kuin Suomella ja Norjalla, ja 2 %-yksikköä alempi, kuin Tanskalla.

TAULUKKO 2 Tutkimusmaiden vertailuindeksien tuottojen tunnusluvut. Reaalituotto on vuosituoton geometrinen keskiarvo. Vertailuindeksit on optimoitu maksimoimalla Sharpen tunnusluku.

Tutkimusmaiden vertailuindeksien tunnuslukuja

	Suomi	Ruotsi	Tanska	Norja
Reaalituotto	5,1 %	5,2 %	6,4 %	4,0 %
Modigliani M2	8,4 %	7,3 %	9,1 %	8,7 %
Keskihajonta	9,5 %	9,9 %	9,5 %	7,4 %

4.2.2 Eläkejärjestelmien tuottoaineiston analyysi

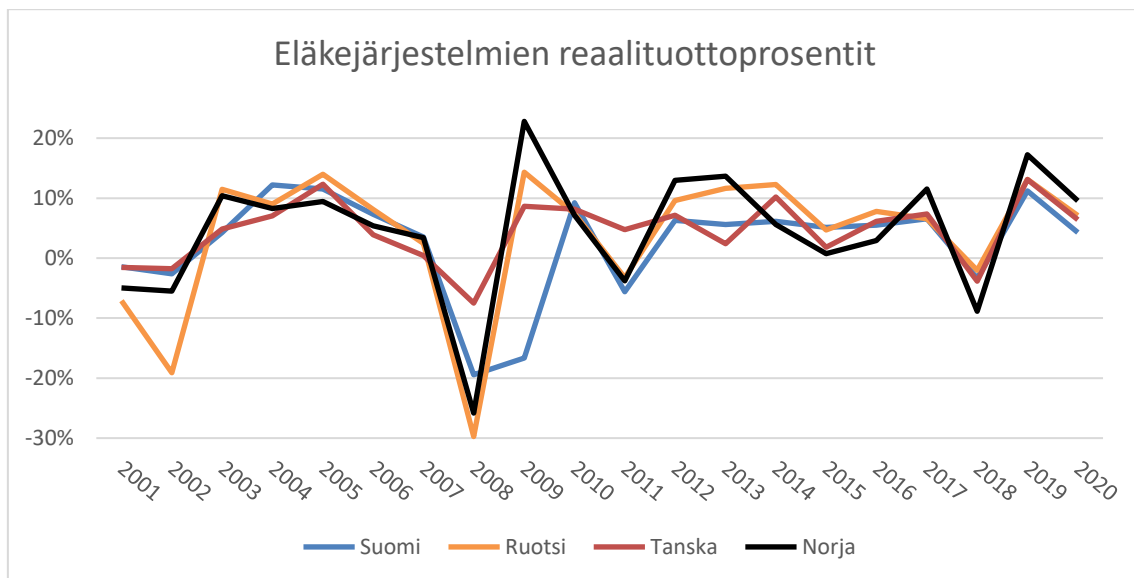
Taulukossa 3 on tilastoitu tutkimusmaiden eläkejärjestelmien reaalituotot, niiden keskihajonnat, vertailuindeksi poikkeamat, sekä riskikorjattu tuotto tutkimusjaksolla 2001–2020. Reaalituotto on ilmoitettu vuosituoton geometrisena keskiarvona. Taulukossa 3 näkyvät vertailuindeksi poikkeamat ilmoitetaan prosenttiyksiköissä eläkejärjestelmän tuoton keskiarvopoikkeamana vertailuindeksin tuottoon. Eläkejärjestelmien reaalituotot ovat 2,1 ja 4,4 % välillä, ja ne on ilmoitettu geometrisina keskiarvoina vuositasona. Tuoton keskihajonnat vaihtelevat paljon enemmän, ja esille nousevat etenkin Ruotsi (11,4 %) ja Norja (10,7 %). Ruotsin tuotot ovat tutkimusmaiden pienimmät, mutta tuottojen keskihajonta suurinta. Tämä voi viitata sijoitusrajoitusten mahdolliseen negatiiviseen vaikutukseen. Ainoastaan Norjan eläkejärjestelmä onnistui tuottamaan paremmin, kuin vertailuindeksinsä, kun muut tutkimusmaat hävisivät vertailuindeksiensä tuotoille. Norjan eläkejärjestelmä tuotti vuositasona keskimäärin 0,3 % paremmin, kuin sen vertailuindeksi, joten voidaan sanoa, että Norjan eläkejärjestelmä on onnistunut sijoitustoiminnassaan parhaiten. Suomi jäi vertailuindeksinsä tuotosta eniten (-3,1 %). Ruotsilla ja Tanskalla vastaavat luvut ovat -2 % ja -2,5 %. Taulukosta 3 nähdään myös, että Tanskan muita korkeammat sijoitustuotot ovat silti jääneet Tanskan vertailuindeksistä merkittävästi. Tämä viittaa Kööpenhaminan pörssin kokonaisindeksin voimakkaaseen kasvuun tutkimusjakson ajalla. Esimerkiksi MSCI World -indeksi on tuottanut koko tutkimusjaksolla keskimäärin noin 5 % vuodessa, kun Kööpenhaminan kokonaisindeksi on kasvanut keskimäärin erittäin korkean 11,9 % vuodessa. Tämä on erinomainen esimerkki hajautuksen tasapainottavasta vaikutuksesta. Kööpenhaminan pörssi muodostuu 129 yhtiöstä, kun MSCI World -indeksi sisältää 1509 yhtiötä 23:sta eri valtiosta. Sen maantieteellinenkin hajautus on siis merkittävästi parempi. Aineisto Kööpenhaminan pörssin tuotoista on saatu Nasdaq Nordicin tietokannasta.

TAULUKKO 3 Tutkimusmaiden eläkejärjestelmien vuosituotot, riskikorjatut tuotot, keskihajonnat ja vertailuindeksi-poikkeamat jaksolla 2001–2020. Reaalituotto on vuosituoton geometrinen keskiarvo. Poikkeama on ilmoitettu prosenttiyksiköissä keskimääräisenä erotuksena vertailuindeksiin ja eläkejärjestelmän tuotoista.

Taulukko tutkimusmaiden eläkejärjestelmien tuottojen tunnusluvuista koko tutkimusjaksolla 2001–2020

	Suomi	Ruotsi	Tanska	Norja
Reaalituotto	2,1 %	3,2 %	4,4 %	4,0 %
Vertailuindeksi-poikkeama	-3,1 %	-2,0 %	-2,5 %	0,3 %
Modigliani M2	4,1 %	5,2 %	10,0 %	7,2 %
Tuoton keskihajonta	8,5 %	11,4 %	5,3 %	10,7 %

Kuviossa 8 on esitettyä eläkejärjestelmien tuotto prosentit viivakuviassa. Siitä huomataan, miten tuotto prosentit vaihtelivat ajan kuluessa. Etenkin Ruotsin ja Norjan tuottojen korkeammat keskihajonnat näkyvät selvästi niiden käyrien sijaitessa lähempänä kuvion ääri rajoja. Suomen ja Tanskan käyrät liikkuvat selvemmin lähempänä kuvion keskustaa. Ero vertailuindeksien vastaavaan kuvioon 7 on selvä.



KUVIO 8 Viivakuviio Pohjoismaiden eläkejärjestelmien realisoituneista tuotoista koko tutkimusjaksolla.

