



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

Max Myöhänen

**Kansainvälinen hajauttaminen ETF-portfolioilla
vuosina 2000–2022**

Laskentatoimen ja rahoituksen
akateeminen yksikkö
Taloustieteen Pro Gradu -
tutkielma
Taloustieteen maisteriohjelma

Vaasa 2023

VAASAN YLIOPISTO
Laskentatoimen ja rahoituksen akateeminen yksikkö

| | | | |
|--------------------------|--|-------------------|----|
| Tekijä: | Max Myöhänen | | |
| Tutkielman nimi: | Kansainvälinen hajauttaminen ETF-portfolioilla vuosina 2000–2022 | | |
| Tutkinto: | Kauppatieteiden maisteri | | |
| Oppiaine: | Taloustieteen maisteriohjelma | | |
| Työn ohjaaja: | Petri Kuosmanen | | |
| Valmistumisvuosi: | 2023 | Sivumäärä: | 76 |

TIIVISTELMÄ: Tutkielman aiheena on kansainvälinen hajauttaminen osakemarkkinoilla ETF-portfolioiden avulla vuosina 2000–2022. Tutkielmassa tarkastellaan kansainvälisen hajauttamisen hyötyjä ja näissä hyödyissä tapahtuneita muutoksia kyseisellä aikavälillä eri maantieteellisten alueiden osakemarkkinoiden tuottojen välisten korrelaatiokertoimien ja Harry Markowitzin kehittämän Portfolioteorian mukaisten tehokkaiden rintamien avulla. Kansainvälisen hajauttamisen hyödyt eivät ole enää välttämättä niin selkeitä jatkuvasti globalisoituvassa maailmantaloudessa kuin ne ovat ennen saattaneet olla. Monien tutkimusten mukaan sen hyödyt ovat heikentyneet vuosien varsilla eri maiden osakemarkkinoiden välisten korrelaatioiden kasvaessa. Erityisesti globaalit makroshokit ovat monien tutkimuksien mukaan lisänneet kurssien välistä integraatiota kansainvälisesti. Tutkielmassa on painotettu erityisesti suomalaisen ja yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmaa. Kyseisistä maista muodostui mielenkiintoinen vertailuasetelma johtuen maiden osakemarkkinoiden suuresta kokoerosta. Yhdysvaltojen osakemarkkinat kattavat lähes kaikki sektorit. Voidaankin pohtia riittääkö pelkkä sektorihajautus vai pystytäänkö kansainvälisellä hajauttamisella parantamaan portfoliota entisestään. Muut tutkielmassa mukana olleet maat ovat Ruotsi, Saksa, Australia ja Japani.

Tutkielmaan valittujen kuuden maan osakemarkkinoita seuraavien ETF-rahastojen tuottoja, riskejä sekä korrelaatioita vertaillaan niin pitkällä aikavälillä kuin kolmen eri globaaleihin osakemarkkinoihin vaikuttaneen kriisin aikana. Tutkielmassa käsitellyt kriisit ovat IT-kupla, vuoden 2008 finanssikriisi ja Covid-19 viruksesta johtunut vuoden 2020 pandemia. Globaalien kriisien aikana osakemarkkinoiden väliset korrelaatiot ovat olleet korkeita, joten on sängen mielenkiintoista tarkastella, pystytäänkö kansainvälisen hajauttamisen avulla tuottamaan lisäarvoa sijoittajien portfolioille myös kriisien aikana. Pitkällä aikavälillä tutkielmassa muodostettiin myös Markowitzin Portfolioteorian mukaisia tehokkaita rintamia suomalaisen ja yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmasta. Tehokkaat rintamat muodostettiin kahdella eri aikavälillä lisäämällä aina muutama maa kerrallaan hajauttamisen vaihtoehtoihin.

Tutkielman tulokset olivat melko odotetun kaltaisia lukuun ottamatta Suomen pienimpiä korrelaatiota tutkielmaan valituista maista koko kahdenkymmenenkolmen vuoden aikavälillä. Verrattain pieniä korrelaatioita saatiin myös Japanista ja Australiasta. Suomalaisen sijoittajan näkökulmasta löydettiin selkeitä hajautushyötyjä. Hieman aikaperiodista riippuen 100 % Suomeen sijoittavan portfolion riskiä pystyttiin pienentämään heikentämättä portfolion tuottoa esimerkiksi Yhdysvaltojen, Japanin ja Australian avulla. Myös yhdysvaltalaisen sijoittajan riskiä pystyttiin pienentämään kansainvälisellä hajauttamisella. Tällöin portfolion tuotto kuitenkin kärsi. Kriisien aikana portfolioiden riskejä pystyttiin pienentämään, mutta positiivisiin tuottoihin ei silti päästy lukuun ottamatta koronapandemiaa. Hypoteesin vastainen tulos saatiin myös IT-kuplan aikaisista matalista korrelaatiokertoimista.

AVAINSANAT: Arvopaperimarkkinat, pörssinoteeratut rahastot, arvopaperisalkut, hajautus, kansainvälinen hajautus ja portfolioteoria.

Sisällys

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Johdanto | 6 |
| 2 | Kansainvälisesti hajautettu ETF-portfolio | 9 |
| 2.1 | Passiivinen sijoittaminen | 9 |
| 2.1.1 | ETF-sijoittaminen | 9 |
| 2.1.2 | Passiivisen sijoitusstrategian hyödyt | 11 |
| 2.1.3 | Smart beta ETF | 14 |
| 2.1.4 | Passiivisen sijoitusstrategian negatiiviset puolet | 15 |
| 2.2 | Kansainvälinen hajauttaminen | 16 |
| 2.2.1 | Home asset bias | 19 |
| 2.2.2 | Valuuttariski | 20 |
| 2.3 | Portfolioteoria | 20 |
| 2.3.1 | Portfolioteorian käytännön hyödyntäminen | 21 |
| 2.3.2 | Optimaalisen portfolion muodostaminen matemaattisesti | 24 |
| 3 | Kansainvälisesti hajautetun portfolion optimointi | 27 |
| 3.1 | Datan ja tutkimusmenetelmien esittely | 27 |
| 3.2 | Pitkä aikaväli | 31 |
| 3.2.1 | Suomen korrelaatiot vuositasolla | 33 |
| 3.2.2 | Yhdysvaltojen korrelaatiot vuositasolla | 37 |
| 3.2.3 | Tehokkaat rintamat vuosina 2012–2022 | 41 |
| 3.2.4 | Tehokkaat rintamat vuosina 2000–2022 | 50 |
| 3.3 | Kriisit | 57 |
| 3.3.1 | IT-kupla | 58 |
| 3.3.2 | Finanssikriisi | 60 |
| 3.3.3 | Koronapandemia | 64 |
| 4 | Johtopäätökset | 68 |
| | Lähteet | 70 |

Kuvat

| | |
|---|----|
| Kuva 1. Tehokkaat rintamat eri korrelaatiokertoimilla (Elton ja muut, 2013, s. 74). | 23 |
|---|----|

Kuviot

| | |
|--|----|
| Kuvio 1. S&P 500-indeksirahastolle hävinneet aktiiviset rahastot (Malkiel, 2003). | 13 |
| Kuvio 2. 1000 yksikköä sijoitettuna kaikkiin maahan. | 31 |
| Kuvio 3. Suomen ja muiden maiden väliset korrelaatiot vuositasolla. | 37 |
| Kuvio 4. Yhdysvaltojen ja muiden maiden väliset korrelaatiot vuositasolla. | 40 |
| Kuvio 5. 100 % portfoliot Suomesta, Ruotsista ja Saksasta. | 45 |
| Kuvio 6. Tehokas rintama Suomi, Ruotsi, Saksa, Yhdysvallat ja Australia 2012–2022. | 46 |
| Kuvio 7. Tehokas rintama kaikkien maiden väliltä vuosina 2012–2022. | 47 |
| Kuvio 8. Tehokas rintama Yhdysvallat, Australia ja Japani 2012–2022. | 48 |
| Kuvio 9. Tehokas rintama Suomi, Ruotsi ja Saksa 2000–2022. | 53 |
| Kuvio 10. Tehokas rintama kaikkien maiden väliltä 2000–2022. | 54 |
| Kuvio 11. Tehokas rintama Yhdysvallat, Japani ja Australia 2000–2022. | 56 |
| Kuvio 12. Tehokas rintama koronapandemian aikana (2/2020–12/2020). | 67 |

Taulukot

| | |
|---|----|
| Taulukko 1. Portfolion varianssi (Wang, 2006). | 25 |
| Taulukko 2. Tuotot ja volatiliteetit 2000–2022. | 29 |
| Taulukko 3. Korrelaatiot vuosina 2000–2022. | 33 |
| Taulukko 4. Suomen ja muiden maiden väliset korrelaatiot vuositasolla. | 35 |
| Taulukko 5. Yhdysvaltojen ja muiden maiden väliset korrelaatiot vuositasolla. | 39 |
| Taulukko 6. Tuotot ja riskit vuosina 2012–2022. | 42 |
| Taulukko 7. Varianssi-kovarianssimatriisi 2012–2022. | 43 |
| Taulukko 8. Korrelaatiot vuosina 2012–2022. | 44 |
| Taulukko 9. Tuotot ja riskit 2000–2022. | 51 |
| Taulukko 10. Varianssi-kovarianssimatriisi 2000–2022. | 51 |
| Taulukko 11. Korrelaatiomatriisi 2000–2022. | 52 |

| | |
|---|----|
| Taulukko 12. IT-kupla (3/2000–12/2002) tuotto ja riski. | 59 |
| Taulukko 13. IT-Kupla (3/2000–12/2002) korrelaatiot. | 60 |
| Taulukko 14. Tuotot ja riskit 9/2007–9/2008. | 62 |
| Taulukko 15. Tuotot ja riskit 9/2008–9/2009. | 62 |
| Taulukko 16. Korrelaatiot molemmilla aikaperiodeilla. | 63 |
| Taulukko 17. Tuotot ja riskit koronapandemian (2/2020–12/2020) aikana. | 65 |
| Taulukko 18. Koronapandemian (2/2020–12/2020) aikainen korrelaatiomatriisi. | 65 |

1 Johdanto

Tutkielman aiheena on kansainvälinen hajauttaminen osakemarkkinoilla vuodesta 2000 vuoteen 2022. Tutkielmassa tarkastellaan kansainvälisen hajauttamisen hyötyjä ja näissä hyödyissä tapahtuneita muutoksia kyseisellä aikavälillä eri maantieteellisten alueiden osakemarkkinoiden tuottojen välisten korrelaatiokertoimien ja Harry Markowitzin kehittämän Portfolioteorian mukaisten tehokkaiden rintamien avulla. Kansainvälisellä hajauttamisella tavoitellaan portfolion riskitason pienentämistä ilman, että portfolion tuotto kärsii tai mahdollisesti parempaa tuottoa samalla riskitasolla. Hajauttaminen toteutetaan tutkielmassa eri maiden osakemarkkinoita kuvaavia indeksejä seuraavilla ETF-rahastoilla (Exchange-Traded Fund). Tutkielmassa tarkastellaan myös kolmen eri kriisin vaikutuksia kansainvälisiin hajautushyötyihin. Nämä kriisit ovat IT-kupla, finanssikriisi ja koronapandemia. Tutkielmassa kiinnitetään erityistä huomiota kansainvälisen hajauttamisen hyötyihin suomalaisen ja yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmasta. Yhdysvaltojen osakemarkkinan koko oli 42 % koko maailman osakemarkkinoista vuonna 2022 (Goldmansachs.com, 2023). Helsingin pörssin koko on sen sijaan noin 0,3 % (Nordnet, 2018 a). Näiden lukujen mukainen ennakoasetelma tekee tutkielmasta entistä mielenkiintoisemman. Yhdysvaltojen osakemarkkinat kattavat lähes kaikki sektorit, kun taas Suomen osakemarkkinoilla kaikkia sektoreita ei ole edustettuna. Tällöin voidaan pohtia, riittääkö Yhdysvaltojen osakemarkkinoilta saatava sektorihajautus vai pystytäänkö kansainvälisellä hajauttamisella parantamaan portfoliota ja miten vastaava tilanne näyttäytyy huomattavasti pienemmän Suomen näkökulmasta. Muut tutkielmaan valitut maat ovat Ruotsi, Saksa, Japani ja Australia, jotka on valittu mukaan maantieteellisiin perustein.

Kansainvälisen hajauttamisen hyödyt eivät ole enää välttämättä niin selkeitä jatkuvasti globalisoituvassa maailmantaloudessa kuin ne ovat ennen saattaneet olla. Monien tutkimusten mukaan sen hyödyt ovat heikentyneet vuosien varsilla eri maiden osakemarkkinoiden välisten korrelaatioiden kasvaessa (Liljeblom, Löflund & Krokfors, 1995; Burhan & Fahimeh, 2008). Tutkielmassa tarkastellaankin hajautushyötyjen muutoksia kahdenkymmenenkolmen vuoden ajanjaksolla ja pohditaan, onko

esimerkiksi korrelaatiokertoimien trendi ollut nouseva kyseisellä ajanjaksolla. Tutkielmassa muodostetaan myös Portfolioteorian mukaisia tehokkaita rintamia, joiden avulla voidaan tarkastella optimaalisesti hajautettuja portfolioita. Globaalit makroshokit ovat monien tutkimuksien mukaan lisänneet kurssien välistä integraatiota kansainvälisesti (Meric & Meric, 1997; Ball & Torous, 2000). Tutkielmassa perehdytään juuri kolmeen eri globaalin talouden kriisiin, joiden vaikutuksia osakemarkkinoiden tuottojen välisiin korrelaatioihin on mielekästä tarkastella sijoittajien näkökulmasta. Burhanin ja Fahimehin (2008) mukaan esimerkiksi monikansallisten suurten yritysten ja organisaatioiden synty, suurten teollistuneiden maiden rahoitusmarkkinoiden sääntelyn vähentyminen ja kansainvälisten rahoitusvirtojen massiivinen kasvu ovat lisänneet integraatiota osakemarkkinoilla ympäri maailmaa. Kansainvälisen hajauttamisen hyötyjä on tutkittu todella laajasti vuosien varsilla ja myös joitakin tutkimuksia on tehty ETF-portfolioiden avulla. Näiden tutkimusten tuloksiin ja johtopäätöksiin palataan myöhemmin tässä tutkielmassa.

Yksityissijoittajan on helppo toteuttaa kansainvälistä hajauttamista passiivisella rahastosijoittamisella. Jatkuvasti suosiotaan kasvattavaa passiivista rahastosijoittamista pystyy harjoittamaan esimerkiksi indeksirahastoilla tai pörssinoteeratuilla indeksiosuusrahastoilla eli ETF-rahastoilla. Indeksirahastojen ja ETF-rahastojen vuosittaiset kulut ovat keskimäärin huomattavasti alhaisempia verrattuna aktiivisesti hoidettuihin rahastoihin. Erityisesti pitkällä aikavälillä kulujen vaikutus sijoitusten tuottoon kasvaa todella suureksi, jonka takia passiiviset rahastoratkaisut saattavat olla parempia pitkän aikavälin tuottoja havittelevalle rahastosijoittajille. Näiden syiden takia tutkielmassakin hyödynnetään ETF-rahastoja. Rahastosijoittamisen avulla yksityissijoittajan ei tarvitse tehdä yksittäisiä osakepoimintoja maista, joiden avulla sijoittaja aikoo hajauttaa portfolioitaan kansainvälisesti. Näin ollen yksityissijoittajan ei tarvitse tutkia kyseisten maiden osakemarkkinoita niin tarkasti ja voi silti hyödyntää kansainvälisen hajauttamisen hyötyjä niin halutessaan.

Johdannon jälkeen tutkielman toisessa luvussa käydään tutkielman aiheisiin liittyvää teoriaa läpi. Teoriaosuus on jaettu kolmeen osaan. Nämä kolme osaa ovat passiivinen sijoittaminen, kansainvälinen hajauttaminen ja portfolioteoria. Ensimmäisessä osassa perehdytään ETF-rahastojen rakenteeseen, historiaan ja eroavaisuuksiin verrattuna tavanomaisiin sijoitusrahastoihin. Tutkielmassa sivutaan myös hieman ETF-rahastojen ja erityisesti passiivisen sijoittamisen ongelmia ja sen aiheuttamia vääristymiä osakemarkkinoille. Kansainvälistä hajauttamista käsittelevässä osiossa käydään läpi aiempia tutkimuksia aiheesta. Suurin osa kansainväliseen hajauttamiseen liittyvistä tutkimuksista on tehty yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmasta, mutta myös Pohjoismaiden näkökulmaa on tutkittu. Portfolioteorian osalta tutkielmassa perehdytään tarkemmin Markowitzin kehittämään teoriaan ja matematiikkaan sen taustalla. Kolmannessa luvussa on tutkielman empiirinen osuus. Empiirisessä osuudessa esitellään tämän tutkielman aineistot ja tutkimustyyli, jonka jälkeen tuloksia tarkastellaan. Tutkielman tuloksia tarkastellaan pitkällä aikavälillä, vuositasolla sekä kolmen eri kriisin aikana. Pitkällä aikavälillä muodostetaan Portfolioteorian mukaiset tehokkaat rintamat niin suomalaisen kuin yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmasta sekä tarkastellaan korrelaatiokertoimien trendejä tutkielmaan valitulla ajanjaksolla. Viimeinen neljäs luku sisältää tutkielman johtopäätökset.

2 Kansainvälisesti hajautettu ETF-portfolio

2.1 Passiivinen sijoittaminen

Passiivinen sijoittaminen on kasvattanut suosiotaan viime vuosikymmeninä todella paljon. Suosion kasvun seurauksena myös passiiviseen sijoittamiseen liittyvien tuotteiden tarjonta on kasvanut merkittävästi. Passiivisella sijoittamisella tarkoitetaan aktiivisen rahastosijoittamisen vastakohtaa, eli passiivisesti hoidettuihin rahastoihin sijoittamista. Aktiivisesti hoidettujen rahastojen tarkoituksena on tehdä ylituottoa rahaston vertailuindeksiin nähden salkunhoitajien tekemien sijoituspäätösten avulla. Passiiviset rahastot sen sijaan pyrkivät seuramaan vertailuindeksiään mahdollisimman tarkasti indeksin mukaisilla painoarvoilla. Passiiviset rahastot eivät tällöin ota näkemystä sijoituspäätöksillään, vaan pyrkii vain yksinkertaisesti seuraamaan indeksin tuottoa rahaston strategiassa valituilla keinoilla.

Passiivista sijoittamista voi harjoittaa esimerkiksi indeksirahastoilla tai pörssinoteeratuilla indeksiosuusrahastoilla eli ETF-rahastoilla. Indeksirahastot tulivat markkinoille ennen ETF-rahastoja vuonna 1972, kun ETF-rahastot esiteltiin ensimmäistä kertaa vuonna 1993 (Agapova, 2011). Agapovan (2011) mukaan näitä kahta sijoitusinstrumenttia voidaan pitää toistensa substituutteina eli toisensa korvaavina tuotteina. Hän kuitenkin toteaa myös, että tuotteet eivät ole täydellisiä substituutteja toisilleen.