4.2.3 Regressiomalli eläkejärjestelmien ylituotoista

Seuraavaksi tehdään lineaarinen regressioanalyysi siitä, ovatko eläkejärjestelmät sijoitustoiminnallaan keskimäärin saavuttaneet ylituottoa markkinaportfolioon verrattuna. Tässä mallissa markkinaportfolio tulee kolmen faktorin aineistosta, jonka on koonnut Eugene Fama ja Kenneth French (Fama & French 2023). Portfolio pitää sisällään kaikki NYSE-, AMEX- ja NASDAQ-pörsseissä listatut yhtiöt. Muut kolmen faktorin mallin selittävät muuttujat ovat SMB (small minus big) eli kokotekijä, ja HML (high minus low) eli arvotekijä (Fama & French 1992). Kokotekijä kertoo kuinka vahvasti pienten yhtiöiden tuotto selittää portfolion ylituottoa. Arvotekijä puolestaan paljastaa kuinka portfolion tuotto voidaan selittää arvoyhtiöiden tuotolla (Fama & French 1992). Kaavassa kahdeksan esitetään esitimoitavan regressiomallin yhtälö.

$$r_p - r_f = \beta_0 + \beta_1(r_{mkt} - r_f) + \beta_2SMB + \beta_3HML \quad (8)$$

Muuttujien r_p ja r_f erotus viittaa portfolion ylituottoon, eli tässä tapauksessa eläkejärjestelmän ylituottoon. Muuttuja β_0 on vakio-termi, joka kertoo eläkejärjestelmän ylituoton määrän. Muuttuja β_1 ilmoittaa tutkittavan portfolion tuoton heilahtelun suhteessa markkinaportfolioon. Erotus $r_{mkt} - r_f$ tarkoittaa markkinaportfolion ylituottoa. Muuttujat β_2 ja β_3 viittaavat kokotekijän ja arvotekijän vaikutuksen voimakkuuteen. Kaavan kahdeksan yhtälön voi sieventää kaavan yhdeksän näyttämään muotoon.

$$\hat{y}_i = \beta_0 + \beta_1MktRF + \beta_2SMB + \beta_3HML \quad (9)$$

Taulukossa 4 näytetään regressiomallin varianssianalyysin, ja perusoletta-miin liittyvien testien tuloksia. Durbin-Watson-testillä (Durbin & Watson 1950) pyritään selvittämään autokorrelaation olemassaoloa regression jäännöstermien välillä eri aikaperiodeilla. Autokorrelaatio tarkoittaa korrelaatiota muuttujan eri periodien havaintopisteiden välillä. Testin nollahypoteesi on, että autokorrelaatiota ei ole. Nollahypoteesi hylätään, mikäli testin p-arvo alittaa 0,05. Durbin-Watson-testisuureen arvo lähellä kahta kertoo, että autokorrelaation määrä on hyvin pientä tai olematonta. Arvo yli kahden viittaa negatiiviseen autokorrelaatioon. Testin p-arvo on suurempi, kuin 0,05 kaikilla tutkimusmailla, joten nollahypoteesi jää voimaan, ja autokorrelaatiota ei siis havaita.

Shapiro-Wilk-testi (Shapiro & Wilk 1965) kohdistuu selittävien muuttujien normaalijakautuneisuuteen. Nollahypoteesi on, että muuttuja noudattaa normaalijakaumaa. Se hylätään, mikäli p-arvo alittaa 0,05. Minkään selittävän muuttujan kohdalla näin ei käy, joten nollahypoteesi jää voimaan, ja muuttujat noudattavat normaalijakaumaa.

Breusch-Pagan-testi (Breusch & Pagan 1979) näyttää, onko jäännöstermien varianssi vakio. Nollahypoteesi on, että jäännöstermien varianssi on vakio. Se hylätään, jos testin p-arvo ylittää 0,05. Minkään muuttujan p-arvo ei taulukon 4 mukaan ylitä tätä, joten nollahypoteesia ei hylätä. Jäännöstermien varianssi on siis vakio.

Kaikkien tutkimusmaiden kohdalla regressiomalli antaa tilastollisesti merkittäviä tuloksia, joskin Suomen (27,8 %) ja Tanskan (44,6 %) mallien selitysasteet (mukautettu R^2) eivät ole korkeita. Mukautettu R^2 -tunnusluku on nimensä mukaisesti mukautettu mallin selittävien muuttujien lukumäärän mukaan. Myös F-testisuureen arvo ja siihen liittyvä p-arvo viittaavat mallin huonoon sovitukseen Suomen kohdalla. Ruotsin ja Norjan mallien selitysasteet ovat korkeita, jolloin mallin sovitus on hyvä.

Seuraavaksi tarkistetaan perusolettamien toteutuminen: (1) Aineisto on saatu Pohjoismaisten viranomaisten sivuilta, jolloin mittausvirheen voi olettaa olevan erittäin pientä; (2) Liitteenä on pistekuviot jäännöstermeistä¹⁹ kussakin havaintopisteessä, joista huomataan, että Suomen ja Norjan kohdalla lineaarisuus toteutuu, mutta Tanskan ja Ruotsin kohdalla on mahdollisesti myös epälineaarisuuksia²⁰ (Liitteet 1, 2, 3 ja 4); (3) Samoista liitteistä nähdään, että jäännöstermien keskiarvo ei ole aivan nolla, koska punainen viiva ei kulje nollan tuntumassa (Liitteet 1, 2, 3 ja 4); (4) Breusch-Pagan-testin (Breusch & Pagan 1979) tulos taulukossa 4 näyttää, että jäännöstermin varianssi on vakio; (5) Durbin-Watson-testi taulukossa 4 todistaa, että jäännöstermeissä ei ilmene autokorrelaatiota; (6) Selittävät muuttujat, eli markkinaindeksin ylituotto (Mkt-rf), kokotekijä (SMB) ja arvotekijä (HML) ovat koottu samasta aineistosta (pörssit), joten ne eivät ole täysin riippumattomia toisistaan, mutta toisaalta Fama ja French ovat hyödyntäneet samoja muuttujia omassa tutkimuksessaan, joten kuudes perusolettama katsotaan toteutuneeksi.

¹⁹ Punaisen viivan pitäisi olla mahdollisimman suora, ja nollan tuntumassa, mikäli selitettävän ja selittävien muuttujien välillä on vain lineaarinen riippuvuussuhde.

²⁰ Havaintopisteiden vähyys hankaloittaa kuvioiden tulkintaa, ja johtopäätösten tekoa.

TAULUKKO 4 Tutkimusmaiden regressiomallien varianssianalyysin tulokset. Tähtimerkit kuvaavat luottamusvälin merkitsevyytasoa: * = 95 %, ** = 99 %, *** = 99,9 %.

Varianssianalyysin tulokset				
	Suomi	Ruotsi	Tanska	Norja
Havaintojen lukumäärä	20	20	20	20
R^2	0,392	0,871	0,533	0,878
Mukautettu R^2	0,278	0,846	0,446	0,856
Standardivirhe	0,069	0,045	0,042	0,042
F-testisuure	3,438	35,879	6,088	38,529
P-arvo	0,042*	0,000***	0,005**	0,000***
Durbin-Watson-testi				
Viive	1	1	1	1
Autokorrelaatio	-0,038	-0,157	-0,054	-0,302
D-W-testisuure	2,029	2,291	2,094	2,589
P-arvo	0,874	0,592	0,940	0,222
Breusch-Pagan-testi				
Vapausaste	1	1	1	1
Khiin neliö	0,197	0,079	0,448	0,162
P-arvo	0,657	0,778	0,503	0,687
Shapiro-Wilk-testi				
	Mkt-rf (beeta)	SMB (kokotekijä)	HML (arvotekijä)	
W-testisuure	0,9462	0,91923	0,91839	
P-arvo	0,3131	0,09575	0,09227	

Taulukko 5 koostuu lineaarisen regressiomallin selittävien muuttujien tilasto-
suureista. Vakiotermin, eli alfa viittaa eläkejärjestelmän saavuttaman ylituoton
määrään suhteessa markkinaportfolioon. Esimerkiksi Tanskalla se on 3,1 %, mikä
tarkoittaa, että eläkejärjestelmä on saavuttanut 3,1 % ylituottoa markkinaportfo-
lio-
lioon verrattuna. Mallissa pyritään selittämään kolmella eri muuttujalla eläkejär-
jestelmien ylituottoa. Muuttujat näkyvät taulukon 4 vasemmassa reunassa. Mkt-
RF viittaa markkinaportfolion ylituottoon, ja sen kerroin paljastaa, kuinka paljon
eläkejärjestelmän tuotto keskimäärin liikkuu suhteessa markkinaportfolioon.
Tämä kerroin tunnetaan sijoitustoiminnassa myös nimellä beetakerroin. SMB on
pienistä ja suurista yhtiöistä erikseen koottujen portfolioiden keskimääräisten
tuottojen erotus (kokotekijä). HML puolestaan viittaa arvo- ja kasvuyhtiöistä

erikseen koottujen portfolioiden keskimääräisten tuottojen erotus (arvotekijä) (Fama & French 2023).