2.1.1 ETF-sijoittaminen

Lettau ja Madhavan (2018) toteavat, että ETF-rahastoja voidaan pitää yhtenä tärkeimmistä innovaatioista finanssisektorilla viimeisten vuosikymmenien aikana. Myös Puttosen ja Repon (2007, s. 165) mukaan ETF-rahastot ovat hyvä esimerkki finanssimarkkinoiden tehokkuudesta ja kyvystä luoda uusia tuotteita markkinoille. Indeksiä seuraavalla ETF-osuudella käydään kauppaa pörssissä samalla tavalla kuin

osakkeillakin. Ostamalla tiettyä indeksiä seuraavaa ETF-rahastoa, sijoittaja sijoittaa kaikkiin indeksiin kuuluviin yrityksiin ja näin ollen yksittäisen yrityksen riski pienenee häviävän pieneksi (Knüpfer & Puttonen, 2018, 71–72). Tällöin sijoittaja altistuu vain markkinariskille. Markkinatakaajat huolehtivat myös ETF-rahastojen likviditeetistä. Miffren mukaan (2007) ETF-rahastoja voidaan hyödyntää esimerkiksi passiivisessa sijoittamisessa, lyhyen aikavälin spekulatiivisessa kaupankäynnissä, riskeiltä suojautumisessa ja arbitraasien hyödyntämisessä.

ETF-rahastot voidaan jaotella kahteen eri luokkaan. Fyysiset ja synteettiset ETF-rahastot eroavat toisistaan niiden rakenteiltaan. Fyysiset ETF-rahastot sijoittavat suoraan indeksiin kuuluviin arvopapereihin ja pyrkivät tekemään sen mahdollisimman tarkasti samoilla osakkeiden painoarvoilla kuin itse vertailuindeksikin. Synteettiset ETF-rahastot sijoittavat sen sijaan johdannaisiin. Tässä tapauksessa ETF-rahaston liikkeellelaskijalla on arvopaperikori, joka voi koostua ETF-rahaston vertailuindeksin sisältämistä arvopapereista tai vaihtoehtoisesti jostain muista arvopapereista. Arvopaperikori ei tällöin välttämättä sisällä yhtään vertailuindeksiin kuuluvaa arvopaperia. Esimerkiksi S&P 500-indeksiä seuraavan synteettisen ETF:n liikkeellelaskijan arvopaperikori ei tarvitse sisältää yhtään S&P 500-indeksiin kuuluvaa osaketta. Liikkeellelaskija tekee synteettisen ETF:n tapauksessa kassavirtojen vaihtosopimuksen eli total return swap - johdannaissopimuksen vastapuolen kanssa, jolloin liikkeellelaskija vaihtaa arvopaperikorinsa tuoton ETF-rahaston vertailuindeksin tuottoon johdannaissopimuksen vastapuolen kanssa. Synteettisten ETF-rahastojen etuna verrattuna fyysisiin ETF-rahastoihin voidaankin pitää sitä, että hallinnoijan ei tarvitse reagoida indeksissä tapahtuviin muutoksiin, kuten yrityskauppoihin, splitteihin tai osingon irtoamisiin. Tämän seurauksena ETF-rahaston hallinnoijan kaupankäyntikulut eivät nouse niin suuriksi kuin fyysisten ETF-rahastojen hallinnoijan kaupankäyntikulut saattavat nousta. Tästä syystä synteettisten ETF-rahastojen hallinnointikulut saattavat olla kuluttajan näkökulmasta edullisempia fyysisiin ETF-rahastoihin verrattuna. Toisaalta synteettinen ETF voi alistua johdannaissopimuksen vastapuolen maksukyvyttömyydelle, jolloin sijoittaja voi hävitä enemmän kuin varsinainen indeksi olisi vastaavalla aikavälillä

hävinyt. Tähän ongelmaan on kuitenkin kehitetty direktiivi, joka suojaa kuluttajaa juuri johdannaissopimuksen vastapuolen maksukyvyttömyydeltä. Direktiivin johdosta johdannaissopimuksen vastapuolesta aiheutuneet tappiot on rajoitettu kymmeneen prosenttiin rahaston arvosta. Tämän lisäksi monet ETF-rahastojen hallinnoijat käyttävät vielä tarkempia rajoituksia. (Knüpfer & Puttonen, 2018, s. 71–72; Saario, 2016)

Ensimmäisenä ETF-rahastona markkinoille tuli vuonna 1993 Standard & Poor's 500 osakeindeksiä seuraava SPDR, joka tunnetaan myös nimellä "Spider" (Puttonen & Repo, 2007, s.165). Muita suosittuja ETF-rahastoja ovat esimerkiksi Dow Jones Industrial Average -indeksiä seuraava DIA, Japanin MSCI -indeksiä seuraava EWJ ja Nasdaq 100 -indeksiä seuraava QQQ (Saario, 2016). Seligson & Co. tarjoaa ETF-rahaston Suomen osakemarkkinoilta, joka on nimeltään OMX Helsinki 25 pörssinoteerattu rahasto UCITS ETF. Se seuraa nimensä mukaisesti Helsingin pörssin vaihdetuimmista osakkeista koostuvaa OMXH 25 -indeksiä. ETF toimi vuoteen 2015 asti tuotto-osuus periaatteella eli se maksoi osinkonsa ulos samalla tavalla kuin normaalit osakkeetkin (Seligson.fi, 2021). Tämän jälkeen ETF on muuttanut osinkopolitiikkansa kasvuosuudeksi eli se ei maksa enää tuottoa ulos rahastoa omistaville sijoittajille, vaan osingot sijoitetaan takaisin indeksiin kuuluviin osakeisiin indeksin mukaisilla painoarvoilla (Seligson.fi, 2021). OMX Helsinki ETF-rahaston kustannukset vaihtelevat sen koon mukaan, mutta ovat maksimissaan 0,18 prosenttia vuodessa. Kyseinen ETF on listattu Helsingin pörssiin ja sen osuuksilla voi käydä kauppaa arvopaperivälittäjien kautta (Seligson.fi, 2021).

2.1.2 Passiivisen sijoitusstrategian hyödyt

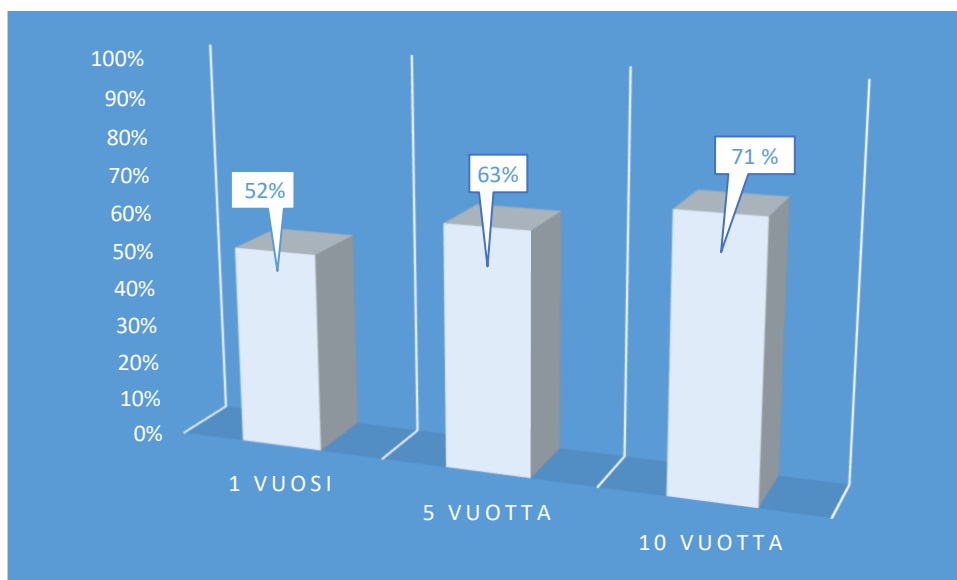
ETF-rahastoissa näyttää olevan monia hyötyjä verrattuna aktiivisesti hoidettuihin sijoitusrahastoihin. Näitä etuja ovat esimerkiksi Gastineaun (2010) mukaan matalammat hallinnointi kustannukset, kustannusten läpinäkyvyys, tuotteen läpinäkyvyys ja tehokkuus verojen kannalta. Aktiivisesti hoidettuja sijoitusrahastoja on etenkin kritisoitu niiden korkeista hallinnointikustannuksista. Erityisesti pitkällä aikavälillä korkeat kulut vaikuttavat sijoittajien tuottoihin korkoa korolle -ilmiön takia. Gastineaun (2010) toteaa

myös, että ETF on parempi vaihtoehto kulujen kannalta sijoittajalle, joka omistaa joko ETF-rahastoa tai tavanomaista sijoitusrahastoa. ETF-rahaston tapauksessa sijoittaja maksaa vain omat transaktiokustannukset myyntiensä ja ostojensa mukaisesti. Sijoitusrahastossa myös muiden sijoittajien ostoista ja myynneistä aiheutuu kuluja niille, joilla on hallussaan kyseistä rahastoa. Tuotteen läpinäkyvyydellä tarkoitetaan sen sijaan sitä, että indeksien tuotot ja sisällöt ovat julkista tietoa ja näin ollen ne ovat jatkuvasti sijoittajien saatavilla.

ETF-rahastoa pystytään myymään sen jatkuvasti pörssissä määritetyllä hinnalla sekä sitä pystytään myymään lyhyeksi. Lyhyeksi myyntiä ei voida harjoittaa tavanomaisilla sijoitusrahastoilla. Sijoitusrahastojen nettovarallisuusarvo (NAV) lasketaan vain kerran päivässä, kun taas pörssinoteeratun ETF-rahaston arvo määräytyy markkinoilla jatkuvasti pörssien aukioloaikojen puitteissa. ETF-rahaston hankintaan kuuluu kuitenkin lähes aina välityspalkkio, mitä sijoitusrahastoihin ei aina kuulu. Poterba ja Shoven (2002) ehdottavat, että näistä syistä ETF-rahastot saattaisivat sopia paremmin sijoittajalle, joka arvostaa sijoitustensa likviditeettiä korkealle ja sijoittaa suhteellisen isoja summia kerralla. Sen sijaan sijoitusrahasto saattaisi sopia paremmin sijoittajalle, joka sijoittaa pienempiä summia kerralla ja ei arvosta sijoitustensa likviditeettiä välttämättä niin korkealle. Esimerkiksi passiivista strategiaa suosivan kuukausisäästäjän kannattaa tämän perusteella suosia indeksirahastoja ETF-rahastojen sijasta. Kostovetsky (2003) kuitenkin huomauttaa, että likviditeetti voi nousta hyvin tärkeäksi ominaisuudeksi esimerkiksi osakemarkkinoiden kaatumisen aikana, jolloin sijoittajat saattavat haluta päästä positioistaan mahdollisimman nopeasti eroon.

Malkiel (2003) tutki S&P 500-indeksiä seuraavan indeksirahaston tuottoja suhteessa aktiivisesti hoidettujen sijoitusrahastojen tuottoihin pitkällä aikavälillä Yhdysvalloissa. Alla olevassa kuviossa on nähtävillä hänen tutkimuksensa tuloksiansa. Malkielin (2003) mukaan yhden vuoden periodilla 52 % aktiivisesti hoidetuista rahastoista hävisi tuotoissa S&P 500-indeksirahastolle kulujen jälkeen. Viiden vuoden aikaperiodilla jo 63 % hävisi kyseiselle indeksirahastolle. Kymmenen vuoden aikaperiodilla luku nousi 71 prosenttiin.

Mitä pidempää aikaväliä hän tutki, sitä suurempi osuus aktiivisesti hoidetuista rahastoista hävisi S&P 500-indeksirahastolle. Malkielin (2003) mukaan yhtenä suurimpana syynä näiden heikolle menestykselle pitkällä aikavälillä voidaan pitää aktiivisesti hoidettujen rahastojen suuria hallinnointikuluja.



Kuvio 1. S&P 500-indeksirahastolle hävinneet aktiiviset rahastot (Malkiel, 2003).

Muitakin tutkimuksia on päätyneet vastaaviin tuloksiin aktiivisten rahastojen häviämisessä tuotoissa passiivisille vaihtoehdoille kulujen jälkeen (Gruber, 1996; Wermers, 2000). Wermersin (2000) mukaan aktiivisesti hoidettujen rahastojen heikot nettotuotot liittyvät hallinnointikuluihin, aktiivisesta kaupankäynnistä aiheutuviin transaktiokuluihin ja rahastojen käteisvarojen heikkoon tuottoon. Rahastojen käteisvarojen heikon tuoton perusteella on hyvä huomioida, että osakeindeksiä seuraavien pörssinoteerattujen ETF-rahastojen osakepainot ovat sata prosenttisia. Aktiivisesti hoidetun sijoitusrahastojen osakepaino ei sen sijaan välttämättä ole sataa prosenttia.

Mikäli rahastojen suosiva osakesijoittaja haluaa voittaa markkinatuoton, täytyy hänen hyödyntää aktiivisesti hoidettuja sijoitusrahastoja. Yhtiöiden markkina-arvon mukaisesti pääomansa allokoiva ETF-rahasto ei pysty markkinatuottoa koskaan voittamaan.

Aktiivisesti hoidetun rahaston valinta ei kuitenkaan ole helppoa, vaikka rahastojen historialliset tuotot ovatkin sijoittajien saatavilla. Malkiel (2003) argumentoikin, että parhaat aktiivisesti hoidetut rahastot 1980-luvulla pystyivät keskimäärin voittamaan markkinatuoton neljällä prosenttiyksiköllä. Hänen mukaansa kuitenkin nuo samat rahastot hävisivät 1990-luvulla selkeästi markkinatuotoille. Tämän perusteella aktiivisesti hoidetun rahaston historialliset tuotot eivät ole tae tulevaisuuden tuotoista, joka tekee hyvän aktiivisesti hoidetun rahaston löytämisestä entistä haasteellisempää.

2.1.3 Smart beta ETF

Passiivisten ja aktiivisten strategioiden vertailun lisäksi nykyään on mahdollista hyödyntää molempien strategioiden hyviä puolia yhtä aikaa. Tämä onnistuu helposti esimerkiksi allokoimalla pääomat omien preferenssiensä mukaisesti kummankin strategian mukaisiin kohteisiin. Yksityissijoittaja voi sijoittaa osan pääomistaan ETF-rahastoihin ja osan pääomistaan aktiivisesti hoidettuihin rahastoihin tai vaihtoehtoisesti tehdä itse suoria osakesijoituksia. Markkinoille on tullut myös smart beta ETF-rahastoja. Nämä ETF-rahastot hyödyntävät pääoman allokoinnissaan muitakin strategioita kuin pelkän markkina-arvon mukaista pääoman painottamista indeksin osakkeisiin (Clift, 2016). Smart Beta ETF-rahastot pyrkivät hyödyntämään muitakin strategioita, jotka tutkimusten mukaan viittaavat pitkän aikavälin kasvu- ja tuottopotentiaaliin. Clifin (2016) mukaan strategia voi olla esimerkiksi momentum -strategia, jossa pyritään hyödyntämään tiettyjen osakkeiden hyvää momentumia markkinat voittavia tuottoja tavoiteltaessa. Näiden smart beta ETF-rahastojen kulut ovat toki suuremmat kuin tavanomaisten ETF-rahastojen, mutta niitä pidetään halvempina vaihtoehtoina kuin perinteisiä aktiivisesti hoidettuja sijoitusrahastoja. Esimerkiksi ruotsalaisen rahasto- ja osakevälittäjä Nordnetin mukaan kulut smart beta ETF-rahastoilla vaihtelevat 0,79 % ja 0,99 % välillä vuodessa (Nordnet, 2018 b).

2.1.4 Passiivisen sijoitusstrategian negatiiviset puolet

ETF-rahastot ovat toki myös saaneet paljon kritiikkiä niiden suosion kasvun seurauksena. ETF-sijoittajat eivät keskity yksittäisen osakkeen hintaan, koska tekevät päätöksensä indeksitasolla. Tämän muutoksen on kritisoitu vaikuttavan esimerkiksi osakkeen hinnoittelun dynamiikkaan (Israeli, Lee ja Sridharan, 2017; Sushko & Turner 2018). Esimerkiksi Israeli ja muut (2017) tulivat tutkimuksessaan siihen tulokseen, että ETF-rahastot vaikuttavat niiden alla oleviin osakkeiden hinnoitteluun tavalla, jolla sen ei kuuluisin siihen vaikuttaa. Heidän tutkimuksensa tuli siihen tulokseen, että ETF-rahastojen suosion kasvu on vaikuttanut kaupankäynnin kulujen kasvuun ja informaation hyödyntämisen mahdollisuuksien laskuun. Kaupankäynnin hintojen nousu liittyy heidän mukaansa erityisesti myynti- ja ostohintojen välisen välin (spread) kasvuun sekä likviditeetin heikkenemiseen.

Sushkon ja Turnerin (2018) mukaan passiiviset sijoitustyyliä ovat kasvattaneet huomattavasti suosiotaan viime vuosina indeksirahastojen ja ETF-rahastojen kautta korvaamalla samalla kalliimpia aktiivisesti hoidettuja sijoitusrahastoja. Heidän mukaansa tämä kysynnän siirtyminen voi vaikuttaa osakemarkkinoihin kahdella tavalla. Ensimmäinen se voi nostaa korrelaatiota osakkeiden tuottojen välillä ja johtaa vähempään osakekohtaiseen hintainformaatioon. Toiseksi passiivisten sijoitusten kysynnän kasvu voi vaikuttaa yksittäisten osakkeiden hinnoittelun dynamiikkaan, koska passiivisen sijoituksen päätöksiä tehdään portfoliotasolla, eikä yksittäisen osakkeen tasolla. Osakkeiden tuottojen väliset korrelaatiot saattaisivat kasvaa yksittäisten osakkeiden myynti- ja ostotapahtumien vaihtumisesta koko portfolion laajuisiin osto- ja myyntitapahtumiin. Myös Israeli ja muut (2017) toteavat tuottojen yhtenäistymisen ongelmalliseksi passiivisten sijoitusstrategioiden suosion kasvaessa. Tämä saattaa myös kasvattaa hintaeroja indeksiin kuulumattomien ja siihen kuuluvien osakkeiden välillä.

2.2 Kansainvälinen hajauttaminen

Monet tutkielmat ovat käsitelleet kansainvälisen hajauttamisen mahdollisia hyötyjä eri aikaväleillä ja eri maantieteellisiltä alueilta Markowitzin kehittämän Modernin Portfolionteorian avulla. Tutkimien tuloksissa on myös eroavaisuuksia. Vanhemmat tutkimukset ovat löytäneet laajasti hyötyjä kansainvälisestä hajauttamisesta (Grubel, 1968; Levy & Sarnat, 1970; Solnik, 1974), mutta hieman tuoreemmat tutkimukset ovat alkaneet havaitsemaan merkkejä kansainvälisen hajauttamisen hyötyjen heikkenemisestä (Burhan & Fanimeh, 2008; Liljebloom & muut, 1995). Myös tässä tutkielmassa tarkastellaan korrelaatiokertoimien kehitystä ja mahdollista kasvua myöhemmin. Kansainvälistä hajauttamista voidaan pitää yksityissijoittaja näkökulmasta tänä päivänä helpompana kuin se on koskaan ollut. Markkinoilla on suuret määrät erilaisia rahastoratkaisuja niin kotimaan kuin ulkomaiden markkinoihin. Myös suorien osakesijoitusten kaupankäyntikustannukset ovat laskeneet kilpailun osakevälittäjien keskuudessa kasvaessa.

Osakeportfolion kansainvälinen hajauttaminen on kasvattanut suosiotaan huomattavasti viimeisten vuosikymmenien aikana passiivisen rahastosijoittamisen tapaan. Elton, Gruber, Brown ja Goetzmann (2013, s. 256) kertovat vuoden 2011 McKinsey raportista, jossa ulkomaisiin sijoitusinstrumentteihin sijoitetuttujen pääomien määrän kerrotaan kasvaneen 96 triljoonaan dollariin vuoteen 2010 mennessä, joka on lähes kymmenen kertaa enemmän kuin 1990-luvun alussa. Elton ja muut (2013, s.256–283) toteavat kansainvälisellä hajauttamisella olevan hyötyjä, koska sillä pystytään pienentämään portfolion riskisyyttä. Myöskään Siegelin (2012, s. 198–206) mukaan kaikkien sijoittajan arvopaperisijoitusten allokoiminen oman kotimaansa markkinoille ei ole tehokasta. Hän vertaa tätä esimerkiksi siihen, että allokoisi kaikki pääomat vain yhdellä toimialalla toimiviin yrityksiin. Siegel kuitenkin uskoo, että globalisaatio tulee jatkumaan kuluvalle vuosisadalla, joka viittaisi kansainvälisen hajauttamisen hyötyjen heikkenemiseen. Mutta hän myös toteaa, että yksikään maa ei pysty hallitsemaan kaikkia toimialoja tulevaisuudessa, niin kuin ei tälläkään hetkellä pysty. Muut asiat tulevat hänen mukaansa

vaikuttamaan yritysten menestykseen kuin sen pääkonttorin sijainti. Myös kehittyneiden valtioiden prosentuaalinen osuus osakemarkkinoista tulee pienemään tulevaisuudessa Siegelin mukaan. Toisaalta kansainvälistä hajauttamista voidaan myös pohtia yrityksen liiketoimintojen sijainnin näkökulmasta eikä vain yrityksen pääkonttorin sijainnin näkökulmasta.

Grubel (1968) oli yksi ensimmäisistä, joka tutki kansainvälisen hajauttamisen hyötyjä Harry Markowitzin portfolioteorian avulla. Grubelin tutkimuksessa löydettiin selkeitä hajautushyötyjä kansainvälisesti allokoitusta portfoliosta yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmasta. Esimerkiksi Japaniin, Australiaan, Etelä-Afrikkaan ja Iso-Britanniaan hajautetulla portfoliolla pystyttiin saamaan paremmat tuotot pienemmällä riskillä kuin pelkästään Yhdysvaltoihin sijoitetulla portfoliolla. Grubelin (1968) mukaan 100 % Yhdysvaltoihin sijoittavan portfolion riskitasolla pystyttiin saamaan 12,6 % tuotto kansainvälisen hajauttamisen avulla 7,5 % tuoton sijasta, joka oli saatavilla 100 % Yhdysvaltoihin sijoittavasta portfoliosta.

Samankaltaisiin tuloksiin päätyivät Levy ja Sarnat (1970) heidän tutkimuksessaan International Diversification Of Investment Portfolios. Levyn ja Sarnatin (1970) mukaan hajauttamalla heidän tutkimukseensa valittuihin kahteenkymmeneen kahdeksaan maahan saatiin parempi tuotto samalla riskillä kuin pelkkään Yhdysvaltoihin sijoittavan portfolion tuotto. Kun näistä kahdestakymmenestä kahdeksasta maasta rajattiin yksitoista korkean tulotason maata ja kansainvälinen hajauttaminen suunnattiin näihin maihin, päästiin myös parempiin tuloksiin verrattuna pelkästään Yhdysvaltoihin sijoittavaan portfolioon. Myös Solnik (1974) tutki samaa aihetta hieman myöhemmin. Hänen mukaansa yhdysvaltalaisen sijoittajien kannattaa ehdottomasti hajauttaa portfolioitaan kansainvälisesti, koska pelkästään kotimaahan hajautetulla portfoliolla ei saada hyödynnettyä tarjolla olevia hajautushyötyjä. Eun ja Resnick (1994) totesivat kansainvälisen hajauttamisen hyödyt olevan selkeimpiä yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmasta kuin japanilaisen sijoittajan näkökulmasta johtuen enimmäkseen Japanin pääomamarkkinoiden vahvoista tuotoista heidän tutkielmaansa valitulla aikaperiodilla.

Myös heidän tutkimuksessaan hyödynnettiin Harry Markowitzin kehittämää portfolioteoriaa.

Suurin osa kansainvälisesti arvostetuissa ja vertaisarvioituista akateemisissa julkaisuissa julkaistuista kansainväliseen hajauttamiseen liittyvistä tutkimuksista on tehty Yhdysvaltojen näkökulmasta. Liljeblom ja muut (1995) tutkivat kansainvälisen hajautumisen hyötyjä pohjoismaisen sijoittajan näkökulmasta vuosina 1974–1986 ja 1987–1993. He tulivat siihen tulokseen, että kansainvälinen hajauttaminen on kannattavaa pohjoismaiselle sijoittajalle, mutta he huomasivat myös korrelaatiokertoimien kasvua osakemarkkinoilla. Heidän tutkimuksessaan käsitelty aikaväli oli erityisen mielenkiintoinen, koska pohjoismaiset rahoitusmarkkinat avautuivat laajemmin ja pohjoismaiset yritykset kansainvälistyivät kyseisinä vuosina voimakkaasti. Myös Suomen Markasta tuli kelluva valuutta kyseisellä aikavälillä.

Kansainvälistä hajauttamista on tutkittu myös ETF-portfolioiden avulla. Burhan ja Fahimeh (2008) tutkivat globaalien pääomamarkkinoiden integraatiota ETF-portfolioiden avulla. He tulivat siihen lopputulokseen, että esimerkiksi yhdysvaltalainen sijoittaja pystyy vähentämään portfolionsa riskiä hajauttamalla sijoituksiaan maantieteellisesti tiettyihin heidän tutkimiinsa kohteisiin. Samoja hajautushyötyjä ei kuitenkaan ollut tarjolla yhdysvaltalaiselle sijoittajalle kaikissa heidän tutkimissaan maantieteellisissä kohteissa. Burhan ja Fahimeh (2008) toteavat myös, että markkinoiden volatiliteetin kasvaminen voi johtaa markkinoiden välisten korrelaatiokertoimien muutoksiin, heidän tutkiessaan eri maiden pörssikurssien välisiä korrelaatioita ennen ja jälkeen Irakin sodan.

Korrelaatiokertoimien muutoksia korkeiden volatiliteetti periodien aikana on tutkittu aikaisemminkin. Longin ja Solnik (1995) toteavat korrelaatioiden kasvaneen eri markkinoiden välillä heidän tutkimuksensa 1960–1990 aikaperiodilla. Myös he huomasivat korrelaatioissa muutoksia korkeiden volatiliteetti periodien aikana Burhamin ja Fahimehin (2008) tapaan. Meric ja Meric (1997) toteavat kansainvälisen

hajauttamisen hyötyjen myös laskeneen vuoden 1987 kansainvälisen osakemarkkinaromahduksen jälkeen. He tutkivat kahdentoista suuren eurooppalaisen maan välisiä korrelaatioita sekä näiden kahdentoista maan hajautushyötyjä hajauttaessa portfolioita Yhdysvaltoihin.

Myös Ball ja Torous (2000) tulivat siihen lopputulokseen, että markkinoiden volatiliteetin lisääntyminen lisää korrelaatiota markkinoilla kansainvälisesti. Mei-Yueh ja Jun-Biao (2011) tutkivat S&P 500 indeksiä seuraavan ETF-rahaston kombinaatioita maantieteellisesti eri alueiden ETF-rahastojen kanssa. He tulivat siihen tulokseen, että maantieteellisellä hajauttamisella saadaan parempaa tuottoa pienemillä riskeillä. Mei-Yueh ja Jun-Biao (2011) tulivat myös tulokseen, jonka mukaan hajauttamisen hyödyt pysyivät samana 2008 finanssikriisin jälkeen, joten heidän mukaansa markkinoiden volatiliteetin kasvu ei heikentänyt kansainvälisen hajauttamisen hyötyjä osakemarkkinoilla ainakaan finanssikriisin aikana.

2.2.1 Home asset bias

Vaikka kansainvälinen hajauttaminen on nykyään verrattain helppoa sijoittajien näkökulmasta, sijoittajat suosivat edelleen kotimaisia osakkeita sekä velkakirjoja (Coeurdacier, Kollmann ja Martin 2010; Berriel & Bhattarai, 2013). Home asset bias viittaa juuri tähän ilmiöön. Kansainvälisen hajauttamisen hyödyt ovat kuitenkin todettu monessa tutkimuksessa optimaalista portfolioita rakentaessa (Grubel, 1968; Solnik, 1974; Eun & Resnick, 1994). Modernin portfolioteorian mukaisesti sijoittajan tulisi maksimoida tuottonsa ja minimoida varianssinsa, jonka seurauksena home asset bias -ilmiötä voidaan pitää hyvinkin mielenkiintoisena, joka liittyy vahvasti tämänkin tutkielman teemoihin.

Home asset bias -ilmiötä on pyritty selittämään monilla eri syillä. Colen ja Obstfeldin (1991) mukaan ilmiötä selittää kaupankäynninkustannukset ja ulkomaisiin sijoituksiin liittyvä epävarmuus. Kotimaisten sijoitusten saatetaan myös nähdä suojaavan sijoittajaa

paremmin kotimaisilta riskeiltä (Lewis, 1999). Lewisin mukaan (1999) on kuitenkin selvää, että sijoittajat suosivat liikaa kotimaisia arvopapereita riskienhallinnan näkökulmasta. Broer (2017) myös huomauttaa, että kansainvälinen hajauttaminen on suositumpaa varakkaimpien ihmisten keskuudessa.

2.2.2 Valuuttariski

Valuuttariski liittyy vahvasti kansainvälisen hajauttamisen teemoihin. Hajauttaessaan portfoliotaan ulkomaille sijoittaja altistuu usein valuuttariskille, jonka takia asia on tärkeää huomioida. Esimerkiksi suomalainen sijoittaja altistuu valuuttariskille sijoittaessaan maahan, jossa Euro ei ole valuuttana käytössä. Suomalainen sijoittaja altistuu valuuttariskille ostaessaan Tukholman pörssiin listattua yritystä, mikäli noteerausvaluuttana on Ruotsin Kruunu. Jos Ruotsin Kruunun arvo laskee suhteessa Euroon, sijoittajan omistuksen arvo laskee Euroissa. Samat riskit pätevät myös sijoittaessa esimerkiksi Yhdysvaltoihin tai Kiinaan. On myös hyvä huomioida, että suomalainen rahastosijoittaja voi altistua valuuttariskille, vaikka rahaston noteerausvaluutta olisikin euro. Rahaston sisällä on saatettu tehdä sijoituksia kohteisiin, joissa noteerausvaluuttana on toiminut jokin muu valuutta kuin euro. (Saario, 2016, s. 267–272)

2.3 Portfolioteoria

Harry Markowitz esitteli portfolioteorian ensimmäistä kertaa artikkelissa, joka julkaistiin akateemisessa julkaisussa nimeltään *Journal of Finance* vuonna 1952. Markowitz sai myöhemmin Nobelin palkinnon työstään. James Tobin ja William Sharpe tekivät myöhemmin tärkeitä lisäyksiä portfolioteoriaan. Myös molemmat Tobin ja Sharpe saivat töistään Nobelin palkinnot. Sharpe kehitti Capital Asset Pricing -mallin eli CAP-mallin portfolioteorian pohjalta, joka on laajasti käytössä ympäri maailman niin akateemisissa ympäristöissä kuin tavallisilla sijoittajilla. CAP-malli on saanut portfolioteorian tavoin

osakseen paljon kritiikkiä. Nykyään portfolioteoria on laajasti salkunhoitajien ja sijoittajien tiedossa ympäri maailmaa, mutta sen käytännön hyödyntäminen ei ole kasvanut niin suureksi johtuen monista seikoista, joita käydään myöhemmin tässä kappaleessa läpi. Portfolioteoriaa opetetaan myös taloustieteen ja rahoituksen opiskelijoille yliopistoissa globaalisti. (Francis & Kim, 2013)

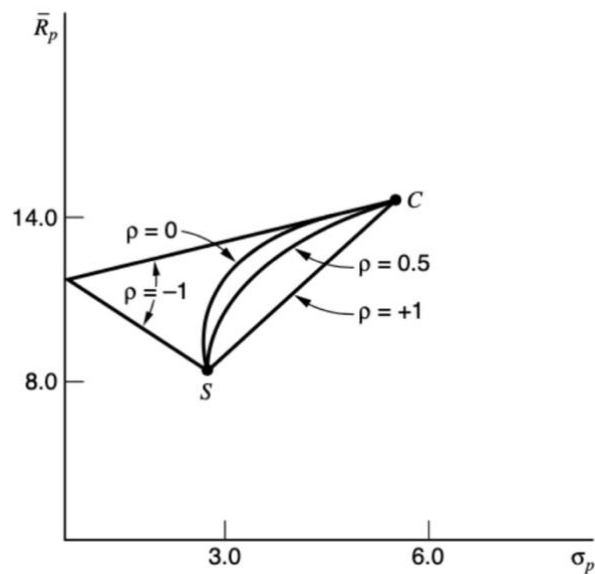
2.3.1 Portfolioteorian käytännön hyödyntäminen

Francis ja Kim (2013) hahmottelevat portfolion valintaprosessin olevan kolmiosainen tehtävä, jossa hyödynnetään myös Harry Markowitzin kehittämää Portfolioteoriaa. Prosessin ensimmäiseen vaiheeseen kuuluu eri sijoitusinstrumenttien analyysi. Tässä vaiheessa keskitytään arvopapereiden, kuten osakkeiden ja bondien, tuottojen todennäköisyys jakaumien tutkimiseen ja vertailuun. Käytännössä tässä vaiheessa on tarkoituksena ennustaa arvopapereiden tulevaisuuden tuottoja ja näiden tuottojen todennäköisyyksien määrittäminen. Toinen vaihe prosessissa on portfolioanalyysi. Tämän vaiheen tarkoituksena on rajata optimaalisia portfolioita saatavilla olevista sijoitusmahdollisuuksista Markowitzin Portfolioteorian avulla eli muodostaa tehokas rintama. Prosessin kolmannessa vaiheessa on tarkoituksena valita paras mahdollinen portfolio saatavilla olevista portfolioista. (Francis & Kim, 2013)

Portfolion valintaprosessin toisessa vaiheessa hyödynnetään juuri Harry Markowitzin kehittämää portfolioteoriaa. Portfolioanalyysiin tekemiseen tarvitaan kolmea osaa. Ensimmäinen on kaikkien sijoitusmahdollisuuksien odotetut tuotot. Toinen on kaikkien valittujen sijoitusmahdollisuuksien tuottojen keskihajonta eli volatilitteetti. Kolmantena osana portfolioanalyysin tekemiseen tarvitaan kaikkien sijoitusmahdollisuuksien väliset yhteisvaihtelut, joita voidaan mitata korrelaatiokertoimien avulla. Näiden kolmen luetellun luvun avulla voidaan portfolioteorian mukaisesti muodostaa tehokas rintama. Tehokkaasta rintamasta voidaan valita sijoittajalle sopiva riski tuotto -kombinaatio hänen preferenssejensä mukaisesti. (Francis & Kim, 2013)

Alla olevasta kuvasta 1 voidaan havaita sijoitusinstrumenttien yhteisvaihtelun eli korrelaatiokertoimen merkitys keskeisenä osana portfolioteoriaa. Kuvassa on muodostettu kahden sijoitusinstrumentin C ja S väliset tehokkaat rintamat neljällä eri korrelaatiokertoimella, jotka ovat +1, 0,5, 0 ja -1. Y-akselilla on kuvattu sijoitusinstrumenttien tuotot ja X-akselilla näiden keskihajonnat eli volatilitetit. Suora viiva pisteiden C ja S välillä, jota on merkattu kuvassa luvulla +1, kuvaa tilannetta, jossa sijoitusinstrumenttien välillä vallitsee täydellinen positiivinen korrelaatio. Kun tästä viivasta lähdetään liikkumaan vasemmalle, voidaan huomata tehokkaan rintaman käyristyvän sitä enemmän mitä lähempänä korrelaatiokerroin on lukua -1. Tällöin tehokkaasta rintamasta voidaan valita tuotto riski -kombinaatio, jossa portfolion riski on pienempi kuin sijoittaessa kaikki pääomat yhteen ja samaan sijoitusinstrumenttiin. (Elton ja muut, 2013, s. 65–74)

Minimivarianssiportfoliolla tarkoitetaan portfoliota, joka kumoaa kaikki sen alapuolelle jäävät kombinaatiot tehokkaassa rintamassa. Esimerkiksi alla olevassa kuvassa 1 voidaan tarkastella portfoliota, jonka korrelaatiokerroin on -1 eli sijoitusinstrumenttien välillä vallitsee täydellinen negatiivinen korrelaatio. Tällöin minimivarianssiportfolion tuotto riski -kombinaatio sijaitsee pisteessä, jossa riski on nolla eli piste sijaitsee kuvassa Y-akselilla. Tällöin kyseinen minimivarianssiportfolio kumoaa kaikki sen alapuolelle jäävät kombinaatiot, koska niissä on tarjolla pienempää tuottoa suuremmalla riskillä kuin minimivarianssiportfoliossa. (Elton ja muut, 2013, s. 65–74)



Kuva 1. Tehokkaat rintamat eri korrelaatiokertoimilla (Elton ja muut, 2013, s. 74).

Portfolioteoriaa ei hyödynnetä käytännössä sijoittajien keskuudessa niin paljon kuin sen kehityksen aikana kuviteltiin, että sitä tullaan hyödyntämään. Tähän vaikuttaa monet niin portfolioteoriaan liittyvät matemaattiset syyt kuin sijoittajien omat tavoitteet sijoituspäätöksiä tehtäessä. Fisher ja Statman (1997) toteavat juuri näiden molempien asioiden vaikuttavan portfolioteorian hyödyntämiseen käytännössä. Käytettäessä historiallisia tuottoja, keskihajontoja ja korrelaatioita portfolion muodostamiseen, ei lopputulos kuitenkaan aina vastaa sijoittajien intuitiota Fisherin ja Statmanin mukaan. Tehokkaat rintamat saattavat usein painottaa muutamia osakkeita todella suurilla painoarvoilla, joka ei houkuttele sijoittajia, vaikka ajatus optimoidusta portfoliosta saattaa muuten kiinnostaa.