TAULUKKO 5 Regressioanalyysin tulokset Fama ja French kolmen faktorin mallilla. Selittävänä muuttujana on eläkejärjestelmän ylituotto. Tähtimerkit kuvaavat muuttujien luottamusvälin merkitsevyytensä: * = 95 %, ** = 99 %, *** = 99,9 %.

Suomi				
	Kertoimet	Standardivirhe	t-testisuure	P-arvo
Alfa	0,012	0,018	0,663	0,517
Mkt-RF	0,280	0,089	3,153	0,006**
SMB	-0,207	0,175	-1,184	0,254
HML	0,143	0,109	1,306	0,210
Ruotsi				
	Kertoimet	Standardivirhe	t-testisuure	P-arvo
Alfa	-0,002	0,011	-0,168	0,869
Mkt-RF	0,599	0,058	10,276	0,000***
SMB	-0,200	0,114	-1,744	0,100
HML	0,107	0,071	1,491	0,155
Tanska				
	Kertoimet	Standardivirhe	t-testisuure	P-arvo
Alfa	0,031	0,011	2,941	0,010**
Mkt-RF	0,230	0,054	4,237	0,001***
SMB	-0,129	0,107	-1,210	0,244
HML	0,046	0,067	0,692	0,499
Norja				
	Kertoimet	Standardivirhe	t-testisuure	P-arvo
Alfa	0,008	0,011	0,719	0,482
Mkt-RF	0,571	0,055	10,456	0,000***
SMB	-0,088	0,107	-0,824	0,422
HML	0,055	0,067	0,828	0,420

Selittävien muuttujien regressiokertoimia tarkasteltaessa huomataan, että kokojen arvotekijät eivät ole tilastollisesti merkitseviä minkään tutkimusmaan eläkejärjestelmän tuottojen selittäjinä. Tämä johtuu todennäköisesti havaintopisteiden vähyydestä. Eläkejärjestelmille löytyi ainoastaan vuositasen tuottoaineistoja, jolloin 20 vuoden tutkimusperiodilla jokaiselle järjestelmälle saadaan 20 havaintopistettä. Alfa, eli vakiotermin, on tilastollisesti merkitsevä ainoastaan Tanskan eläkejärjestelmän kohdalla. Se kertoo, että Tanskan eläkejärjestelmä on saavuttanut 3,1 % ylituottoa markkinaportfolioon verrattuna. Beeta-kerroin (Mkt-RF) on

tilastollisesti merkitsevä kaikilla mailla, ja se paljastaa, kuinka paljon eläkejärjestelmän tuotot keskimäärin heilahtelevat suhteessa markkinaportfolioon. Koska beetakertoimet ovat alle yhden, selviää, että eläkejärjestelmien sijoitustuotot heilahtelevat merkittävästi vähemmän markkinaportfolioon verrattuna.

4.2.4 Osaperiodien tuottoanalyysi

Eläkejärjestelmien tuoton maksimointi on tärkeää, kun otetaan huomioon väestön elinajanodotteen jatkuva kasvu länsimaissa. Eläkejärjestelmien luonne huomioiden on mielestäni kuitenkin mielenkiintoisempaa ottaa riski mukaan yhtälöön, ja tarkastella riskin hallinnan vaikutuksia tuottoon. Tämän tutkimiseen on tutkimusjaksolla erinomainen mahdollisuus. Jos tutkimusjakso jaetaan kahtia siten, että ensimmäinen puolisko pitää sisällään finanssikriisin, ja toinen jakso finanssikriisin jälkeisen ajan, mahdollistaa se finanssikriisin kaltaisen suuren negatiivisen markkinashokin vaikutuksen vertailun eri eläkejärjestelmien välillä. Tutkimusjakso jaetaan siis kahtia siten, että ensimmäinen jakso pitää sisällään vuodet 2001–2010, ja toinen jakso vuodet 2011–2020. Tämä jako on mielenkiintoinen, koska ensimmäiseen osaperiodiin sisältyy finanssikriisiin johtanut vahva kasvu, mutta myös itse kriisin jälkeinen romahdus. Toisen periodin alussa vaikuttanut Euroopan velkakriisi pitäisi myös näkyä tuotoissa. Velkakriisin vaikutus ei kuitenkaan ole niin jyrkkä finanssikriisiin verrattuna. Tästä selviää, miten eläkejärjestelmät ovat ensinäkin hyötynneet kasvusta, mutta toisaalta miten ne hallitsivat riskiä, jotta kriisin jälkeinen romahdus vaikuttaisi mahdollisimman vähän niiden varallisuuden arvoon. Lopuksi niiden menestystä verrataan vertailuindekseihinsä kyseisillä periodeilla. Johdannaisia ei hyödynnetä vertailussa.

Taulukossa 6 on eritelty Pohjoismaiden eläkejärjestelmien tuottojen tunnuslukuja osaperiodeille 2001–2010 ja 2011–2020. Reaalituotto on ilmoitettu vuosituoton geometrisena keskiarvona, ja vertailuindeksipoikkeama on myös osaperiodin keskiarvotuoton erotus vertailuindeksin keskiarvotuotosta samalla periodilla. Positiivinen indeksipoikkeaman arvo tarkoittaa, että eläkejärjestelmä on tuottanut paremmin, kuin vertailuindeksi. Vertailuindeksien sijoitusallokaatiot pysyvät samana molempien osaperiodien ajan, koska ei olisi realistista vaihtaa koko portfolion omistuksia periodien välillä.

TAULUKKO 6 Pohjoismaiden eläkejärjestelmien tehokkuusmittarit osaperiodeilla 2001–2010 ja 2011–2020. Reaalituotot ovat vuosituoton geometriset keskiarvot. Vertailuindeksi-poikkeamat ovat ilmoitettu prosenttiyksiköissä keskimääräisinä poikkeamina vuosituotosta.

Tutkimusmaiden eläkejärjestelmien tuottojen tunnuslukuja osaperiodeittain

	2001–2010			
	Suomi	Ruotsi	Tanska	Norja
Reaalituotto	0,2 %	-0,1 %	3,3 %	2,3 %
Riskikorjattu tuotto	-0,2 %	1,7 %	7,4 %	4,2 %
Keskihajonta	11,1 %	15,0 %	6,0 %	12,3 %
Vertailuindeksi-poikkeama	-7,1 %	-6,7 %	-2,8 %	-4,3 %

	2011–2020			
	Suomi	Ruotsi	Tanska	Norja
Reaalituotto	4,1 %	6,6 %	5,5 %	5,8 %
Riskikorjattu tuotto	11,0 %	15,3 %	13,2 %	11,1 %
Keskihajonta	4,9 %	5,6 %	4,7 %	8,4 %
Vertailuindeksi-poikkeama	-0,5 %	2,0 %	-1,2 %	2,7 %

Ruotsin eläkejärjestelmä oli ensimmäisen osaperiodin aikana ainut, joka ei tehnyt voittoa, sen vuosituoton ollessa keskimäärin -0,1 %. Myös sen riskikorjattu tuotto oli merkittävästi pienempi, kuin muilla tutkimusmailla. Lisäksi sen tuottojen keskihajonta oli suurinta, ja se jäi vertailuindeksinsä tuotosta eniten tutkimusmaiden joukossa. Keskihajonnat ovat muillakin mailla korkeampia ensimmäisellä osaperiodilla, johtuen paljolti finanssikriisistä, sekä sitä edeltäneestä vuonna 2003 alkaneesta voimakkaasta kasvusta Mikään tutkimusmaa ei päässyt vertailuindeksinsä tuoton tasolle ensimmäisellä osaperiodilla. Tanska oli lähimpänä, jääden vuosittain keskimäärin 3,6 % vertailuindeksistään. Suomi ja Norja jäivät vuosittain noin 6,2 % ja 2,7 %-yksikköä vertailuindekseistään. Ruotsi jäi tutkimusmaiden joukossa vertailuindeksistään eniten (-6,3 %). Tästä voitaneen siis sanoa, että Ruotsi oli heikoiten suojautunut finanssikriisin kaltaiselta negatiiviselta markkinashokilta. Mielenkiintoista on myös Ruotsin eläkejärjestelmän S&P 500-indeksin suhteen laskettu R^2 -tunnusluku, joka oli noin 88 %. Tämä tarkoittaa S&P 500-indeksin tuottojen vaihtelun selittävän noin 88 % Ruotsin eläkejärjestelmän tuottojen vaihtelusta. Minimivarianssiportfoliossa tämän tunnusluvun arvo minimoitaisiin, jotta portfolio olisi mahdollisimman hyvin suojattu