Fisher ja Statman (1997) hyödynsivät Markowitzin portfolioteoriaa myös ruokavalioportfolion optimoimiseen ruuan hinnan ja ravintoarvojen suhteen. He totesivatkin, että harva ihminen haluaisi elää kyseisellä optimoidulla ruokavaliolla. Tätä voidaan verrata siihen, että myös sijoittajilla on muitakin tavoitteita sijoittamisessa kuin pelkkä optimaalisen riski tuotto -kombinaation löytäminen. Sijoittajat välittävät portfolionsa valintaprosessissa esimerkiksi sijoituskohteiden vaihtelevuudesta, kulttuurista ja maineesta. Myös Aspara ja Tikkanen (2011) toteavat yrityksen

vaikuttavuuden vaikuttavan sijoittajien päätösiin jopa enemmän kuin osakkeen tuotto-odotukset. Vaikuttavuudella tutkimuksessa tarkoitettiin esimerkiksi sijoittajien asenteita yrityksiä kohtaan.

2.3.2 Optimaalisen portfolion muodostaminen matemaattisesti

Seuraavaksi perehdytään matematiikkaan Portfolioteorian taustalla. Optimaalisen portfolion laskemiseen tarvitaan kaikkien arvopapereiden päivittäiset päätösluvut. Tämän tutkielman empiirisessä osassa on laskettu päätösluvuista päivittäiset logaritmiset tuotot, joista on summattu kuukausittaiset logaritmiset tuotot kaavojen 5 ja 6 mukaisesti. Käydään nyt esimerkin omaisesti n -määrän arvopapereita sisältävän portfolion matematiikka (Wang, 2006):

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (1)$$

jossa:

$$w_i = \text{Yksittäisen arvopaperin painotus portfoliossa}$$

$$n = \text{Arvopapereiden lukumäärä portfoliossa}$$

Ensimmäisen kaavan mukaisesti portfolion arvopapereiden painojen summan tulee olla 100 % (Wang, 2006). Arvopapereiden odotetut tuotot saadaan laskemalla keskihajonta kaikista periodin tuotoista. Tämän tutkielman empiirisessä osiossa on käytetty logaritmisia tuottoja, joista on laskettu odotetut tuotot. Jos kaikkien arvopapereiden odotetut tuotot ja painot ovat tiedossa, voidaan koko portfolion odotettu tuotto laskea seuraavalla kaavalla (Wang, 2006):

$$\tilde{r}_p = w_1 \tilde{r}_1 + w_2 \tilde{r}_2 + \dots + w_n \tilde{r}_n = \sum_{i=1}^n w_i \tilde{r}_i \quad (2)$$

jossa,

$\tilde{r}_p = \text{Portfolion odotettu tuotto}$

$\tilde{r}_i = \text{Yksittäisen arvopaperin odotettu tuotto.}$

Seuraavaksi lasketaan koko portfolion varianssi. Portfolion varianssia voidaan alkaa avaamaan seuraavalla kaavalla (Wang, 2006):

$$\sigma_p^2 = \text{Var}[\tilde{r}_p] = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} \quad (3)$$

jossa,

$\sigma_p^2 = \text{Portfolion varianssi}$

$\sigma_{ij} = \text{Arvopapereiden } i \text{ ja } j \text{ välinen kovarianssi.}$

Portfolion varianssi voidaan myös laskea summaamalla kaikki seuraavan taulukon osat (Wang, 2006). On huomioitava, että portfolion varianssi ei ole vain portfolion arvopapereiden varianssien summa. Myös kovarianssit on huomioitava.

Taulukko 1. Portfolion varianssi (Wang, 2006).

| | $w_1 r_1$ | $w_2 r_2$ | ... | $w_n r_n$ |
|-----------|-----------------------|-----------------------|----------|-----------------------|
| $w_1 r_1$ | $w_1^2 \sigma_1^2$ | $w_1 w_2 \sigma_{12}$ | ... | $w_1 w_n \sigma_{1n}$ |
| $w_2 r_2$ | $w_2 w_1 \sigma_{21}$ | $w_2^2 \sigma_2^2$ | ... | $w_2 w_n \sigma_{2n}$ |
| ... | \vdots | \vdots | \ddots | \vdots |
| $w_n r_n$ | $w_n w_1 \sigma_{n1}$ | $w_n w_2 \sigma_{n2}$ | ... | $w_n^2 \sigma_n^2$ |

Loppujen lopuksi optimaalisen portfolion laskeminen kulminoituu portfolion varianssin minimointiin eli minimivarianssiportfolion laskemiseen. Yksittäisten arvopapereiden painot muuttuvat minimoidessa portfolion varianssia. Varianssia minimoidessa on kuitenkin tärkeää, että portfolion arvopapereiden painojen summa on 100 %. Seuraavalla kaavalla voimme laskea minimivarianssiportfolion varianssin:

$$\text{Min. } \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} \quad (4)$$

Muuttamalla yksittäisten arvopapereiden painoja,

$$\{w_1, w_2, \dots, w_n\}$$

ehdoilla,

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

$$\sum_{i=1}^n w_i \tilde{r}_i = \tilde{r}_p.$$

Tutkielman empiirisessä osiossa tehokas rintama on muodostettu kaavan 4 mukaisilla laskuilla. Minimivarianssiportfolion lisäksi lasketaan tietyille tuottopisteille, jotka sijaitsevat portfolion pienimmän ja suurimman mahdollisen tuoton välissä, pienimmät mahdolliset varianssit. Käytännössä varianssia minimoidaan tietyissä tuottopisteissä. Kyseisten tuottoriski -parien avulla pystytään muodostamaan optimaalinen tehokas rintama ja havainnollistamaan sitä myös visuaalisesti.

3 Kansainvälisesti hajautetun portfolion optimointi

3.1 Datan ja tutkimusmenetelmien esittely

Tutkielman empiiriseen osuuteen on valittu kuusi maata mukaan toteuttamaan kansainvälisesti hajautetun portfolion optimointia. Nämä maat ovat Suomi, Ruotsi, Saksa, Yhdysvallat, Japani ja Australia. Maat on valittu tutkielmaan maantieteellisin perustein. Tutkielmassa painotetaan erityisesti suomalaisen ja yhdysvaltalaisen yksityissijoittajan näkökulmaa. Näistä maista maantieteellisesti melko kaukana sijaitsevat Australia ja Japani, joista voisi mahdollisesti olla saatavilla hajautushyötyjä niin suomalaisiin osakkeisiin sijoittavalle kuin yhdysvaltalaisiin osakkeisiin sijoittavalle. Australian ja Japanin tuloksia on myös mielekästä vertailla Ruotsin ja Saksan tuloksiin, jotka sijaitsevat huomattavasti lähempänä Suomea maantieteellisesti. Ruotsin ja Suomen osakemarkkinoita on sen sijaan mielenkiintoista vertailla keskenään ja tarkastella, kuinka hyvin kyseisten maiden osakemarkkinoiden tuotot korreloivat keskenään. Saksa on tutkielmassa mukana suurena eurooppalaisena talousalueena, jonka tuloksia on sangen mielekästä vertailla niin Euroopan sisäisiin kuin ulkopuolisiin alueisiin.

Suomen osakemarkkinoita kuvaamaan tutkielmassa on käytetty indeksin päiväkohtaisia päätöspistelukuja. Muiden viiden maan osalta tutkielmassa on hyödynnetty maiden osakemarkkinoita kuvaavia indeksejä seuraavia ETF-rahastoja ja näiden rahastojen päivittäisiä päätöshintoja. Suomen osalta tutkielmassa päädyttiin indeksiin, koska Suomen markkinoita ei ole seurannut yksikään ETF-rahasto tai indeksirahasto koko tutkielman aikaväliä. Suomen osakemarkkinoita kuvastamaan tutkielmaan on valittu OMX Helsinki GI (OMXH GI) indeksi, jonka päivittäiset hinnat on saatu Nasdaqin sivuilta (Nasdaq, 2023). Yhdysvaltojen osakemarkkinoita kuvaamaan on tutkielmaan valittu SPDR S&P 500 ETF (SPY), joka seuraa S&P 500 indeksiä. Ruotsin, Saksan, Japanin ja Australian markkinoita kuvaamaan on valittu iShares MSCI Sweden ETF (EWD), iShares MSCI Germany ETF (EWG), iShares MSCI Japan ETF (EWJ) ja iShares MSCI Australia ETF (EWA). Kaikki muut paitsi OMX Helsinki GI:n päivittäiset hintatiedot on saatu Yahoo Finance sivustolta (Yahoo Finance, 2023) ja tutkielman tuotot on laskettu hintatiedoista, jossa on

huomioitu niin splitit kuin osingot. Myös OMX Helsinki GI indeksi sisältää osinkotuotot, koska kyseessä on kasvuindeksi. Yksittäisten osakkeiden painoa ei ole rajoitettu tässä indeksissä.

Tutkielman empiirisessä osiossa tullaan tarkastelemaan kansainvälisiä hajautushyötyjä niin korrelaatioiden, varianssien ja kovarianssien avulla. Tämän lisäksi tutkielmassa muodostetaan Portfolioteorian mukaisia tehokkaita rintamia, joiden avulla pystytään esittämään visuaalisesti tutkimuksen tuloksia. Tehokkaiden rintamien avulla pystytään muodostamaan optimaalisesti hajautetut portfoliot historiallisten päätöslukujen perusteella. Kaikki tutkielmassa tehdyt matemaattiset laskut, kuvat ja taulukot on tehty taulukkolaskentaohjelma Excelin avulla.

Tutkielmassa käytetyt päivittäisistä päätöshinnoista lasketut päiväkohtaiset tuotot on laskettu kaavan 5 mukaisesti seuraavalla tavalla:

$$r_T = \log\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) = \frac{P_t}{P_{t-1}} - 1 \quad (5)$$

jossa,

r_T = Yksittäisen arvopaperin tuotto

P_t = Päätöshinta periodilla t

P_{t-1} = Päätöshinta periodia t edeltävällä periodilla.

Tutkielmassa on käytetty kuukausituottoja päivätuottojen sijasta johtuen Helsingin ja New Yorkin pörssien eriävistä aukiolopäivistä tutkielmaan valitulla ajanjaksolla. Suomessa ja Yhdysvalloissa on esimerkiksi eri pyhäpäiviä, jotka vaikuttavat pörssien aukioloaikatauluihin. Kaikki tutkielmaan valitut ETF-rahastot on listattu New Yorkin pörssiin ja OMXH GI on sen sijaan Helsingin pörssin yleisindeksi. Logaritmiset

kuukausituotot on laskettu päivittäisten tuottojen summina kaavan 6 mukaisesti seuraavalla tavalla:

$$r_T = \log\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) + \dots + \log\left(\frac{P_1}{P_0}\right) = r_t + r_{t-1} + \dots + r_1 = \sum_{t=1}^T r_t. \quad (6)$$

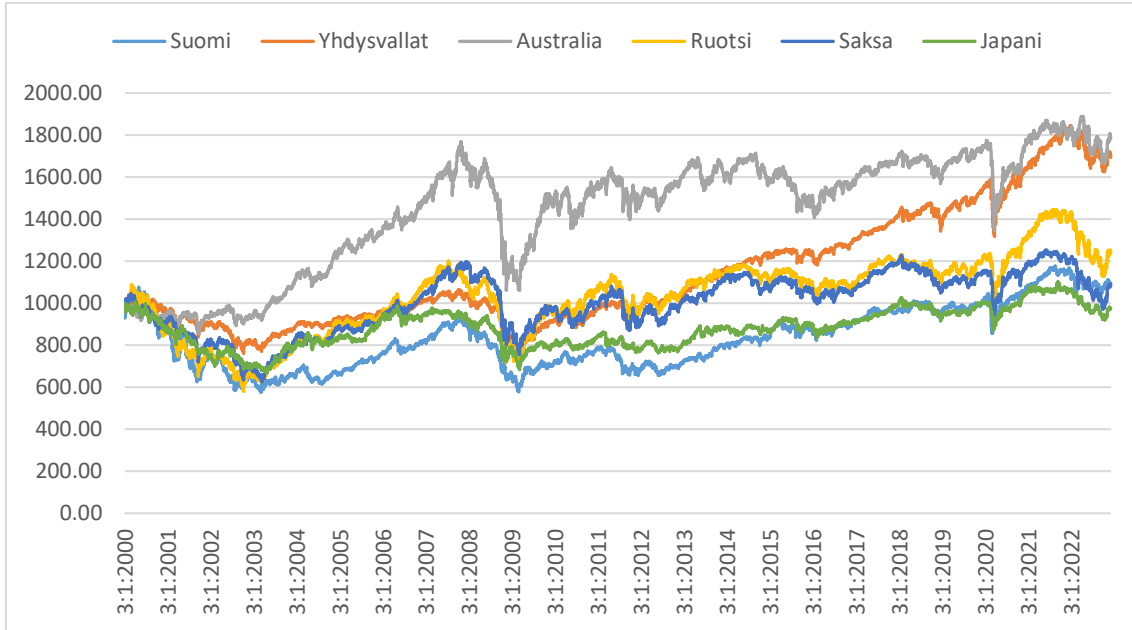
Alla olevasta tauloukosta voidaan tarkastella tutkielman päätösluvuista laskettuja parametreja. Taulukossa 2 on näkyvillä kuukausituottojen keskiarvo, muutosprosentti sekä volatiliteetti. Kuukausituottojen keskiarvo sarakkeesta voidaan huomata, että Australiasta on saatu parhaat tuotot tutkielmaan valitulla ajanjaksolla, kun koko kahdenkymmenenkolmen vuoden ajanjaksoa tarkastellaan. Australian kuukausituottojen keskiarvo tällä periodilla oli 0,266 %. Myös Australian muutosprosentti on suurin verrattuna muihin tutkielmaan valittuihin maihin. Yhdysvaltojen S&P 500-indeksiä seuraavasta ETF-rahastosta saatu tuotto on Australian ohella ollut tutkielmaan valitulla ajanjaksolla suurta. Suomesta saadut tuotot ovat sen sijaan huomattavasti pienempiä näihin kahteen maahan verrattuna. OMXG GI:n kuukausituottojen keskiarvo oli koko kahdenkymmenenkolmen vuoden periodilla 0,087 %. Saksan ja Japanin osakemarkkinoilta saadut tuotot jäävät kuitenkin Suomea pienemmäksi. Volatiliteetin osalta Yhdysvallat ja Japani ovat pienimpiä Yhdysvaltojen volatiliteetin ollessa 0,13 % ja Japanin 0,14 %. Suurin volatiliteetti oli sen sijaan Ruotsilla. Ruotsin volatiliteetti tutkielmaan valitulla aikaperiodilla oli 0,21 %.

Taulukko 2. Tuotot ja volatiliteetit 2000–2022.

| Maat | Kuukausituottojen keskiarvo | Muutos % 2000–2022 | Volatiliteetti |
|-------------|-----------------------------|--------------------|----------------|
| Australia | 0,266 % | 443,7 % | 0,18 % |
| Yhdysvallat | 0,219 % | 302,3 % | 0,13 % |
| Ruotsi | 0,153 % | 165,0 % | 0,21 % |
| Suomi | 0,087 % | 74,2 % | 0,18 % |
| Saksa | 0,083 % | 69,4 % | 0,19 % |
| Japani | 0,028 % | 20,1 % | 0,14 % |

Alla olevassa kuviossa 2 nähdään visualisointi kaikkien tutkielmaan valittujen maiden osakemarkkinoiden tuotosta. Kuviossa on sijoitettu 1000 yksikköä kuhunkin maahan ja laskettu päivittäisten logaritmisten tuottojen perusteella tuotto kyseiselle tuhannen yksikön sijoitukselle koko tutkielman kahdenkymmenenkolmen vuoden ajanjaksolle. Kuvioista voidaan huomata selkeästi kolmen eri kriisin vaikutukset tuottoihin, joita tarkastellaan myöhemmin tarkemmin tässä tutkielmassa. Tutkielmaan valittu ajanjakso alkaa 2000-luvun alusta, jonka takia IT-kuplan vaikutukset näkyvät heti kaikkien maiden osakemarkkinoita kuvaavien indeksien tuotoissa. IT-kupla onkin yksi syy, jonka takia monen tähän tutkielmaan valitun ETF-rahaston kokonaistuotto jää heikoksi tarkastellessa koko kahdenkymmenenkolmen vuoden ajanjaksoa. 2000-luvun alun voidaan sanoa olleen historiallisesti verrattain huono aika aloittaa indeksisijoittaminen. Myös vuonna 2008 alkanut finanssikriisi näkyy selkeästi kuviossa. Finanssikriisin puhjetessa kaikkiin maihin tehdyn sijoituksen arvo on laskenut selkeästi. Tästä voidaan myös tehdä johtopäätös, että kansainvälisesti hajautettu portfolio on kärsinyt kyseisestä kriisistä, vaikka sen odotetun riskin voidaan olettaa olevan pienempi kuin hajauttamattoman portfolion riski. Myös koronapandemian aiheuttamat häiriöt osakemarkkinoille näkyvät selkeästi kuviossa vuonna 2020. Näiden kolmen kriisin aiheuttamia muutoksia kansainvälisen hajauttamisen näkökulmasta tarkastellaan myöhemmin tässä tutkielmassa.

Kuvioista voidaan myös tarkastella eri maiden osakemarkkinoita kuvaavien indeksien välisiä yhteisvaihteluita eli korrelaatioita. Kuvioista 2 voidaan esimerkiksi tehdä johtopäätös, että Ruotsi ja Saksa saattavat korreloida melko vahvasti. Tätä saatettiin myös odottaa kyseisten maiden läheisen maantieteellisen sijainnin takia. S&P 500 indeksi sen sijaan eroaa tuotoissa melko selkeästi näistä kahdesta maasta 2010-luvun alun jälkeen.



Kuvio 2. 1000 yksikköä sijoitettuna kaikkiin maahan.

3.2 Pitkä aikaväli

ETF-rahastojen välisiä korrelaatiokertoimia tarkastelemalla voidaan tutkia kansainvälisen hajauttamisen tuomia hajautushyötyjä. Korrelaatiokertoimet asettuvat aina välille -1 – 1 . Mikäli kerroin on tasan yksi, tarkasteltavana olevat kohteet korreloivat täydellisesti. Korrelaation ollessa tasan miinus yksi, kohteiden välillä vallitsee täydellinen negatiivinen korrelaatio. Korrelaation ollessa sen sijaan tasan nolla, kohteet eivät korreloi lainkaan. Tämän perusteella voidaan todeta, että mitä lähempänä korrelaatiokerroin on lukua yksi, sitä vaikeampaa hajautushyötyjen realisoiminen on. Sen sijaan mitä lähempänä korrelaatiokerroin on lukua miinus yksi, sitä helpompaa hajautushyötyjen hyödyntäminen on. Toisaalta hajautushyötyjä on aina saatavilla, mikäli korrelaatiokerroin ei ole tasan yksi, kuten Siegel (2012, s. 198) totesi.