epäsystemaattiselta riskiltä, ja täten vältyttäisiin portfolion arvon turhalta heilah-
telulta. Norjan eläkejärjestelmän R^2 -tunnusluvun arvo oli käytännössä yhtä kor-
kean (noin 88 %). Suomella ja Tanskalla vastaavat R^2 -tunnusluvut olivat noin 28
ja 59 %. Pienempi riippuvuussuhde portfolion ja markkinaindeksin välillä tar-
koittaa, että portfolio on paremmin suojattu negatiivisilta shokeilta. Clarke ja
muut (2011, 31–32) näyttivät, että Yhdysvalloissa 1000 suurimman osakkeen mi-
nimivarianssiportfolio tuotti markkinoita paremmin aikavälillä 1968–2009.
Clarke ja muut (2011, 31) totesivat myös, että minimivarianssiportfolion riskitaso
oli merkittävästi pienempi. Tämän takia pienemmän R^2 -tunnusluvun tavoittelu
voisi olla eläkejärjestelmille merkittävä etu, juuri niiden pitkän sijoitushorisontin
myötä, jolloin pienetkin muutokset tuotossa kertaantuvat merkittäviksi.

Osaperiodin kaksi tuotot ovat korkeammat kaikilla tutkimusmailla. Riski-
korjatut tuotot ovat myös nousseet jokaisella maalla merkittävästi kasvaneiden
reaalituottojen ja laskeneiden tuottojen keskihajontojen yhteisvaikutuksesta. Ver-
tailuindeksi poikkeamat paljastavat nyt, kuinka eläkejärjestelmät ovat pärjänneet
2010-luvulla paremmassa talouden nosteessa. Ruotsi ja Norja tuottivat parem-
min vertailuindeksiinsä nähden vuositasolla keskimäärin 2 ja 2,7 %. Suomi jäi
vertailuindeksin tuotosta vuositasolla noin 0,5 %-yksikköä, ja Tanska puolestaan
noin 1,2 %-yksikköä. Tanskalla olisi siis eniten parannettavaa, joskin Kööpenha-
minan pörssin erinomainen, ja tavallisesta merkittävästi positiivisesti poikkeava
tuotto tällä osaperiodilla vääristää tuloksia hieman.

4.2.5 Kotimarkkinapremio

Viimeisenä tutkimusaiheena on kotimarkkinapremio. Tämän osion alussa esi-
tettiin hypoteesi, jonka mukaan eläkejärjestelmät voisivat merkittäväällä sijoitus-
toiminnallaan edistää kotimarkkinoiden toimintaa, ostamalla kotimarkkinoiden
yhtiöiden osakkeita. Lisäksi hypoteesissa mainittiin, että tähän toimintaan voisi
sisältyä kasvanut riski, kun suurempi osuus sijoitustoiminnasta keskittyy pie-
nemälle maantieteelliselle alueelle. Jokaiselle maalle luodaan sijoitusportfolio,
josta 100 % on sijoitettu kotimaan pörssin kokonaisindeksiin. Tämän jälkeen port-
folioiden tuottoja ja riskitasoa verrataan. Taulukko 7 koostuu tuoton tehokkuus-
mittareista. Siitä huomataan nopeasti, että kotimarkkinapremion vaikutus vaihtelee
maittain voimakkaasti. Suomessa tutkimusjaksolla OMX Helsingin koko-
naisindeksi teki noin 38 % tappiota, kun muissa maissa pörssien kokonaisindek-
sit tuottivat voittoa vaihtelevat määrät. Yksittäinen portfolioita yhdistävä tekijä
on merkittävästi kasvanut keskihajonta, eli riskitaso. Tämä näkyy myös voimak-
kaasti vaihtelevissa reaalitytuotoissa. Koska Pohjoismaiden markkinat ovat verrat-
tain pienet ja keskittyneet, esimerkiksi toimialoihin osuvat talouden shokit vai-
kuttavat markkinaan kokonaisuutena paljon enemmän, kuin esimerkiksi Yhdys-
valloissa. Rahapoliittisen työkalun puuttuminen oli varmasti yksi tekijä Helsingin
pörssin kokonaisindeksin heikossa menestyksessä, mutta on silti fakta, että
Suomen talous riippuu voimakkaasti metsä- ja metalliteollisuudesta. Ruotsi me-
nestyi hieman paremmin, tuottaen 20 vuoden tutkimusperiodilla noin 70 %, mutta
tulokset on silti heikko. Tämä tarkoittaa keskimäärin noin 2,7 % reaalitytuottoa.
Norja saavutti noin 5,9 % reaalitytuottoa, joka tarkoittaa koko jakson

aikana 214 % tuottoa. Tanska puolestaan on täysin omassa luokassaan Kööpenhaminan pörssin ennen näkemättömän kasvun takia. Kööpenhaminan pörssin kokonaisindeksi tuotti keskimäärin noin 9,7 % vuodessa reaaliarvoilla mitattuna, ja koko tutkimuksen aikavälillä aikana noin 535 %. Hämmästyttävästi Tanskan portfolion keskihajonta oli myös vertailun pienin, ei kuitenkaan kovin suurella erolla.

Lopuksi pohditaan kotimarkkinapreemio -hypoteesin totuudenperäisyyttä. Taulukon 7 perusteella voi sanoa, että kotimarkkinapreemio on ilmiönä olemassa. Kun kyseessä ovat pienet Pohjoismaiden kaltaiset keskittyneet taloudet, on sijoittamisen keskittämällä mahdollista saavuttaa korkeampia tuottoja. Mutta koska etenkin maantieteellinen, mutta myös teollisuuden toimialakohtainen hajautus heikkenee, tarkoittaa se väistämättä kasvanutta riskitasoa. Ja tämä puolestaan tarkoittaa, että tuotot voivat olla myös merkittävästi alhaisempia, kuin paremmin hajautetussa markkinaportfoliossa.

TAULUKKO 7 Kotimarkkinapreemion vaikutus. Reaalituotto on vuosituoton geometrinen keskiarvo. Portfoliosta 100 % kohdistuu kotimaan pörssin kokonaisindeksiin.

Kotimarkkinapreemion vaikutus, koko tutkimusjakso 2001–2020

	Suomi	Ruotsi	Tanska	Norja
Reaalituotto	-2,4 %	3,5 %	9,7 %	6,8 %
Riskikorjattu tuotto	0,6 %	4,3 %	8,0 %	6,3 %
Keskihajonta	23,1 %	18,1 %	16,9 %	19,3 %
R²	64,8 %	78,4 %	68,7 %	61,9 %

Kotimarkkinoihin keskittyneiden portfolioiden tuottojen keskihajonnat olivat kaksi, tai jopa kolme kertaa suurempia, kuin maiden eläkejärjestelmien realisoituneet tuottojen keskihajonnat. Tämä näkyy myös maiden välisten tuottojen rajussa vaihtelussa. Helsingin Pörssin kokonaisindeksin negatiivinen tuotto tutkimusjaksolla tarkoittaa, että Suomi on vertailussa viimeisenä tuottaen keskimäärin -2,4 % vuodessa. Sen keskihajonta oli myös vertailun suurin arvolla 23,1 %. Muut tutkimusmaat asettuivat reaalituoton suhteen 3,5 % ja 9,7 % välille. Myös riskikorjatut tuotot vaihtelivat 0,6 % ja 8 % välillä. Hypoteesissa alleviivattiin, että kotimarkkinoihin sijoituksia keskittämällä on mahdollista tukea omaa taloutta (Catalan, Impavido & Musalem, 2000; Raddatz & Schmukler, 2008; Meng & Pfau, 2010), mutta hintana on mahdollisesti kasvanut riskitaso, ja täten enemmän vaihtelevat tuotot. Tämän taulukko 7 todistaa hyvin. Lisäksi taulukossa 7 on listattu portfolioiden R^2 -tunnuslukujen arvot. Ne ovat kaikilla noin 62 % ja 78 % välillä. Se kertoo, että ainoastaan kotimarkkinoille kohdistuvasta sijoitustoiminnasta huolimatta tuotot seuraavat silti markkinaindeksin tuottoja ainakin jollain tasolla. On silti hyvä muistaa, että tutkimusjakso ei ole erityisen pitkä, ja luotettavien

johtopäätösten tekeminen vuosipohjaisesta aineistosta johtuvan havaintopisteiden vähyyden (20) takia on haastavaa.