Tutkielmassa pitkällä aikavälillä tarkastellaan kaikkien maiden välisiä korrelaatioita koko kahdenkymmeneltäkolmelta vuodelta. Tämän lisäksi suomalaisen ja yhdysvaltaisen sijoittajan näkökulmia painotetaan enemmän. Suomen ja Yhdysvaltojen korrelaatioita

suhteessa muihin tutkielman maihin tarkastellaan kahdenkymmenenkolmen vuoden ajanjakson lisäksi vuositasolla. Näitä kahta maata tutkitaan tarkemmin tutkielman empiirisessä osiossa, koska kyseisten maiden osakemarkkinoiden väliltä löytyy niin paljon eroavaisuuksia. Suomea voidaan pitää pienenä reunamarkkinana ja Yhdysvaltoja sen sijaan suurena ja suuntaa näyttävänä markkinana. Näiden toteamusten pohjalta voidaan hypoteettisesti olettaa, että suomalaisen sijoittajan saattaa olla helpompi hyödyntää kansainvälisiä hajautushyötyjä kuin yhdysvaltalaisen sijoittajan.

Taulukosta 3 voidaan tarkastella kaikkien tutkielmaan valittujen maiden osakemarkkinoita kuvaavien ETF-rahastojen välisiä korrelaatioita. Suurin yksittäinen korrelaation on Ruotsin ja Saksan välillä sen ollessa 0,90. Pienin yksittäinen korrelaation on sen sijaan Suomen ja Japanin välillä. Korrelaatio näiden maiden välillä on 0,53. Myös Suomen ja Australian välinen korrelaatiokerroin on verrattain pieni. Maiden välinen korrelaatio on 0,56. Korrelaatiokertoimien keskiarvoista voidaan huomata, että Yhdysvaltojen korrelaatiot ovat suurimpia ja Suomen korrelaatiot pienimpiä tutkielmaan valitulla kahdenkymmenenkolmen vuoden aikavälillä. Tämä tekee tutkielman ennakoasetelmasta vielä mielenkiintoisemman, kun aletaan tarkastelemaan mahdollisia hajautushyötyjä yhdysvaltalaisen ja suomalaisen sijoittajan näkökulmasta. Myös Japanin korrelaatioiden keskiarvo on verrattain pieni, joka viittaisi myös mahdollisiin hajautushyötyihin Japanista niin suomalaisella kuin yhdysvaltalaiselle sijoittajalle. Yleisellä tasolla voidaan huomata, että korrelaatiot ovat melko suuria kaikkien maiden välillä, joka viittaisi siihen, että kansainvälisten hajautushyötyjen hyödyntäminen ei ole helppoa ainakaan tutkielmaan valituilla sijoitusinstrumenteilla.

Suomen ja muiden maiden väliset korrelaatiot ovat melko pieniä koko kahdenkymmenenkolmen vuoden aikaperiodilla mitattuna, jos niitä verrataan esimerkiksi Ruotsin vastaaviin lukuihin. Esimerkiksi Ruotsin ja Yhdysvaltojen välinen korrelaation 0,84 kun taas Suomen ja Yhdysvaltojen välinen korrelaatio on 0,69. Suomen korrelaatioiden keskiarvo on sen sijaan 0,63 ja Ruotsin 0,77. Suomen verrattain pieniin korrelaatioihin vaikuttaa moni asia. Suomen osalta tutkielmassa on käytetty

kasvuindeksiä, kun muissa maissa on käytetty ETF-rahastoja. ETF-rahastot sisältävät esimerkiksi kuluja, jotka saattavat vaikuttaa tuottojen kautta myös korrelaatioihin. OMXG GI -indeksissä ei ole myöskään rajoitettu yksittäisten osakkeiden painoja. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi Nokian paino on ollut 2000-luvun alussa huomattavaa OMX Helsinki GI -indeksissä. Nokian paino vuonna 2000 oli jopa yli 70 prosenttia Helsingin pörssin yleisindeksistä ja nykyään Nokian osakkeen arvo on enää vain murto-osan vuoden 2000 huipuistaan (Kauppalehti, 2020). Näin ollen yhden osakkeen hintakehitys on vaikuttanut huomattavan paljon koko indeksin tuottoihin. Myös tällä saattaa olla vaikutusta korrelaatioihin. MSCI:n maa kohtaiset indeksit seuraavat large ja mid cap segmenttejä (MSCI.com, 2021) ja S&P 500 indeksi seuraa viittäsataa markkina-arvoltaan suurta yhdysvaltalaisista yhtiötä (Nordnet.fi, 2021). OMXH GI on sen sijaan yleisindeksi, joka seuraa kaikkia Helsingin pörssin yhtiöitä. Suomen talous on pienenä avotaloutena vahvasti riippuvainen viennin kautta globaalista taloudesta. Helsingin pörssiä pidetään kuitenkin pienenä reunamarkkinana, jonka takia korrelaatiot eivät välttämättä ole niin suuria verrattuna esimerkiksi Ruotsiin tai Yhdysvaltoihin.

Taulukko 3. Korrelaatiot vuosina 2000–2022.

| | Yhdysvallat | Australia | Ruotsi | Saksa | Japani | Suomi |
|-------------|-------------|-----------|--------|-------|--------|-------|
| Yhdysvallat | 1,00 | 0,81 | 0,84 | 0,84 | 0,71 | 0,69 |
| Australia | 0,81 | 1,00 | 0,78 | 0,78 | 0,69 | 0,56 |
| Ruotsi | 0,84 | 0,78 | 1,00 | 0,90 | 0,66 | 0,70 |
| Saksa | 0,84 | 0,78 | 0,90 | 1,00 | 0,67 | 0,67 |
| Japani | 0,71 | 0,69 | 0,66 | 0,67 | 1,00 | 0,53 |
| Suomi | 0,69 | 0,56 | 0,70 | 0,67 | 0,53 | 1,00 |
| Keskiarvo | 0,78 | 0,72 | 0,77 | 0,77 | 0,65 | 0,63 |

3.2.1 Suomen korrelaatiot vuositasolla

Tässä kappaleessa tarkastellaan Suomen ja muiden maiden välisiä korrelaatioita vuositasolla. Alla olevassa taulukossa 4 on näkyvillä vuosittaiset korrelaatiot Suomen ja kaikkien muiden tutkielmaan valittujen maiden kanssa. Taulukkoon on myös laskettu

korrelaatioiden vuosittaiset keskiarvot. Taulukon alaosassa on sen sijaan maakohtaiset keskiarvot ja kaikkien eri maiden vuosittaisten korrelaatioiden keskihajonnat.

Taulukosta voidaan tehdä muutamia sangen mielenkiintoisia havaintoja. Kuten saatettiin olettaa, Suomen ja Japanin välisten korrelaatioiden keskiarvo on tutkielmaan valitusta joukosta pienin ja Ruotsin ja Suomen välinen korrelaatioiden keskiarvo on sen sijaan suurin. Japanin ja Suomen vuosittaisten korrelaatioiden keskiarvo 0,48. Vuosittaisten korrelaatioiden keskihajonta on myös suurin näiden kahden maan välillä. Ruotsin ja Suomen välisten korrelaatioiden keskiarvo on 0,73. Näiden maiden välinen keskihajonta on myös pienin. Maantieteellisestä näkökulmasta ajatellen, myös muiden maiden vuosittaisten korrelaatioiden keskiarvot asettuvat melko oletettuun järjestykseen. Japanin jälkeen Australian osakemarkkinoita seuraavan ETF:n välinen korrelaation keskiarvo Suomen kanssa on toiseksi pienin. Yhdysvaltojen ja Saksan keskiarvot ovat yhtä suuria. Molemmat ovat 0,69.

Myös vuosittaisista keskiarvoista voidaan tehdä muutamia mielenkiintoisia havaintoja. Esimerkiksi vuodet 2000 ja 2017 ovat olleet vuosittaisten korrelaatioiden keskiarvojen osalta verrattain pieniä. Vuonna 2000 vuosittainen keskiarvo on 0,16 ja vuonna 2017 0,15. Vuosi 2000 oli IT-kuplan aikaa, johon perehdytään vielä tarkemmin tässä tutkielmassa. IT-kupla ei ollut luonteeltaan samankaltainen markkinoiden yhtäaikainen lasku ja nousu kuin osakemarkkinoilla koettiin esimerkiksi koronapandemian aikana vuonna 2020. Tämä on vaikuttanut korrelaatioihin tuona vuonna. Osakemarkkinoilla ei tapahtunut suurta laskua vuonna 2017. Sitä voidaan pitää verrattain hyvänä vuotena sijoittajille. Tämä saattaa selittää osan pienistä korrelaatio kertoimista, vaikka toki monia muitakin hyviä vuosia on kahdenkymmenenkolmen vuoden ajanjaksolla nähty.

Vuosittaisten korrelaatioiden keskiarvoista korkeimmaksi nousee vuosi 2020. Kuten edellisessä kappaleessa mainittiin, vuonna 2020 koronapandemia sekoitti osakemarkkinoita. Tuolloin nähtiin globaalisti melko samanaikainen nousu ja lasku osakemarkkinoilla, jonka takia korrelaatioluvut ovatkin nousseet lähelle yhtä

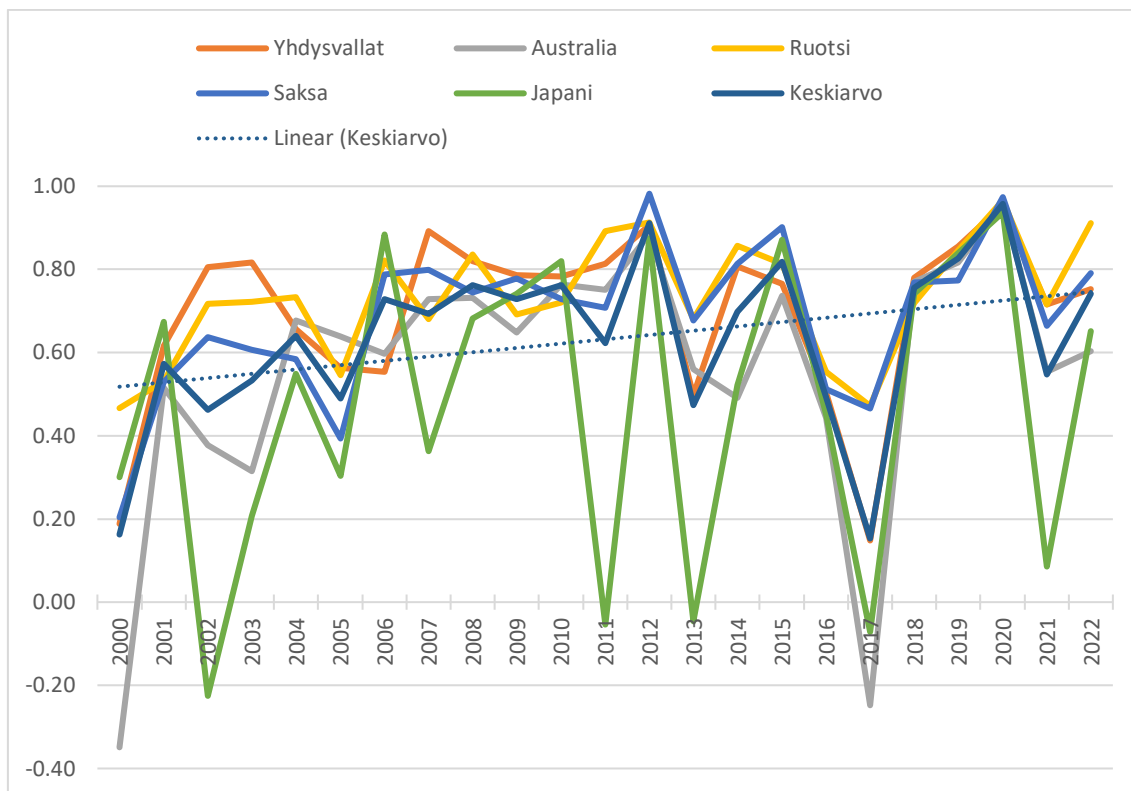
tutkielmaan valittujen maiden ja Suomen välillä. Vuosittaisten korrelaatioiden keskiarvo oli kyseisenä vuonna 0,96. Myös vuotta 2002 voidaan pitää mielenkiintoisena korrelaatiolukujen kannalta, koska maiden välisissä korrelaatioissa on sangen suuria vaihteluja. Kyseisenä vuonna Yhdysvaltojen ja Suomen välinen korrelaatio on lähellä yhtä sen ollessa 0,81. Japanin vastaava luku on sen sijaan negatiivinen sen ollessa -0,23.

Taulukko 4. Suomen ja muiden maiden väliset korrelaatiot vuositasolla.

| Vuosi | Yhdysvallat | Australia | Ruotsi | Saksa | Japani | Keskiarvo |
|----------------------------------|-------------|-----------|--------|-------|--------|-----------|
| 2000 | 0,19 | -0,35 | 0,47 | 0,20 | 0,30 | 0,16 |
| 2001 | 0,62 | 0,51 | 0,53 | 0,53 | 0,67 | 0,57 |
| 2002 | 0,81 | 0,38 | 0,72 | 0,64 | -0,23 | 0,46 |
| 2003 | 0,82 | 0,31 | 0,72 | 0,61 | 0,21 | 0,53 |
| 2004 | 0,66 | 0,68 | 0,73 | 0,58 | 0,55 | 0,64 |
| 2005 | 0,56 | 0,64 | 0,55 | 0,39 | 0,30 | 0,49 |
| 2006 | 0,55 | 0,60 | 0,82 | 0,79 | 0,88 | 0,73 |
| 2007 | 0,89 | 0,73 | 0,68 | 0,80 | 0,36 | 0,69 |
| 2008 | 0,82 | 0,73 | 0,84 | 0,74 | 0,68 | 0,76 |
| 2009 | 0,79 | 0,65 | 0,69 | 0,78 | 0,74 | 0,73 |
| 2010 | 0,78 | 0,76 | 0,72 | 0,73 | 0,82 | 0,76 |
| 2011 | 0,81 | 0,75 | 0,89 | 0,71 | -0,05 | 0,62 |
| 2012 | 0,91 | 0,88 | 0,91 | 0,98 | 0,87 | 0,91 |
| 2013 | 0,50 | 0,56 | 0,68 | 0,68 | -0,05 | 0,47 |
| 2014 | 0,81 | 0,49 | 0,86 | 0,81 | 0,52 | 0,70 |
| 2015 | 0,77 | 0,74 | 0,81 | 0,90 | 0,87 | 0,82 |
| 2016 | 0,50 | 0,44 | 0,55 | 0,51 | 0,45 | 0,49 |
| 2017 | 0,15 | -0,25 | 0,47 | 0,47 | -0,07 | 0,15 |
| 2018 | 0,78 | 0,77 | 0,72 | 0,77 | 0,74 | 0,76 |
| 2019 | 0,86 | 0,82 | 0,85 | 0,77 | 0,84 | 0,83 |
| 2020 | 0,95 | 0,96 | 0,97 | 0,97 | 0,94 | 0,96 |
| 2021 | 0,72 | 0,55 | 0,72 | 0,66 | 0,09 | 0,55 |
| 2022 | 0,75 | 0,60 | 0,91 | 0,79 | 0,65 | 0,74 |
| Maakohtainen keskiarvo | 0,69 | 0,56 | 0,73 | 0,69 | 0,48 | - |
| Maakohtainen keskihajonta | 0,21 | 0,31 | 0,14 | 0,18 | 0,36 | - |

Alla olevassa kuviossa 3 on visualisoitu taulukon 4 tuloksia. Kuten taulukosta jo voidaan nähdä, Japanin ja Suomen välisen korrelaation keskihajonta on selvästi suurin. Muiden maiden väliset erot korrelaatioissa eivät erotu niin selkeästi kuviosta, vaikka Australian keskihajonta onkin suurempaa kuin Ruotsi, Saksan ja Yhdysvaltojen.

Mielenkiintoisin osa kuvota on kuitenkin vuosittaisista keskiarvoista taulukkolaskentaohjelma Excelin avulla muodostettu lineaarinen trendiviiva. Kuten kuviosta selkeästi näkyy, trendiviivalla on positiivinen kulmakerroin. Tämä viittaisi siihen, että tutkielmaan valittujen maiden välisten hajautushyötyjen hyödyntäminen on vaikeutunut tutkielmaan valitulla ajanjaksolla kahdenkymmenenkolmen vuoden ajanjaksolla suomalaisen sijoittajan näkökulmasta. Havainnon voidaan sanoa olevan linjassa tutkielman hypoteesin kanssa kansainvälisen hajauttamisen hyötyjen heikkenemisestä. Korrelaatiokertomien kasvaessa hajautushyötyjen hyödyntäminen vaikeutuu. Toki pitää huomioida, että kyseessä on tietty ajanjakso. Jos tutkielmaan olisi valittu eri maiden ETF-rahastoja tai eri ajanjakso tulokset eivät välttämättä olisi samankaltaisia. Maailmantalouden globalisoitumisella saattaa kuitenkin olla joitakin vaikutuksia eri maiden välisten osakemarkkinoiden välisiin korrelaatiokertoimiin.



Kuvio 3. Suomen ja muiden maiden väliset korrelaatiot vuositasolla.

3.2.2 Yhdysvaltojen korrelaatiot vuositasolla

Tässä kappaleessa käsitellään Yhdysvaltojen ja muiden tutkielmaan valittujen maiden välisiä korrelaatiokertoimia vuositasolla. Kappaleessa vertaillaan myös Suomen ja Yhdysvaltojen tuloksia. Yhdysvaltojen S&P 500-indeksin tuotto on huomattavasti parempaa tutkielmaan valitulla ajanjaksolla, mutta korkeimpien korrelaatio kertoimien vuoksi kansainvälisten hajautushyötyjen hyödyntäminen saattaa olla hankalampaa kuin Suomen osakemarkkinoille keskittyvän sijoittajan.

Kuten oli odotettavissa, Yhdysvaltojen ja muiden maiden väliset korrelaatiot ovat yleisellä tasolla suurempia kuin Suomen ja muiden väliset korrelaatiokertoimet. Yhdysvaltojen tapauksessa pienen korrelaatio löytyy sen ja Japanin väliltä, niin kuin huomattiin Suomenkin tapauksessa. Näiden maiden välinen vuosikohtainen keskiarvo oli 0,60. Myös Japanin keskihajonta oli suurinta tutkielmaan valittujen maiden osalta.

Suurin korrelaatio on Yhdysvaltojen ja Saksan välillä sen ollessa 0,76. Myös Ruotsin ja Yhdysvaltojen välinen korrelaatio on verrattain suuri. Näiden maiden välinen korrelaatio on 0,75. Kuten Suomenkin tapauksessa todettiin, myös yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmasta pienimmät korrelaatiokertoimet ovat saatavilla Japanista ja Australiasta. Japanin ja Australian etäistä sijaintia Suomesta ja Yhdysvalloista nähden voidaan pitää näin ollen syynä verrattain alhaisille korrelaatiokertoimille.

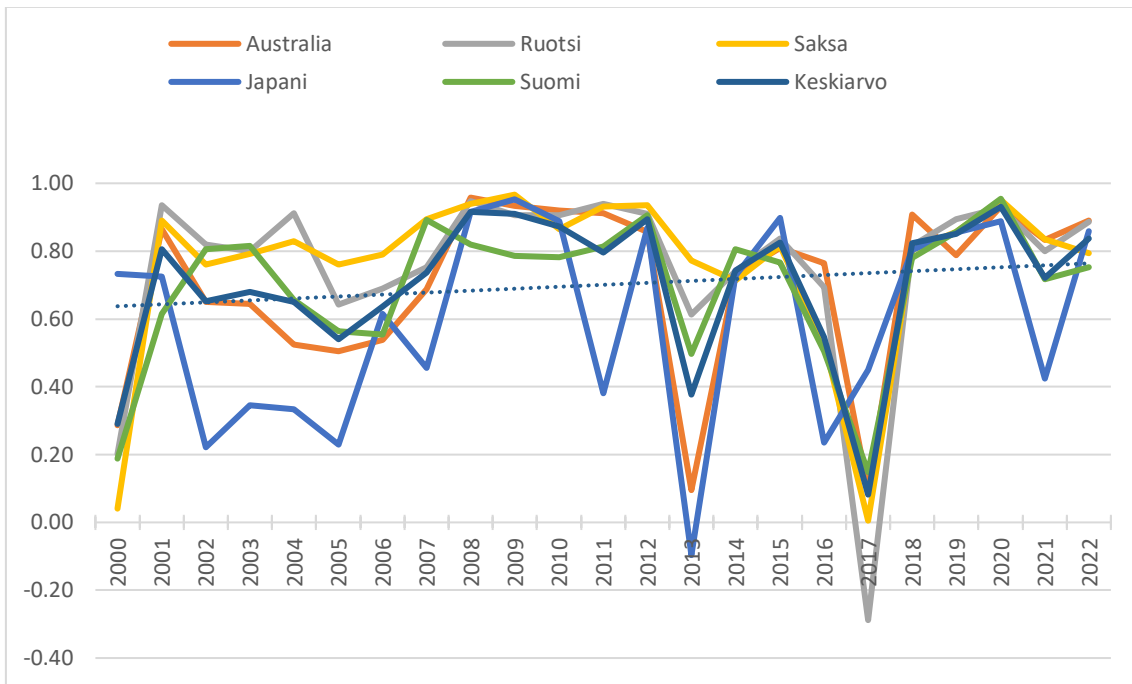
Vuosittaisista keskiarvoista taulukosta 5 nousee erityisesti esille vuodet 2008 ja 2020. Vuonna 2008 elettiin finanssikriisin aikaa, jota tullaan käsittelemään vielä tarkemmin tässä tutkielmassa. Yhdysvalloista liikkeelle lähtenyt kriisi näkyi suurena romahduksena vuonna 2008. Tätä voidaan pitää yhtenä syynä sille, että vuonna 2008 Yhdysvaltojen ja muiden maiden välisten korrelaatioiden keskiarvo oli 0,92. Vuonna 2020 korrelaatiot olivat myös suuria Yhdysvalloissa, niin kuin ne olivat Suomessakin. Koronapandemia vaikutti globaalisti osakemarkkinoihin ja näin ollen myös Yhdysvaltoihin.

Taulukko 5. Yhdysvaltojen ja muiden maiden väliset korrelaatiot vuositasona.

| Vuosi | Australia | Ruotsi | Saksa | Japani | Suomi | Keskiarvo |
|----------------------------------|-----------|--------|-------|--------|-------|-----------|
| 2000 | 0,29 | 0,20 | 0,04 | 0,73 | 0,19 | 0,29 |
| 2001 | 0,86 | 0,93 | 0,89 | 0,73 | 0,62 | 0,81 |
| 2002 | 0,65 | 0,82 | 0,76 | 0,22 | 0,81 | 0,65 |
| 2003 | 0,65 | 0,80 | 0,79 | 0,35 | 0,82 | 0,68 |
| 2004 | 0,52 | 0,91 | 0,83 | 0,33 | 0,66 | 0,65 |
| 2005 | 0,50 | 0,64 | 0,76 | 0,23 | 0,56 | 0,54 |
| 2006 | 0,54 | 0,69 | 0,79 | 0,61 | 0,55 | 0,64 |
| 2007 | 0,69 | 0,75 | 0,89 | 0,46 | 0,89 | 0,74 |
| 2008 | 0,96 | 0,95 | 0,94 | 0,92 | 0,82 | 0,92 |
| 2009 | 0,93 | 0,91 | 0,97 | 0,95 | 0,79 | 0,91 |
| 2010 | 0,92 | 0,91 | 0,87 | 0,89 | 0,78 | 0,87 |
| 2011 | 0,91 | 0,94 | 0,93 | 0,38 | 0,81 | 0,80 |
| 2012 | 0,86 | 0,91 | 0,94 | 0,87 | 0,91 | 0,90 |
| 2013 | 0,10 | 0,61 | 0,77 | -0,10 | 0,50 | 0,38 |
| 2014 | 0,73 | 0,74 | 0,71 | 0,73 | 0,81 | 0,74 |
| 2015 | 0,81 | 0,84 | 0,82 | 0,90 | 0,77 | 0,82 |
| 2016 | 0,76 | 0,69 | 0,53 | 0,24 | 0,50 | 0,55 |
| 2017 | 0,10 | -0,29 | 0,01 | 0,45 | 0,15 | 0,08 |
| 2018 | 0,91 | 0,82 | 0,80 | 0,80 | 0,78 | 0,82 |
| 2019 | 0,79 | 0,89 | 0,86 | 0,85 | 0,86 | 0,85 |
| 2020 | 0,93 | 0,93 | 0,95 | 0,89 | 0,95 | 0,93 |
| 2021 | 0,83 | 0,80 | 0,84 | 0,42 | 0,72 | 0,72 |
| 2022 | 0,89 | 0,89 | 0,79 | 0,86 | 0,75 | 0,84 |
| Maakohtainen keskiarvo | 0,70 | 0,75 | 0,76 | 0,60 | 0,69 | - |
| Maakohtainen keskihajonta | 0,26 | 0,28 | 0,25 | 0,30 | 0,21 | - |

Alla olevassa kuviossa 4 on visualisoitu taulukon 5 tuloksia. Lisäksi kuvioon on lisätty vuosittaisista keskiarvoista Excelin avulla muodostettu lineaarinen trendiviiva. Alhaisten korrelaatioiden vuosina kuviosta erottuvat erityisesti vuodet 2013 ja 2017. Kuten jo taulukostakin havainnoitiin, Japanin korrelaatioiden keskihajonta on selkeästi suurinta. Keskihajonta ei kuitenkaan ole yhtä suuri kuin Suomen ja Japanin välillä havaittiin. Myös Yhdysvaltojen ja muiden maiden välisten korrelaatioiden keskiarvon lineaarisen trendiviivan kulmakerroin on positiivinen. Tämä vahvistaisi hypoteesia pitkän aikavälin hajautushyötyjen heikkenemisestä. Suomen kulmakerroin on kuitenkin selkeästi

yrkempi, joka viittaisi siihen, että hajautushyödyt ovat heikentyneet enemmän Suomessa kuin Yhdysvalloissa. Pitää kuitenkin muistaa, että tuloksiin vaikuttaa tietty aikaväli ja tietyt maat, jotka tutkielmaan on valittu. Eri aikaperiodilla ja eri mailla laskettuna tulokset olisivat saattaneet olla hyvinkin erilaisia.



Kuvio 4. Yhdysvaltojen ja muiden maiden väliset korrelaatiot vuositasolla.

Loppujen lopuksi vuosittaisista korrelaatioista saadut tulokset ovat melko odotettuja. Niin Suomen kuin Yhdysvaltojen tapauksessa pienimmät korrelaatiot saatiin Japanista ja Australiasta, jotka sijaitsevat melko kaukana maantieteellisesti näistä kahdesta kohteesta. Yhdysvaltojen korrelaatiot olivat yleisellä tasolla suurempia kuin Suomen, joka oli myös odotettu tulos. Suomessa lineaarisen trendiviivan kulmakerroin oli yrkempi kuin Yhdysvalloissa, joka viittaa siihen, että suomalaisen osakesijoittajan hajautushyötyjen hyödyntäminen on vaikeutunut enemmän kuin yhdysvaltalaisen sijoittajan kahdenkymmenenkolmen vuoden ajanjaksolla. Tätä voidaan selittää esimerkiksi Suomen ja muiden maiden välisten korrelaatioiden alhaisemmalla lähtötasolla.

3.2.3 Tehokkaat rintamat vuosina 2012–2022

Portfolioteorian mukaisilla tehokkailla rintamilla voidaan muodostaa optimaalisia portfolioita valituista sijoitusinstrumenteista valitun aikavälin perusteella. Tutkielmassa on tarkoituksena muodostaa tehokkaita rintamia eri aikavälien mukaisilla tuottoriski - kombinaatioilla ja eri maiden osakemarkkinoita kuvaavien ETF-rahastojen kombinaatioista. Lyhyeksi myyntiä ei ole käytetty hyväksi tutkielman esimerkeissä. Myöskään valuuttakurssiriskiä ei ole tutkielmassa huomioitu.

Tehokkaan rintaman tärkeimpänä yksittäisenä pisteenä voidaan pitää minimivarianssiportfolioa. Minimivarianssiportfolio on portfolio, jossa on pienin mahdollinen riski, joka on valittujen ETF-rahastojen eri kombinaatioista saatavilla. Rationaalisesti sijoittajilla ei ole perusteluita sijoittaa yhteenkään ETF-rahastojen kombinaatioon minimivarianssiportfolion alapuolella. Alapuolelle tarkoittaen tässä kontekstissa portfolioon, jonka tuotto on pienempi kuin minimivarianssiportfolion tuotto.

Rationaalisen sijoittajan tulisi käyttää vain seuraavia portfolioita. Tehokkaalle rintamalle sijoitettavia portfolioita, joka on minimivarianssiportfolio tai jokin kombinaatio minimivarianssiportfolion yläpuolella, joka asettuu kuitenkin tehokkaalle rintamalle. Muista sijoitusinstrumenttien kombinaatioista on aina saatavilla vaihtoehto, jossa on sama tuotto pienemmällä riskillä tai korkeampi tuotto samalla riskillä.

Ensimmäisenä tarkastellaan tuoreinta yhtätoista vuotta tutkielman kahdestakymmenestäkolmesta vuodesta. Vuosia 2012–2022 tarkastellaan erityisesti suomalaisen ja yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmasta. Kuten taulukosta 6 voidaan nähdä, 2011–2022 aikaväli oli erityisen hyvä sekä suomalaiselle että yhdysvaltalaiselle sijoittajalle. Taulukon 6 ensimmäisellä rivillä näkyvät vuosituotot osoittavat tämän. Yhdysvaltojen vuosituotto on 5,17 % ja Suomen vastaava luku on 4,55 %. Heikoin vuosituotto on sen sijaan Saksalla. Saksan vuosituotto on kyseisellä aikavälillä mitattuna

vain 1,90 %. Kuukausituotto on 2011–2022 väliselle aikaperiodilla Yhdysvalloissa 0,43 % ja Suomessa vastaava luku on 0,38 %. Ruotsin osakemarkkinoita kuvaavan ETF-rahaston kuukausituotto on sen sijaan 0,21 % ja muiden maiden odotetut tuotot jäävät alle 0,20 prosentin. On otettava huomioon, että kuukausituotolla tarkoitetaan taulukoissa tehokkaan rintaman laskemisessa vaadittavaa odotettua kuukausituottoa. Taulukoissa esiintyvä luku kuukausituotto on tällöin laskettu kaikkien kyseisen aikaperiodin kuukausituottojen keskiarvona. Vuosituotto on laskettu yksinkertaisesti kertomalla kuukausituotto kahdellatoista.

Sharpen luvusta voidaan huomata, että Yhdysvallat ja Suomi ovat olleet parhaat maat tuolla ajanjaksolla myös silloin kuin sijoitusten keskihajonta, jolla voidaan kuvata sijoituksen riskiä, on otettu huomioon. On huomioitava, että tutkielmassa on käytetty Sharpen luvun laskemisessa tarvittavan riskittömän tuoton arvona nollaa prosenttia. Tähän päädyttiin, koska tutkielman aikavälillä on eletty nollakorkoaikaa ja se selkeyttää tutkielman tulosten tulkintaa. Sharpen luvussa pidetään nyrkkisääntönä, että kun luku ylittää yhden, voidaan sijoitusta pitää hyvänä. Kuten taulukosta 6 voidaan huomata, tutkielman ETF-rahastojen Sharpen luvut jäävät huomattavasti alle yhden. Japanin varianssi on verrattain pieni 2012–2022 ajanjaksolla. Japanin varianssi on 0,00039. Myös muiden maiden varianssit asettuvat melko lähelle nollaa.

Taulukko 6. Tuotot ja riskit vuosina 2012–2022.

| | Yhdysvallat | Suomi | Ruotsi | Japani | Australia | Saksa |
|--------------------------------|-------------|--------|--------|--------|-----------|--------|
| Vuosituotto | 5,17 % | 4,55 % | 2,50 % | 2,21 % | 2,06 % | 1,90 % |
| Kuukausituotto = E(R) | 0,43 % | 0,38 % | 0,21 % | 0,18 % | 0,17 % | 0,16 % |
| Havaintojen lukumäärä | 132 | 132 | 132 | 132 | 132 | 132 |
| Keskihajonta | 0,0199 | 0,0206 | 0,0273 | 0,0198 | 0,0261 | 0,0270 |
| Varianssi | 0,0004 | 0,0004 | 0,0007 | 0,0004 | 0,0007 | 0,0007 |
| Sharpe = E(R)/ Keskihajonta | 0,22 | 0,18 | 0,08 | 0,09 | 0,07 | 0,06 |

Alla olevasta varianssi-kovarianssimatriisi voidaan nähdä kovarianssit kaikkien maiden väliltä. Maiden väliset kovarianssit sekä niiden varianssit ovat ehdottoman tärkeitä muodostaessa Portfolioteorian mukaisia tehokkaita rintamia. Kaikki kovarianssit ovat melko lähellä nollaa. Suurin kovarianssi saadaan Suomen sekä Yhdysvaltojen tapauksessa Ruotsista. Myös Saksan kovarianssi on suuri Suomen kanssa. Kovarianssi ei kuitenkaan ole standardoitu mittari, joten maiden välisiä yhteisvaihteluita on helpompi tarkastella korrelaatioiden avulla.

Taulukko 7. Varianssi-kovarianssimatriisi 2012–2022.

| | Yhdysvallat | Australia | Ruotsi | Saksa | Japani | Suomi |
|-------------|-------------|-----------|---------|---------|---------|---------|
| Yhdysvallat | 0,00039 | 0,00041 | 0,00045 | 0,00045 | 0,00029 | 0,00033 |
| Australia | 0,00041 | 0,00068 | 0,00056 | 0,00053 | 0,00037 | 0,00039 |
| Ruotsi | 0,00045 | 0,00056 | 0,00075 | 0,00067 | 0,00040 | 0,00047 |
| Saksa | 0,00045 | 0,00053 | 0,00067 | 0,00073 | 0,00041 | 0,00047 |
| Japani | 0,00029 | 0,00037 | 0,00040 | 0,00041 | 0,00039 | 0,00029 |
| Suomi | 0,00033 | 0,00039 | 0,00047 | 0,00047 | 0,00029 | 0,00042 |

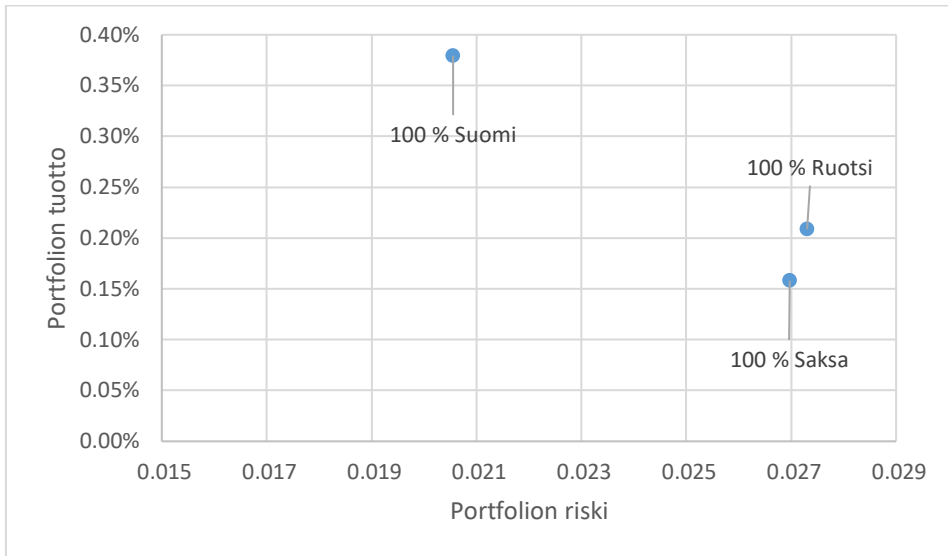
Korrelaatiomatriisista voidaan tarkastella mahdollisia hajautushyötyjä helpommin kuin varianssi-kovarianssimatriisista. Kuten tutkielmassa on jo aiemmin havaittu, pienimmät korrelaatiot ovat saatavilla sekä Suomen että Yhdysvaltojen tapauksessa Japanista ja Australiasta. Suomen ja Japanin välinen korrelaatio on 0,70 ja Yhdysvaltojen ja Japanin välinen korrelaatiokerroin on 0,75. Suomen ja Australian välinen korrelaation on sen sijaan 0,72 ja Yhdysvaltojen ja Australian 0,80 vuosien 2011–2022 välillä. Korrelaatioiden keskiarvoista voidaan myös havaita, että Japanin korrelaatiot ovat tällä aikavälillä pienimpiä tutkielmaan valittujen maiden joukosta. Suomen korrelaatioiden keskiarvo on kasvanut huomattavasti, mikäli lukua verrataan koko kahdenkymmenenkolmen vuoden aikaväliin, jolloin se oli 0,63. Vuosien 2012 ja 2022 välillä Suomen korrelaatioiden keskiarvo oli sen sijaan 0,78. Tällä aikavälillä suurimmat korrelaatioiden keskiarvot saatiin Ruotsista ja Saksasta. Kansainvälisen hajauttamisen näkökulmasta Saksa vaikuttaa näiden tietojen perusteella melko heikolta vaihtoehdolta, koska maasta oli saatavilla heikoimmat tuotot ja sen korrelaatiot ovat suurimpia.