Neljäs luku, eli empiirinen osio päättyy tähän, ja seuraavaksi on viimeinen viides luku, jossa tehdään yhteenveto tutkimuksesta. Lisäksi pohditaan tutkimusprosessia, sekä sen mahdollisia puutteita ja näkökulmia, jotka jäivät nyt huomiotta.

5 YHTEENVETO

Tässä tutkielmassa tutkittiin Pohjoismaiden eläkejärjestelmien tuottoa ja riskitasoja vuosien 2001 ja 2020 välillä. Maiden eläkejärjestelmien reaalityottoja verrattiin maille luotuihin vertailuindekseihin, jotta eläkejärjestelmien rajoitteet, tai inflaatio eivät vääristäisi vertailua. Vertailussa keskityttiin reaalityottoon, sekä riskikorjatun tuoton vertailuun. Lisäksi finanssikriisin vaikutukseen perehdyttiin jakamalla tutkimusjakso kahtia osaperiodeihin 2001–2010 ja 2011–2020. Viimeisenä tutkittiin kotimarkkinapreemion kaltaisen ilmiön olemassaoloa Pohjoismaissa

Eläkejärjestelmien tuoton analysointi on ajankohtainen aihe, koska Pohjoismaissa on suoritettu eläkejärjestelmien asteittaisia muutoksia 2000- ja 2010-luvuilla. Nämä muutokset olivat välttämättömiä, koska Pohjoismaiden elinajanodotteet ovat kasvaneet tasaisesti, mikä asettaa eläkejärjestelmät väistämättä koetukselle. Muutokset ovat monimutkaisia, mutta monessa valtiossa ne ovat välttämättömiä. Täten järjestelmien tuoton maksimointi on ensiarvoisen tärkeää, koska sillä voidaan taata parempi eläke, tai vaihtoehtoisesti vähentää eläkemaksujen korotuspaineita, eläkejärjestelmän tyypin mukaan.

Myös riskianalyysi on tärkeää, koska eläkejärjestelmien sijoitusten tuoton maksimoinnissa riskitaso kasvaa väistämättä, mutta ne eivät voi silti altistaa itseään liian korkealle riskille. Ihmiset luottavat eläkejärjestelmän vakauteen ja jatkumoon, jolloin liiallinen arvon heilahtelu ei ole hyvä asia.

Tutkimus aloitettiin vertailuindeksien luonnilla. Koska maiden eläkejärjestelmät toimivat vaihtelevien sijoitusrajoitusten puitteissa, ja koska inflaatio on valtioilla usein eri tasolla, ei eläkejärjestelmien tuottoja voi vertailla suoraan keskenään. Jokaiselle eläkejärjestelmälle luotiin oma vertailuindeksi, jonka portfolio optimoitiin Sharpen suhdeluku maksimoimalla. Riskikorjattu tuotto siis maksimoitiin. Seuraavaksi inflaation vaikutus huomioitiin, ja jokaisen eläkejärjestelmän reaalityottoa verrattiin omaan vertailuindeksiinsä. Lopputuloksena oli reaalipoikkeama vertailuindeksistä, minkä perusteella Pohjoismaiden eläkejärjestelmät voitiin asettaa parhaiden järjestelyjen tuoton perusteella. Lisäksi tutkimuksessa hyödynnettiin Modiglianin ja Modiglianin (1997) luomaa M^2 -tunnuslukua tarkoituksena selvittää, mikä eläkejärjestelmä saavutti parhaan riskikorjatun tuoton.

Riskianalyysiin liittyen tutkimusjakso jaettiin myös kahteen eri osaperiodiin. Ensimmäinen piti sisällään vuodet 2001–2010, eli 2000-luvun alun IT-kuplan puhkeamisen, ja sen jälkeiset kasvun vuodet aina finanssikriisiin ja sen jälkeiseen romahdukseen asti. Toinen osaperiodi alkaa vuodesta 2011, jatkuen aina vuoden 2020 loppuun asti. Tämä jako mahdollisesti etenkin finanssikriisin vaikutusten vertailun eläkejärjestelmien välillä

Tuotto- ja riskianalyysin jälkeen pohdimme lopuksi ilmiötä nimeltä kotimarkkinapreemio. Eläkejärjestelmät ovat merkittäviä sijoitusinstituutioita, ja voivat tukea kotimarkkinoita sijoituksillaan. Sijoitusten kohdistaminen kotimaahan kuitenkin altistaa järjestelmän suuremmalle riskitasolle, kun sijoitusten

maantieteellinen hajautusaste on heikompi. Kotimarkkinapremio on siis se hinta, joka täytyy maksaa siitä, että sijoituksia kohdistetaan enemmän kotimarkkinoille. Viimeisenä osana tutkimusta loimme jokaiselle maalle oman portfolion, joka sijoittaa 100 % varoistaan kotimaan pörssin kokonaisindeksiin. Täten selvitettiin, että kotimarkkinapremio on ilmiönä tosiasiallinen, ja se pystyttiin todistamaan portfolioiden tuottojen tunnuslukujen avulla. Portfolioita yhdistävä tekijä oli merkittävästi kasvanut riskitaso, mikä selittää portfolioiden rajusti vaihtelevia tuottoja maiden välillä. Kasvanut riski on loogista, koska sijoitusten maantieteellinen, sekä teollisuuden toimialakohtainen hajautus heikkenee.

Lopuksi pohdintaa tutkimusprosessista ja tuloksista. Aineisto olisi voinut kattaa muitakin valtioita, kuin pelkästään Pohjoismaat. Vaikka tämä kapea tutkimus antoi mielenkiintoisia tuloksia, laajemman valtiojoukon vertailu olisi kenties mahdollistanut selvempien trendien paljastumisen eläkejärjestelmien tuotoista, tai riskiprofiileista. Lisäksi pohjoismaiden teollisuuden toimialat ja kansalliset pörssit eivät ole tarpeeksi suuria ja hajautuneita, jotta merkittävältä heilahdelulta vältyttäisiin, etenkin lyhyehköllä kahden kymmenen vuoden tutkimusjaksolla. Tästä toimii malliesimerkkinä Suomen talous, jota vetää metalli- ja metsäteollisuus. Kun niillä menee hyvin, taloudella menee hyvin, ja päinvastoin. Tämä johtaa tilanteeseen, jossa Pohjoismaiden pörssien kokonaisindeksin tuotto tutkimusjaksolla vaihtelee erittäin voimakkaasti. Esimerkkinä OMX Helsingin kokonaisindeksi, jonka reaalityttö tutkimusjaksolla oli noin -38 %. Samalla periodilla OMX Kööpenhaminan kokonaisindeksin reaalityttö oli noin 478 %. Suomen osalta kansallisen pörssin sijoitusosuudet jäivät ymmärrettävästi nolliin.