Taulukko 8. Korrelaatiot vuosina 2012–2022.

| | Yhdysvallat | Australia | Ruotsi | Saksa | Japani | Suomi |
|-------------|-------------|-----------|--------|-------|--------|-------|
| Yhdysvallat | 1,00 | 0,80 | 0,84 | 0,84 | 0,75 | 0,81 |
| Australia | 0,80 | 1,00 | 0,78 | 0,75 | 0,71 | 0,72 |
| Ruotsi | 0,84 | 0,78 | 1,00 | 0,91 | 0,73 | 0,84 |
| Saksa | 0,84 | 0,75 | 0,91 | 1,00 | 0,76 | 0,84 |
| Japani | 0,75 | 0,71 | 0,73 | 0,76 | 1,00 | 0,70 |
| Suomi | 0,81 | 0,72 | 0,84 | 0,84 | 0,70 | 1,00 |
| Keskiarvo | 0,81 | 0,75 | 0,82 | 0,82 | 0,73 | 0,78 |

Seuraavaksi aletaan havainnollistamaan kansainvälistä hajauttamista suomalaisen sijoittajan näkökulmasta. Otetaan ensimmäisenä mukaan muut eurooppalaiset maat Suomeen sijoittavan sijoittajan portfolioon. Kuten tutkielmassa aiemmin huomattiin ja alla olevasta kuvioista voidaan huomata, vuosina 2012–2022 Suomen markkinoilta oli tarjolla parempaa tuottoa pienemmällä riskillä kuin Ruotsista ja Saksasta.

Kuviosta 5 voidaan tarkastella kolmea eri portfolioa. Y-akseli kuvaa portfolion tuottoa ja x-akseli portfolion riskiä. 100 % Suomeen sijoittava portfolio erottuu selkeästi edukseen kahdesta muusta kuviossa esillä olevasta portfolioista. Kahdesta muusta portfolioista toisessa on sijoitettu 100 % Ruotsiin ja toisessa 100 % Saksaan. Näistä kolmesta vaihtoehdosta sijoittajan kannattaa rationaalisesti valita vaihtoehto, jossa on pienin riski ja suurin tuotto. Suomalaisen sijoittajan ei ollut järkevää hajauttaa portfolioaan Ruotsiin tai Saksaan vuosien 2012–2022 perusteella indeksitasolla, vaan rationaalinen sijoittaja on pitänyt 100 % painon Suomen markkinoilla. 100 % Suomi portfolio on myös tässä tapauksessa minimivarianssiportfolio, koska sen riskiä ei pystytä pienentämään hajauttamalla Ruotsiin tai Saksaan. Tässä skenaariossa kuitenkin oletetaan, että sijoittajalla on ollut vain nämä kolme vaihtoehtoa ja hän on sijoittanut suoraan ETF-rahastojen kautta indeksiin, eikä ole tehnyt esimerkiksi suoria osakesijoituksia. Suomalaisen sijoittajan näkökulmasta Ruotsista ja Saksasta ei ollut saatavilla rationaalisesti perustettavissa olevia hajautushyötyjä kyseisellä kahdentoista vuoden aikavälillä. Mikäli suomalainen sijoittaja haluaa hyödyntää kansainvälisiä hajautushyötyjä, täytyy hänen tarkastella muitakin mahdollisia maita.

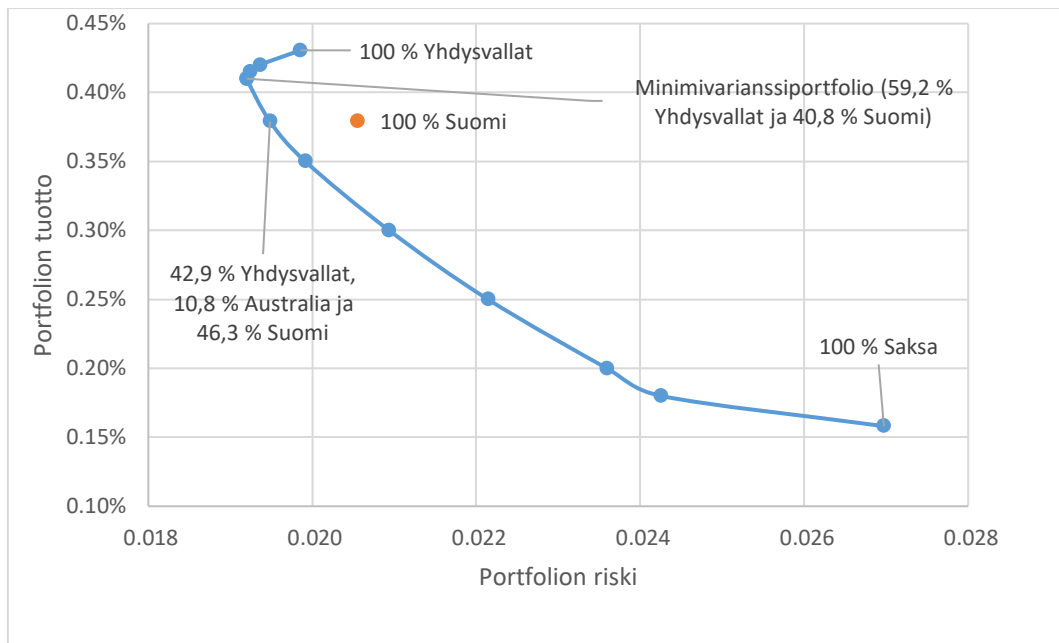


Kuvio 5. 100 % portfoliot Suomesta, Ruotsista ja Saksasta.

Seuraavaksi suomalaisen sijoittajan hajauttamisen vaihtoehtoihin on lisätty Ruotsin ja Saksan lisäksi Yhdysvallat ja Australia. Suomalainen sijoittaja pystyy tällöin hajauttamaan portfolionsa viiden eri maan välille. Näiden maiden välille muodostettu tehokas rintama on nähtävissä kuviossa 6. Tehokas rintama on muodostettu laskemalla minimivarianssiportfolion tuotto ja riski. Tämän jälkeen on laskettu pienin mahdollinen riski tietyissä tuottopisteissä alhaisimman mahdollisen ja korkeimman mahdollisen tuottopisteen välissä. Kuten kuviosta voidaan huomata, minimivarianssiportfolio on melko lähellä portfoliota, jossa portfolion paino on sata prosenttisesti Yhdysvalloissa. Tämän takia tehokas rintama näyttää kuvion mukaiselta. Sata prosenttia Yhdysvaltoihin sijoittavan portfolion riskiä on kuitenkin mahdollista pienentää hajauttamalla portfoliota Suomeen. Minimivarianssiportfolio sisältää 59,2 prosenttisesti Yhdysvaltoja ja 40,8 prosenttisesti Suomea.

Kuviosta kuusi voidaan myös huomata, että sata prosenttisesti Suomeen sijoittava portfolio ei ole tehokkaalla rintamalla. 100 % Suomi portfolion tuotto on 0,379 % ja riski 0,0206. Hajauttamalla tuota portfoliota 42,9 prosenttisesti Yhdysvaltoihin ja 10,8 Australiaan saadaan portfolion riskiä laskettua lukuun 0,0194 tuoton pysyessä samana. Suomalainen sijoittaja on saanut tällöin selkeitä hyötyjä kansainvälisestä

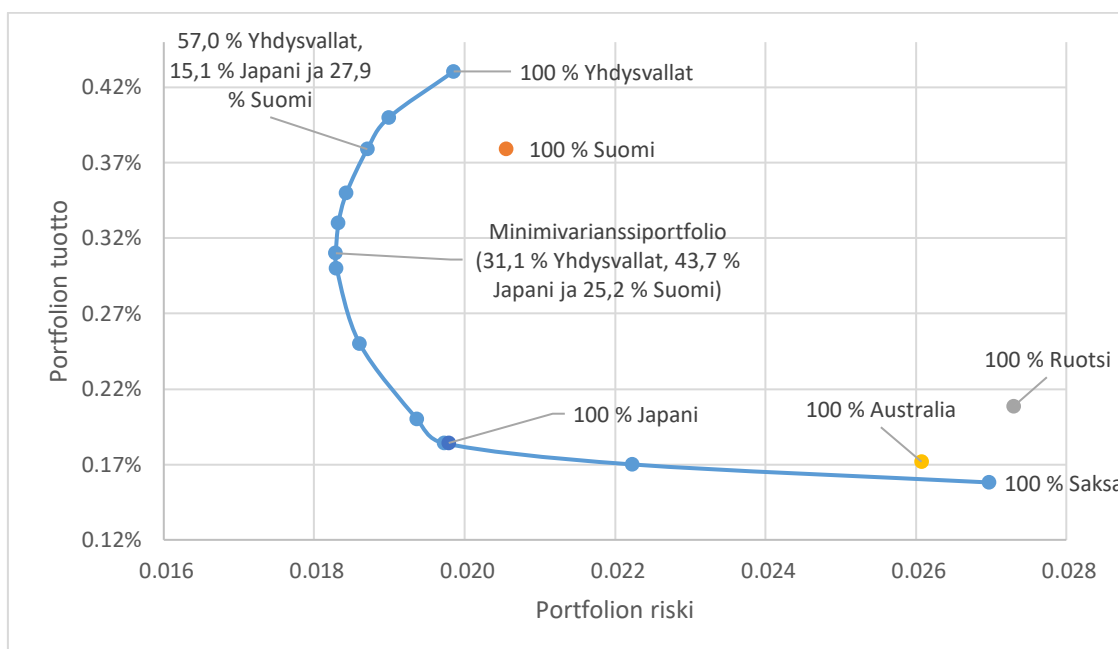
hajauttamisesta. Tämäkin portfolio sijaitsee kuitenkin minimivarianssiportfolion alapuolella. Rationaalisen suomalaisen sijoittajan on tällöin tuolla aikavälillä kannattanut hajauttaa portfolioistaan vähintään 59,2 % Yhdysvaltoihin, tai mahdollisesti enemmän pysytellen kuitenkin tehokkaalla rintamalla. Minimivarianssiportfolion alapuolella olevat kombinaatiot eivät ole mielenkiintoisia vaihtoehtoja sijoittajalle, sillä näille kombinaatioille löytyy aina parempi vaihtoehto, jossa samalla riskitasolla on saatavilla suuremmat tuotot.



Kuvio 6. Tehokas rintama Suomi, Ruotsi, Saksa, Yhdysvallat ja Australia 2012–2022.

Seuraavaksi lisätään suomalaisen sijoittajan hajauttamisen vaihtoehtoihin kuudes maa eli Japani. Tällöin voidaan hajauttaa portfolioita kaikkiin tähän tutkielmaan valittuihin maihin. Japani tuo selvästi lisäarvoa tehokkaaseen rintamaan kansainvälisen hajauttamisen näkökulmasta, kuten kuviosta 7 voidaan huomata. Minimivarianssiportfolio sisältää tällöin 31,1 % Yhdysvaltoja, 43,7 % Japania ja 25,2 % Suomea. Minimivarianssiportfolion riski on laskenut huomattavasti, kun Japani lisättiin mukaan. Ennen Japania minimivarianssiportfolion kesihajonta eli riski oli 0,0192 ja Japanin lisäämisen jälkeen se on 0,0183. Tällöin portfolion kuukausituotto on myös toki laskenut 0,41 prosentista 0,31 prosenttiin.

Tehokkaasta rintamasta voidaan nyt kuitenkin huomata, että suomalaisen sijoittajan ei ole kannattanut hajauttaa kuudesta maasta kuin Suomeen, Japaniin ja Yhdysvaltoihin. Yhdysvalloista on saatu hyvät tuotot 2012–2022 aikavälillä ja Japanin matalat korrelaatiokertoimet tuolla aikavälillä ovat syitä, miksi nämä kaksi maata esiintyvät niin minimivarianssiportfoliossa kuin portfolioissa sen yläpuolellakin. Jos sijoittaja olisi jakanut varansa tasaisesti kaikkien maiden välille, eli sijoittanut kaikkiin tutkielma kuuteen maahan 16,67 prosenttia, olisi tuotto ollut 0,26 % ja riski ollut 0,022. Täytyy kuitenkin muistaa, että minimivarianssiportfoliossa oli tuottoa 0,31 % ja riskiä 0,0183. Tasaisesti hajautettu portfolio ei näiden lukujen perusteella ole rationaalisesti perusteltavissa ainakaan yhdentoista vuoden aikaperiodin perusteella.

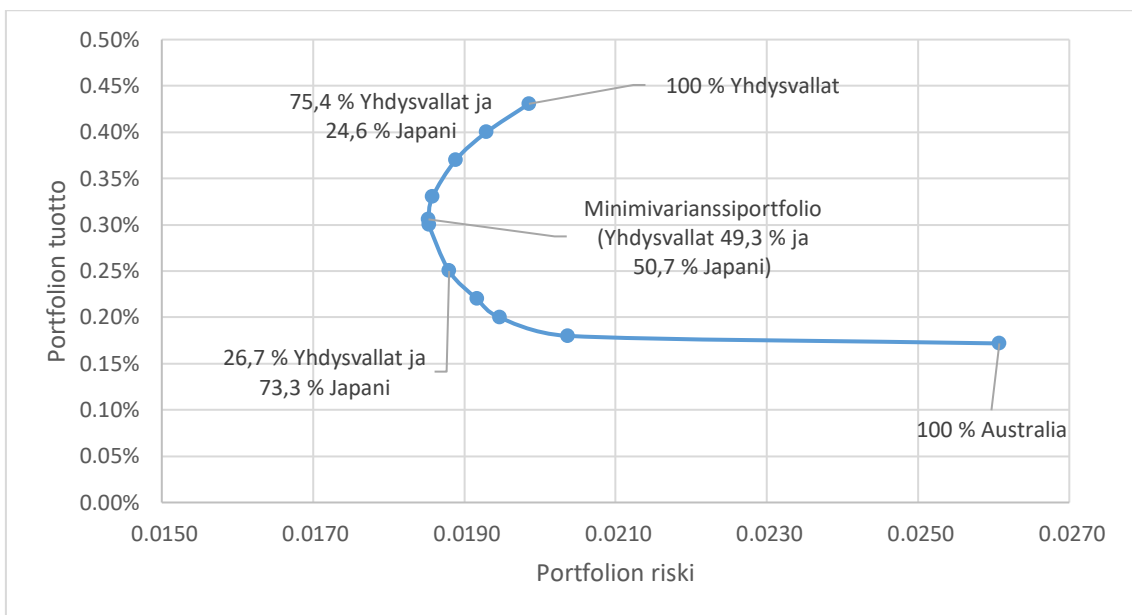


Kuvio 7. Tehokas rintama kaikkien maiden väliltä vuosina 2012–2022.

Yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmaa voidaan pyrkiä avaamaan hajauttamalla portfolioita ensin Australiaan ja Japaniin. Yhdysvaltojen S&P 500-indeksiä seuraavasta ETF-rahastosta oli saatavilla 2012–2022 aikavälillä parhaat tuotot pienimmällä riskillä tutkielmaan valituista maista. Australia ja Japani tarjoavat kuitenkin pienimmät korrelaatiokertoimet Yhdysvaltojen kanssa tällä aikavälillä, joten portfolioon riskiä pystytään mahdollisesti pienentämään hajauttamalla näihin maihin.

Alla olevasta kuviosta voidaan huomata, että Australiasta ei ollut apua Yhdysvaltoihin sijoittavan indeksisijoittajan näkökulmasta 2012–2022 aikavälillä. Minimivarianssiportfoliossa on kyseisellä aikavälillä 49,3 % paino Yhdysvalloissa ja 50,7 % paino Japanissa. Kaikki portfoliot tehokkaalla rintamalla minivarianssiportfolion yläpuolella koostuvat erilaisista Yhdysvaltojen ja Japanin välisistä kombinaatioista Yhdysvaltojen painon osuuden kasvaessa sijoittajan tuottovaateen kasvaessa.

100 % Yhdysvaltoihin sijoittavan portfolion riskiä saadaan pienennettyä hajauttamalla portfoliota Japaniin, kuten alla olevasta kuviosta voidaan huomata. 100 % Yhdysvallat sijoittavan portfolion keskihajonta eli riski on 0,0199 ja minimivarianssiportfolion riski on sen sijaan 0,0185. Tämä tarkoittaa myös toki sitä, että sijoittajan kuukausituotot kärsivät. Pelkästään S&P 500-indeksiä seuraavaan ETF-rahastoon sijoittavan kuukausituotto on 0,43 % ja minimivarianssiportfolion kuukausituotto on sen sijaan 0,31 % 2012–2022 aikavälin perusteella.



Kuvio 8. Tehokas rintama Yhdysvallat, Australia ja Japani 2012–2022.

Pelkästään Saksan ja Ruotsin lisääminen yhdysvaltalaisen sijoittajan vaihtoehtoihin hajauttamisen osalta ei toisi mielenkiintoisia tuloksia. Kuten jo suomalaisen sijoittajan näkökulmaa tarkasteltaessa pystyttiin huomaamaan, Ruotsi ja Saksa olivat melko

heikkoja maita tuoton ja riskin suhteen 2012–2022 aikavälillä verrattuna Suomeen ja Yhdysvaltoihin. Japanista on hyötyä kansainvälisen hajauttamisen kannalta johtuen sen verrattain pienestä riskistä ja matalista korrelaatiokertoimista. Lisätessä Ruotsi ja Saksa yhdysvaltalaisen sijoittajan vaihtoehtoihin päädyimme samaan minimivarianssiportfolioon kuin pelkästään Japanin ja Australian kanssa. Minimivarianssiportfolio sisältää tuolloin 49,3 % Yhdysvaltoja ja 50,7 % Japania.

Kun myös Suomi lisätään yhdysvaltalaisen sijoittajan hajauttamisen vaihtoehtoihin, päädytään kuvion 7 tilanteeseen. Tällöin yhdysvaltalainen sijoittaja voi hyödyntää kaikkia tutkielman kuutta maata hajauttamisessaan. Minimivarianssiportfolio sisältää tällöin 31,1 % Yhdysvaltoja, 43,7 % Japania ja 25,2 % Suomea. Lisäämällä Suomi portfolioon saadaan laskettua sijoittajan riskiä pienentämättä sijoittajan kuukausituottoa. Pelkästään Yhdysvaltojen ja Japanin välisessä minimivarianssiportfoliossa oli riskiä 0,0185 ja kuukausituottoa 0,31 % kun sen sijaan Yhdysvaltojen, Japanin ja Suomen välisessä minimivarianssiportfoliossa on riski 0,0183 ja tuotto sama kuin Yhdysvaltojen ja Japanin välisessä eli 0,31 %.

Alla olevaan taulukkoon on vielä koottu esimerkkejä tässä luvussa esiintyvistä portfolioista. Kuten taulukosta nähdään, paras tuotto vuosien 2012–2022 perusteella saatiin 100 % Yhdysvaltoihin sijoittavasta portfolioista. Pienin riski oli kaikkien kuuden maan avulla muodostetulla minimivarianssiportfoliolla, joka sisälsi Suomea, Yhdysvaltoja ja Japania. Kansainvälisen hajauttamisen näkökulmasta edut suomalaisella sijoittajalle olivat tämän yhdentoista vuoden aikaperiodilla selkeät, koska parempiin tuottoihin päästiin pienemmällä riskillä hajautuksen avulla. Yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmasta riskiä pystyttiin pienentämään 100 % Yhdysvaltoihin sijoittavan portfolioon nähden. Yhdysvaltalaisen sijoittajan tuotto kuitenkin kärsi, mikäli hän laski portfolionsa riskiä kansainvälisen hajauttamisen avulla.