Edellä mainituista ongelmista huolimatta tutkimusaihe on erittäin mielenkiintoinen, ja sen saralla olisi varmasti paljon tutkimussuuntia, jotka hyödyttäisivät valtioita ja eläkejärjestelmiä kansainvälisesti. Etenkin minimivarianssiportfolion kaltainen sijoitusstrategia, ja sen hyödyntäminen eläkejärjestelmien toimesta voisi tuottaa pitkällä aikavälillä suotuisia tuloksia. Tämä olisikin mielenkiintoinen tutkimusaihe, jota vain hieman sivuttiin tässä tutkimuksessa. Antolinin (2008) suorittama vastaava analyysi OECD-maiden eläkejärjestelmistä oli merkittävin kannustin tämän tutkimuksen tekoon. Myös Valkosen ja Lassilan (2021) analyysi Suomen eläkejärjestelmän kohtaamista vaikeuksista väestön ikääntyessä korosti tarvetta yhden siihen liittyvän osatekijän tutkimiseen, joka on sijoitustuotto. Lisäksi yleinen uutisointi 2010-luvun aikana on jättänyt mielikuvan, jonka mukaan Suomen eläkejärjestelmä on romahtamaisillaan, minkä totuus pohjan selvittäminen alkoi kiinnostaa. Vaikka tässä tutkimuksessa ei suoraan käsiteltykään eläkejärjestelmien kestävyyttä pitkällä aikavälillä, oli silti mielenkiintoista tutustua esimerkiksi Suomen eläkejärjestelmän rahavirtoihin ja tuoton tunnuslukuihin.

LÄHTEET

- Aamodt, E. (2012). The petroleum fund mechanism and Norges Bank's foreign exchange purchases for the GPF. https://norges-bank.brage.unit.no/norges-bank-xmlui/bitstream/handle/11250/2558277/economic-commentaries_2012_14.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ambachtsheer, K. (2013). The pension system in Finland: Institutional structure and governance. <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/129173/ThepensionsysteminFinlandInstitutionalstructureandgovernance.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Andersen, J. G. (2016). *The Danish Pension System*. Policy network. https://vbn.aau.dk/ws/files/249048683/Goul_Andersen_Danish_Pension_System.Short_paper.2016.pdf
- Andersen, T. M. (2021). Pension adequacy and sustainability: An evaluation of the Finnish pension system. <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/143091/pension-adequacy-and-sustainability.pdf?sequence=1>
- Andersen, T. M. (2015). Robustness of the Danish pension system. <https://www.ifo.de/DocDL/dice-report-2015-2-andersen-pension-june.pdf>
- Antolin, P. (2008), "Pension Fund Performance", *OECD Working Papers on Insurance and Private Pensions*, No. 20, OECD publishing, © OECD. doi:10.1787/240401404057
- Antolín, P., & Stewart, F. (2009). Private pensions and policy responses to the financial and economic crisis.
- Asness, C., Frazzini, A., Israel, R., & Moskowitz, T. (2014). Fact, fiction, and momentum investing. *The Journal of Portfolio Management*, 40(5), 75-92.
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1979). A simple test for heteroscedasticity and random coefficient variation. *Econometrica: Journal of the econometric society*, 1287-1294.
- Catalan, M., Impavido, G., & Musalem, A. R. (2000). *Contractual savings or stock market development, which leads?* (Vol. 2421). World Bank Publications.
- Clarke, R., De Silva, H., & Thorley, S. (2011). Minimum-variance portfolio composition. *Journal of Portfolio Management*, 37(2), 31.
- Durbin, J., Watson, G. S. (1950). Testing for serial correlation in least squares regression. I. *Biometrika* 37, 409-428.
- Eläketurvakeskus. (2023A, kesäkuu 26.). Tilinpäätöslukuja. https://tilastot.etk.fi/pxweb/fi/ETK/ETK_180tyoelakkeiden_rahoitus_20tilinpaatoslukuja/tp08_elakevarat.px/table/tableViewLayout1/

- Eläketurvakeskus. (2023B, kesäkuu 27.). Eläkejärjestelmän kuvaus. <https://www.etk.fi/suomen-elakejarjestelma/elaketurva/elaketurva-kokonaisuutena/elakejarjestelman-kuvaus/>
- Eläketurvakeskus. (2023C, kesäkuu 27.). Osittainen vanhuuseläke. <https://www.etk.fi/suomen-elakejarjestelma/elaketurva/tyoelake-etuudet/osittainen-vanhuuselake/>
- Eläketurvakeskus. (2023D, kesäkuu 27.). Perhe-eläke. <https://www.etk.fi/suomen-elakejarjestelma/elaketurva/tyoelake-etuudet/perhe-elake/>
- Eläketurvakeskus. (2023E, kesäkuu 27.). Työuraeläke. <https://www.etk.fi/suomen-elakejarjestelma/elaketurva/tyoelake-etuudet/tyouraelake/>
- Eläketurvakeskus. (2022, toukokuu 10.). Työeläkkeiden rahoitustilastot. <https://www.etk.fi/tutkimus-tilastot-ennusteet/tilastot/tyoelakkeiden-rahoitus/>
- Eläketurvakeskus. (2021, maaliskuu 12.). Tilastotietokanta. https://tilastot.etk.fi/pxweb/fi/ETK/ETK_180tyoelakkeiden_rahoitus_20tilinpaatoslukuja/?tablelist=true
- Eläketurvakeskus. (2020A). Norjan eläkejärjestelmä. <https://www.etk.fi/tyo-ja-elakkeet-ulkomailla/muiden-maiden-elakejarjestelmat/eurooppa/norjan-elakejarjestelma/>
- Eläketurvakeskus. (2020B). Työeläkemaksut. <https://www.etk.fi/suomen-elakejarjestelma/rahoitus-ja-sijoitustoiminta/tyoelakemaksut/>
- Euroopan komissio. (2023A, kesäkuu 28.). Sweden - Old-age pension. <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1130&langId=en&intPageId=4814>
- Euroopan komissio. (2023B, kesäkuu 28.). Denmark - Disability pension, senior pension and flexi-job. <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1107&langId=en&intPageId=4493>
- Fama, E. & French, K. (2023, kesäkuu 22). Fama/French 3 Factors. https://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html
- Fama, E. F., & French, K. R. (1992). The cross-section of expected stock returns. *the Journal of Finance*, 47(2), 427-465.
- Folketrygdfondet. (2023, kesäkuu 28.). Investment management. <https://www.folketrygdfondet.no/en/investment-management>
- Hinz, R., & Yermo, J. (Eds.). (2010). Evaluating the financial performance of pension funds. World Bank Publications.
- Hoepfner, A. G., & Schopohl, L. (2018). On the price of morals in markets: An empirical study of the Swedish AP-Funds and the Norwegian Government Pension Fund. *Journal of Business Ethics*, 151, 665-692.
- Kela. (2021). Kansaneläkkeen määrä ja maksaminen. <https://www.kela.fi/kansanelake-maara-ja-maksaminen>
- Kela. (2022, toukokuu, 5.). Takuueläke. <https://www.kela.fi/takuuelake>

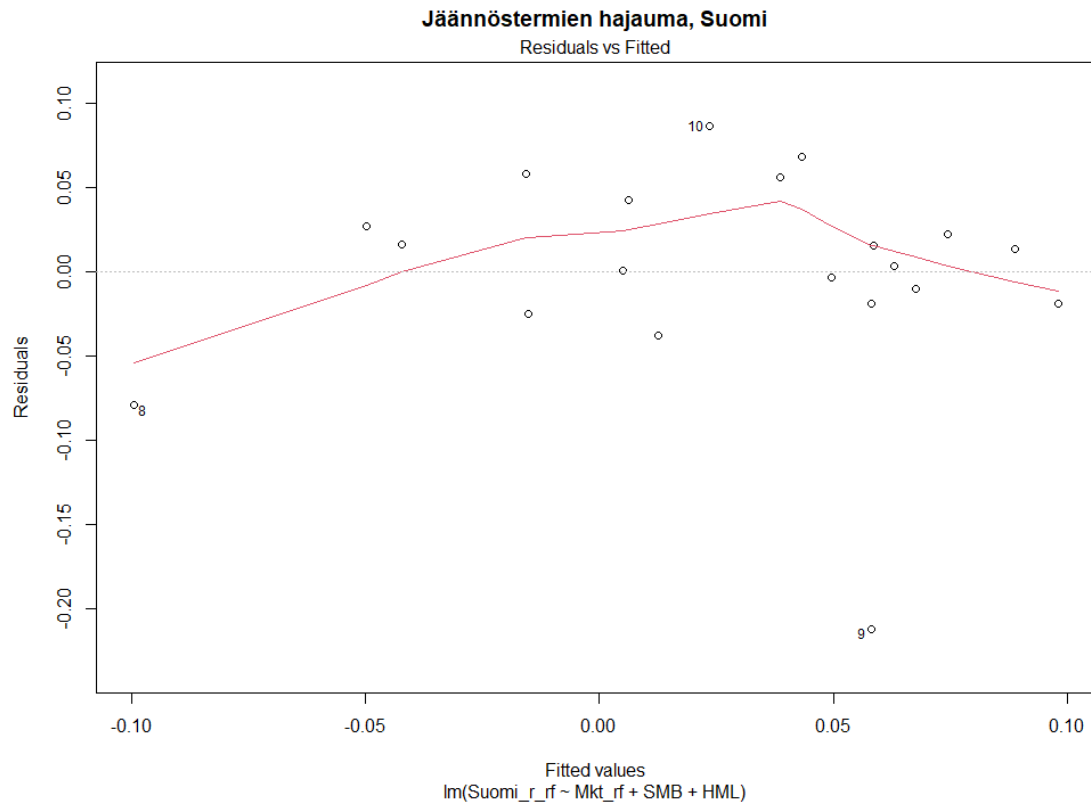
- König, S., & Schilling, J. (2016). The outdistanced vanguard: early retirement policy in Denmark as an obstacle to progress in active aging. *Delaying Retirement: Progress and Challenges of Active Ageing in Europe, the United States and Japan*, 291-313.
- Matić, B., Vretenar Cobović, M., & Cobović, M. (2019). Capitalized savings as a factor of social security insurance in pension systems of European countries. *Ekonomski vjesnik: Review of Contemporary Entrepreneurship, Business, and Economic Issues*, 32(2), 347-358.
- Meng, C., & Pfau, W. D. (2010). *The role of pension funds in capital market development* (pp. 10-17). Tokyo, Japan: GRIPS Policy Research Center.
- Modigliani, F., & Modigliani, L. (1997). Risk-adjusted performance. *Journal of portfolio management*, 23(2), 45-54.
- Norjan keskuspankki. (2023). Management mandate for the Government Pension Fund Global. https://www.regjeringen.no/contentassets/9d68c55c272c41e99f0bf45d24397d8c/2023.02.27_gfpg_management_mandate.pdf
- Norjan keskuspankki. (2020). The fund's development. <https://www.nbim.no/en/>
- Norjan keskuspankki. (2019). Responsible Investments. https://www.nbim.no/contentassets/aaa1c4c4557e4619bd8345db022e981e/spu_responsible-investments-2019_web.pdf
- Norjan työ- ja sosiaaliministeriö. (2022). The Norwegian Social Insurance Scheme. https://www.regjeringen.no/contentassets/03b0e088c8f44a8793ed0c0781556b11/the-norwegian-social-insurance-scheme_2022.pdf
- Norjan valtion raportti. (2005). Global Pension Fund Act. <https://www.regjeringen.no/contentassets/9d68c55c272c41e99f0bf45d24397d8c/governmentpensionfundact.pdf>
- OECD. (2023A). Global pension statistics: Administrative expenses as a percentage of total assets. <https://stats.oecd.org//Index.aspx?QueryId=85401>
- OECD. (2023B). Global pension statistics: Investment expenses as a percentage of total assets. <https://stats.oecd.org//Index.aspx?QueryId=14477>
- OECD. (2021). Annual Survey of Investment Regulation of Pension Funds and Other Pension Providers 2021. <https://www.oecd.org/pensions/annualsurveyofinvestmentregulationofpensionfunds.htm>
- OECD. (2017). Pensions At A Glance 2017: Country Profiles – Denmark. <https://www.oecd.org/els/public-pensions/PAG2017-country-profile-Denmark.pdf>
- Poole, M. A., & O'Farrell, P. N. (1971). The assumptions of the linear regression model. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 145-158.
- Raddatz, C. E., & Schmukler, S. L. (2008). Pension funds and capital market development. *World Bank Policy Research Working Paper*, (4787).
- REIT. (2023, kesäkuu 27.) What's a REIT (Real Estate Investment Trust)? <https://www.reit.com/what-reit>

- Ruotsin eläkevirasto. (2023, kesäkuu 28.). The Swedish pension system. <https://www.pensionsmyndigheten.se/other-languages/english-engelska/english-engelska/pension-system-in-sweden>
- Ruotsin eläkevirasto. (2020, maaliskuu 10.). Orange Report: Annual Report of the Swedish Pension System 2020 <https://www.pensionsmyndigheten.se/statistik/publikationer/orange-report-2020/>
- Ruotsin tilastokeskus. (2023.) Financial accounts, balances, SEK million by sector, item and year. https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/en/ssd/START_FM_FM0103_FM0103A/FirENS2010ofAr/table/tableViewLayout1/
- Severinson, C. and F. Stewart. (2012). Review of the Swedish National Pension Funds, OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions, No. 17. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/5k990qtkk6f8-en>
- Shapiro, S. S. and Wilk, M. B. (1965) An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52, 591-611.
- Sharpe, W. F. (1966). Mutual fund performance. *The Journal of business*, 39(1), 119-138.
- Sharpe, W. F. (1992). Asset allocation: Management style and performance measurement. *Journal of portfolio Management*, 18(2), 7-19.
- Tapia, W. (2008). Comparing Aggregate Investment Returns in Privately Managed Pension Funds: An Initial Assessment, OECD Working Papers on Insurance and Private Pensions, No. 21. OECD publishing, © OECD. doi:10.1787/237833258822 <https://www.oecd.org/finance/private-pensions/41408063.pdf>
- Tapia, W., & Yermo, J. (2008). Fees in individual account pension systems: A cross-country comparison.
- The Nordic Social-Statistical Committee. (2008). Old-age Pension Systems in the Nordic Countries. <https://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:968720/FULLTEXT01.pdf>
- The ATP Group. (2022). Annual Report 2022. <https://www.atp.dk/en/dokument/atp-group-annual-report-2022>
- The Danish Financial Supervisory Authority. (2021). Pension Assets Held By Institutional Investors 1999-2020. <https://www.fogp.dk/media/7536/pension-assets-held-by-institutional-investors-dkkbn.pdf>
- Tranmer, M., & Elliot, M. (2008). Multiple linear regression. *The Cathie Marsh Centre for Census and Survey Research (CCSR)*, 5(5), 1-5.
- Työeläkevakuuttajat TELA. (2023, kesäkuu 20.). https://tilastot.tela.fi/pxweb/fi/Tela/Tela_Sijoitusjakauman%20ja%20uottojen%20osavuositiedot/?tablelist=true
- Työntekijän eläkelaki 19.5.2006/395 <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2006/20060395>
- Valkonen, T., & Lassila, J. (2021). Väestön ikääntymisen taloudelliset vaikutukset. Valtioneuvoston kanslia.

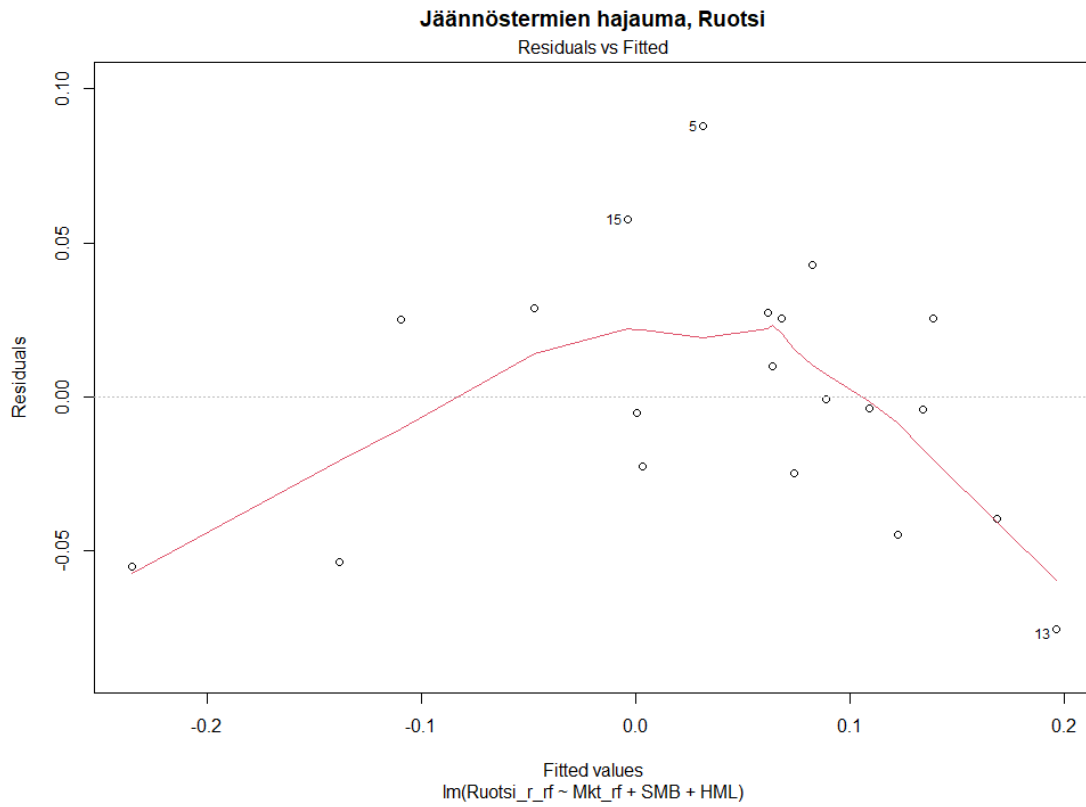
- Vidlund, M. (2009). Pension contribution level in Denmark. <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/129202/PensioncontributionlevelinDenmark.pdf?sequence>
- Zubair, A. K. (2016). Effects of pension funds' investments on capital market performance in Nigeria. *International Journal of Economics and Business Management*, 2(9), 1-20.

LIITTEET

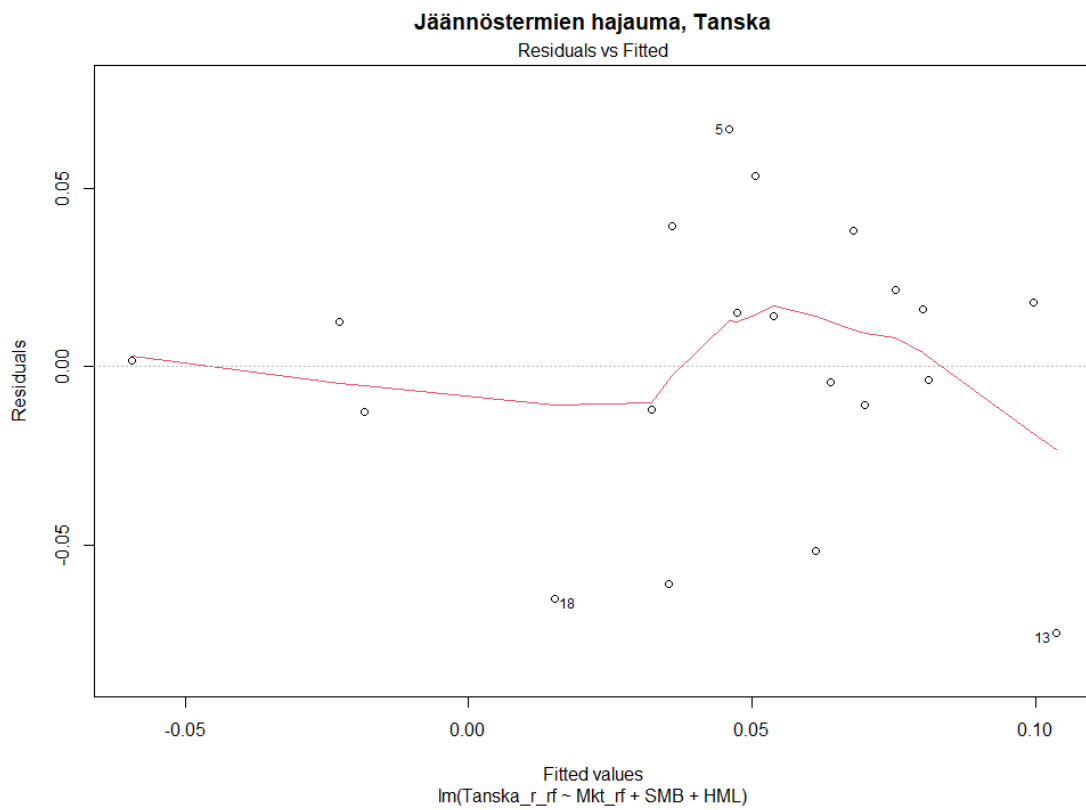
Liite 1



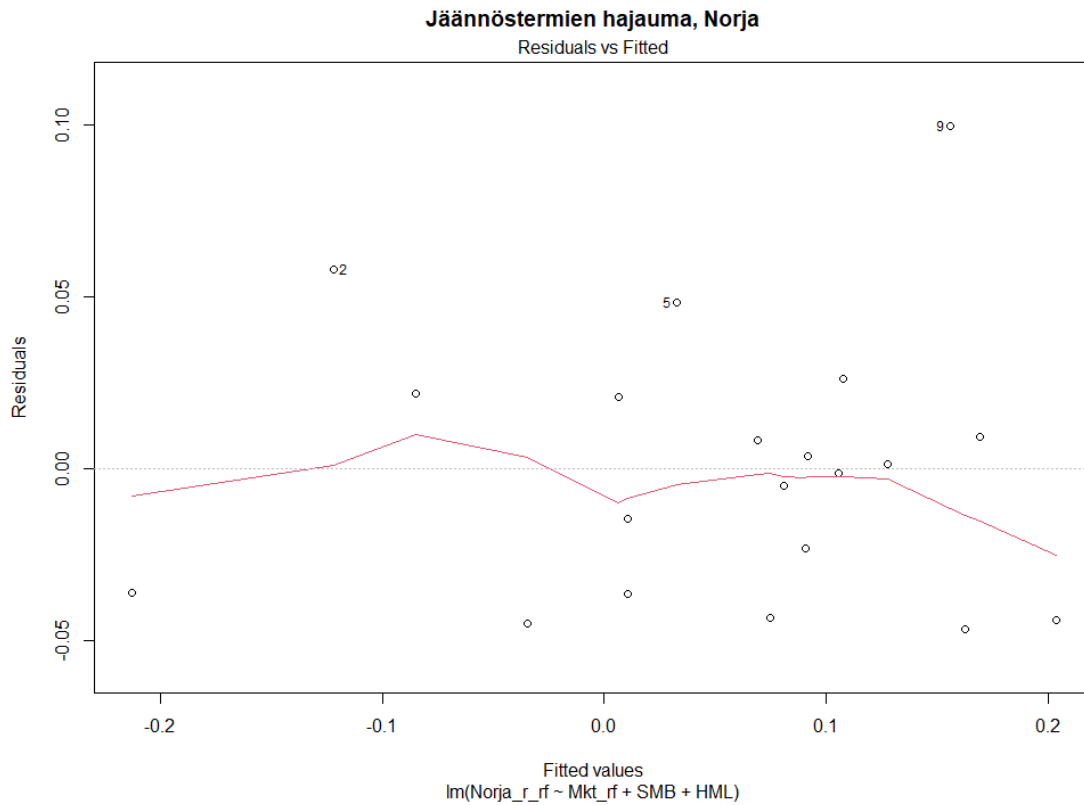
Liite 2



Liite 3



Liite 4



Liite 5

Korrelaatiomatriisi

	MSCI World	MSCI Asia	OMX Hel	OMX Sto	OMX Cop	OSEAX	REIT	FI10Y	SE10Y	DK10Y	NO10Y	US10Y
MSCI World	1,0											
MSCI Asia	0,8	1,0										
OMX Hel	0,7	0,6	1,0									
OMX Sto	0,8	0,7	0,7	1,0								
OMX Cop	0,7	0,7	0,6	0,7	1,0							
OSEAX	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	1,0						
REIT	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	1,0					
FI10Y	-0,2	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	1,0				
SE10Y	-0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,9	1,0			
DK10Y	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	1,0	0,9	1,0		
NO10Y	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	1,0	0,9	1,0	1,0	
US10Y	-0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,9	0,8	0,9	0,9	1,0