Taulukko 9. Portfolioiden tuottoja ja riskejä 2012–2022.

| Portfolio | Vuosituotto | Kuukausituotto | Riski |
|---|-------------|----------------|--------|
| 100 % Yhdysvallat | 5,17 % | 0,43 % | 0,0199 |
| 59,2 % Yhdysvallat ja 40,8 % Suomi | 4,92 % | 0,41 % | 0,0192 |
| 100 % Suomi | 4,55 % | 0,38 % | 0,0206 |
| Minimivarianssi (31,1 % Yhdysvallat, 43,7 % Japani ja 25,2 % Suomi) | 3,72 % | 0,31 % | 0,0183 |
| 59,7 % Japani ja 40,3 % Yhdysvallat | 3,67 % | 0,31 % | 0,0185 |

3.2.4 Tehokkaat rintamat vuosina 2000–2022

Tässä kappaleessa muodostetaan tehokkaat rintamat koko tutkielman kahdenkymmenenkolmen vuoden aikavälin perusteella. Alla olevasta taulukosta voidaan huomata, että paras vuosituotto tälle aikavälille saatiin Australiasta. Australian tuotto oli toiseksi heikointa 2012–2022, joten tältä aikaväliltä voidaan odottaa hyvinkin erilaisia tuloksia. Australian vuosituotto on koko tutkielmaan valitulla aikaperiodilla 3,20 % ja Yhdysvaltojen on 2,63 % sen ollessa toiseksi parasta. Heikoin vuosituotto on sen sijaan Japanilla. Japanin vuosituotto on koko kahdenkymmenenkolmen vuoden aikavälillä 0,33 %. Yhdysvaltojen Sharpen luku on kuitenkin tälläkin aikavälillä paras niin kuin se oli lyhyemmälläkin aikavälin perusteella. Tässäkin tilanteessa Sharpen luvun laskemissa vaadittavana riskittömänä tuottona on käytetty nolaa prosenttia. Pienimmät varianssit ovat Yhdysvalloilla ja Japanilla. Suomen odotettu kuukausituotto on huomattavasti heikompaa verrattuna lyhyempään aikaväliin. Suomen osuus tehokkaille rintamille asettuvista portfolioista saattaa tämän perusteella pienentyä verrattuna lyhyempään aikaväliin. Myös keskihajonta ja varianssi ovat tällä aikavälillä suurempia kuin lyhyemmällä aikavälillä Suomen tapauksessa. Japanin pienistä riskeistä voidaan mahdollisesti hyötyä kansainvälisen hajauttamisen näkökulmasta muodostaessa tehokkaita rintamia myös pidemmällä aikavälillä.

Taulukko 10. Tuotot ja riskit 2000–2022.

| | Australia | Yhdysvallat | Ruotsi | Suomi | Saksa | Japani |
|--------------------------------|-----------|-------------|---------|---------|---------|---------|
| Vuosituotto | 3,20 % | 2,63 % | 1,84 % | 1,05 % | 1,00 % | 0,33 % |
| Kuukausituotto = E(R) | 0,266 % | 0,219 % | 0,153 % | 0,087 % | 0,083 % | 0,028 % |
| Havaintojen lukumäärä | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 | 276 |
| Keskihajonta | 0,0296 | 0,0214 | 0,0350 | 0,0307 | 0,0316 | 0,0225 |
| Varianssi | 0,0009 | 0,0005 | 0,0012 | 0,0009 | 0,0010 | 0,0005 |
| Sharpe = E(R)/ Keskihajonta | 0,09 | 0,10 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,01 |

Alla olevasta taulukosta voidaan tarkastella variansseja ja kovariansseja vuosien 2000 ja 2022 välillä. Kuten jo aiemmin todettiin, varianssit ja kovarianssit ovat hyvin tärkeitä Portfolioteorian mukaisen tehokkaan rintaman muodostamisessa, mutta lukuja on vaikeampi tulkita kuin esimerkiksi korrelaatiota. Taulukosta voidaan kuitenkin huomata, että esimerkiksi Yhdysvaltojen tapauksessa pienin kovarianssi löytyy sen ja Japanin väliltä. Japanin ja Yhdysvaltojen välinen kovarianssi on itseasiassa pienin kovarianssi kaikkien maiden välillä 2000–2022 ajanjaksolla. Myös Suomen tapauksessa pienin kovarianssi löytyy sen Japanin väliltä.

Taulukko 11. Varianssi-kovarianssimatriisi 2000–2022.

| | Yhdysvallat | Australia | Ruotsi | Saksa | Japani | Suomi |
|-------------|-------------|-----------|---------|---------|---------|---------|
| Yhdysvallat | 0,00046 | 0,00052 | 0,00063 | 0,00057 | 0,00034 | 0,00046 |
| Australia | 0,00052 | 0,00088 | 0,00081 | 0,00073 | 0,00046 | 0,00051 |
| Ruotsi | 0,00063 | 0,00081 | 0,00122 | 0,00099 | 0,00052 | 0,00075 |
| Saksa | 0,00057 | 0,00073 | 0,00099 | 0,00100 | 0,00048 | 0,00064 |
| Japani | 0,00034 | 0,00046 | 0,00052 | 0,00048 | 0,00051 | 0,00037 |
| Suomi | 0,00046 | 0,00051 | 0,00075 | 0,00064 | 0,00037 | 0,00094 |

Taulukosta 12 voidaan vielä tarkastella korrelaatiokertoimia kaikkien kuuden maiden välillä. Korrelaatiokertoimet ovat laskettu 2000–2022 aikavälin kuukausituottojen perusteella. Tästä taulukosta voidaan huomata, että Suomen ja muiden maiden väliset korrelaatiokertoimet ovat yleisellä tasolla verrattain pieniä. Tähän liittyviä syitä on jo käsitelty aiemmin tässä tutkielmassa luvun 3.2 alussa. Pienin korrelaatio taulukossa

löytyy Suomen ja Japanin väliltä. Suurin korrelaatiokerroin on sen sijaan Ruotsin ja Saksan välillä. Keskiarvoilla tarkasteltuna Suomen korrelaatiot ovat kaikkein pienimpiä. Suurimmat löytyvät sen sijaan Yhdysvalloista.

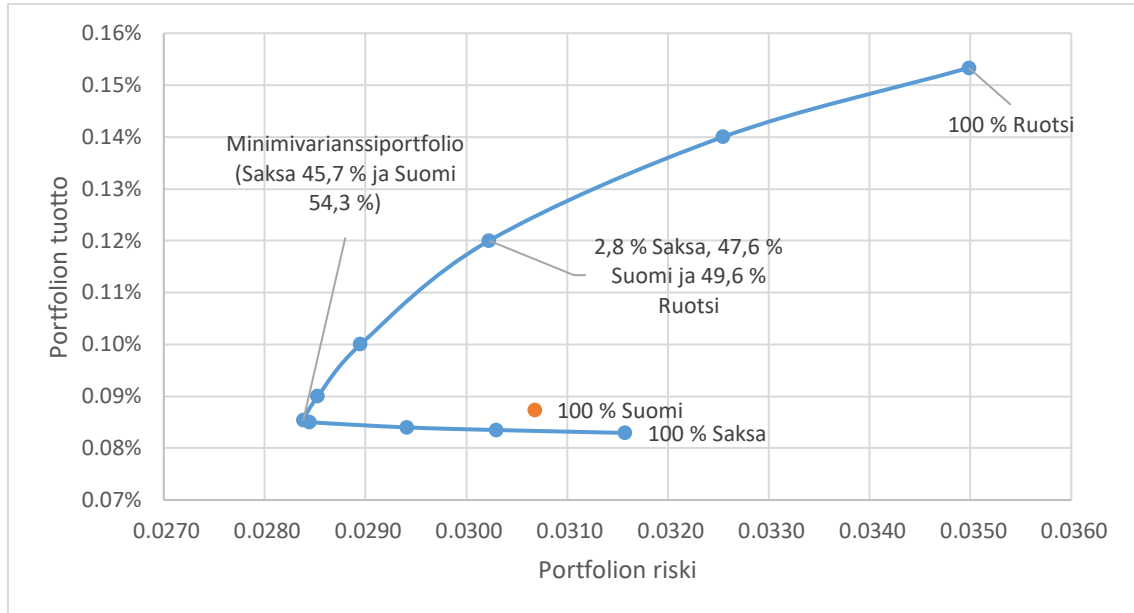
Taulukko 12. Korrelaatiomatriisi 2000–2022.

| | Yhdysvallat | Australia | Ruotsi | Saksa | Japani | Suomi |
|-------------|-------------|-----------|--------|-------|--------|-------|
| Yhdysvallat | 1,00 | 0,81 | 0,84 | 0,84 | 0,71 | 0,69 |
| Australia | 0,81 | 1,00 | 0,78 | 0,78 | 0,69 | 0,56 |
| Ruotsi | 0,84 | 0,78 | 1,00 | 0,90 | 0,66 | 0,70 |
| Saksa | 0,84 | 0,78 | 0,90 | 1,00 | 0,67 | 0,67 |
| Japani | 0,71 | 0,69 | 0,66 | 0,67 | 1,00 | 0,53 |
| Suomi | 0,69 | 0,56 | 0,70 | 0,67 | 0,53 | 1,00 |
| Keskiarvo | 0,78 | 0,72 | 0,77 | 0,77 | 0,65 | 0,63 |

Seuraavaksi lähdetään hahmottelemaan tehokasta rintamaa suomalaisen sijoittajan näkökulmasta 2000–2022 aikavälin perusteella. 100 % Suomeen sijoittavan portfolion kuukausituotto on 0,087 % ja riski on 0,0307. Hajauttamalla portfoliota Ruotsiin ja Saksaan päästään kuitenkin parempiin lukemiin kuten kuviosta 9 voidaan huomata. Minimivarianssiportfoliossa on painotettu 45,7 % Saksaa ja 54,3 % Suomea. Tässä portfoliossa riski on 0,0284 ja tuotto on 0,085 %. Sata prosenttia Suomeen sijoittavan portfolion riskiä saadaan pienennettyä hajauttamalla Saksaan, mutta tuotto kärsii. 0,12 prosenttisen odotetun kuukausituoton omaava portfolio on hajautettu 2,76 prosenttisesti Saksaan, 47,57 prosenttisesti Suomeen ja 49,67 prosenttisesti Ruotsiin. Tässä portfoliossa odotettu riski on 0,302, joten sekä riski että tuotto ovat paremmat kuin 100 % Suomeen sijoittavan portfolion.

Voidaan siis sanoa, että 2000–2022 aikavälin perusteella suomalaisen sijoittajan on kannattanut harjoittaa kansainvälistä hajauttamista, vaikka hän olisi voinut hyödyntää vain Ruotsin ja Saksan osakemarkkinoita kuvaavia ETF-rahastoja. Kuten kuviosta 9 voidaan havaita, sata prosenttisesti Suomeen sijoittavan portfolio ei sijaitse tehokkaalla rintamalla, jonka takia parempiin tuottoihin pienemmällä riskillä on mahdollista päästä.

Parempiin tuottoihin pienemmillä riskeillä päästään varmasti vielä, kun mukaan otetaan tutkielmaan valitut kolme muuta mukaan suomalaisen sijoittajan portfolioon.

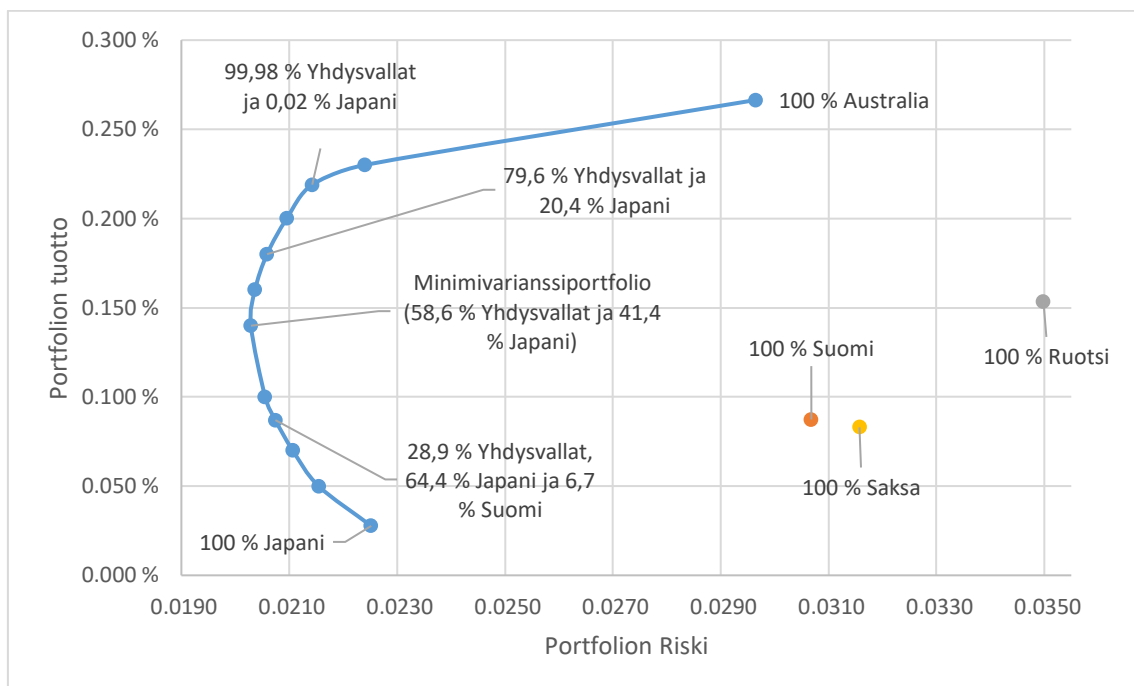


Kuvio 9. Tehokas rintama Suomi, Ruotsi ja Saksa 2000–2022.

Seuraavaksi lisätään Yhdysvallat, Australia ja Japani mukaan suomalaisen sijoittajan hajauttamisen vaihtoehtoihin. Nyt mukana on kaikki tutkielman kuusi maata. Kuten jo aiemmin pystyttiin toteamaan, Australian tuotot olivat parhaat ja Japanin huonoimpia koko kahdenkymmenenkolmen vuoden ajanjaksolla. Nämä maat näkyvät tehokkaiden rintamien ylä- ja alapäässä kuviossa 10. Minimivarianssiportfolio koostuu 58,6 % Yhdysvalloista ja 41,4 % Japanista. Odotettu kuukausituotto tässä portfolioissa on 0,14 % ja riski on 0,0203. Tämän portfolion tuotto sekä riski on siis huomattavasti parempia kuin pelkästään Suomen, Ruotsin ja Saksan osakemarkkinoita hyödyntävän portfolion vastaavat luvut.

Suomalaisen sijoittajan näkökulmaan palaten, kuvio 10 todistaa suomen osakemarkkinoiden heikkouden pitkällä aikavälillä sekä riskin että tuottojen suhteen. 2000-2022 aikavälin perusteella Suomen osakemarkkinoita kuvaavaa OMX Helsinki Growth -Indeksiä ei ole kannattanut hyödyntää hajauttamisessa ollenkaan, kun käytettävissä on kaikki tutkielman kuusi maata. Yksikään portfolio

minimivarianssiportfolion yläpuolella ei sisällä OMX Helsinki GI:tä. Toisaalta nämä tehokkaalla rintamalla sijaitsevat portfoliot eivät sisällä mitään tutkielmaan valittuja eurooppalaisia maita, vaan kaikki rationaalisesti perusteltavissa olevat portfoliot koostuvat Yhdysvaltojen, Australian ja Japanin välisistä kombinaatioista. Kuviossa 10 näkyvän 100 % Suomeen sijoittavan portfolion 0,087 % kuukausituotto on saatavilla huomattavasti pienemmällä riskillä hajauttamalla portfolio 28,9 prosenttisesti Yhdysvaltoihin, 64,4 prosenttisesti Japaniin ja 6,7 prosenttisesti Suomeen. Toki tämäkin portfolio ei ole rationaalisesti perusteltavissa, koska minimivarianssiportfolion tuotto on parempaa ja riski pienempää. Kuvion kymmenen voidaan kuitenkin todeta selkeästi todistavan kansainvälisen hajauttamisen hyödyt suomalaiselle sijoittajan näkökulmasta.



Kuvio 10. Tehokas rintama kaikkien maiden väliltä 2000–2022.

Lähdetään avaamaan yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmaa seuraavaksi tarkemmin. Yhdysvaltojen tuotto oli tutkielmaan valituista maista toiseksi parasta kahdenkymmenenkolmen vuoden ajanjaksolla Australian jälkeen. Sharpen luvulla mitattuna Yhdysvallat oli paras maa. Sata prosenttia Yhdysvaltoihin sijoittavan portfolion kuukausituotto oli 0,219 % ja keskihajonta eli riski 0,0214 kahdenkymmenenkolmen vuoden aikavälillä mitattuna.

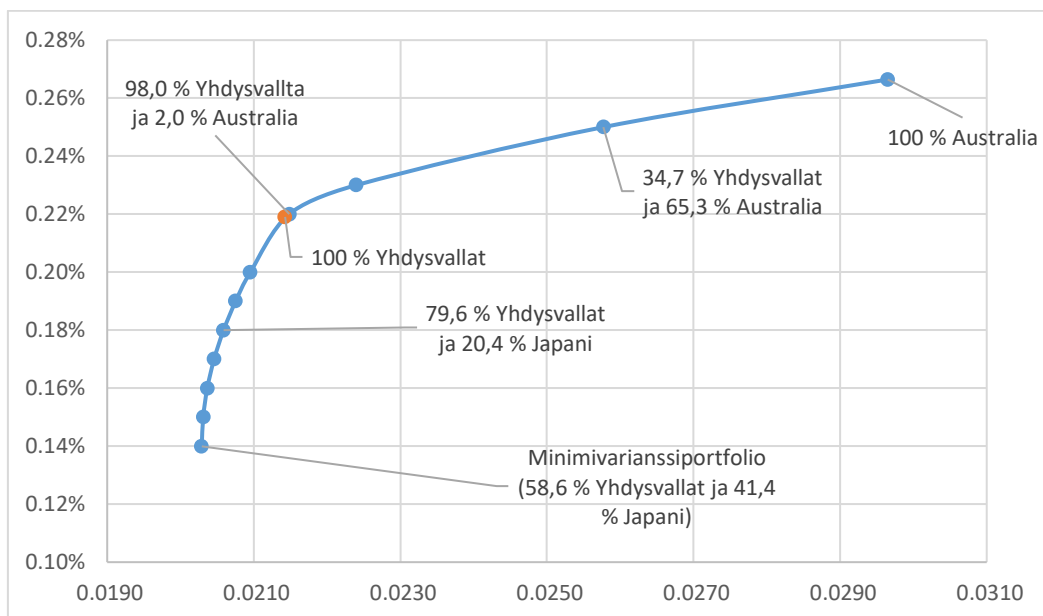
Lyhyemmällä 2012–2022 aikavälillä hajautettiin 100 % Yhdysvaltoihin sijoittava portfolio ensin Australiaan ja Japaniin. Toimitaan myös pidemmällä aikavälillä samoin. Tässä tapauksessa päädytään kuitenkin kuvion kymmenen mukaiseen minimivarianssiportfolioon, jossa on 58,6 prosenttisesti Yhdysvaltoja ja 41,4 prosenttisesti Japania. Kuten jo totesimme aikaisemmin, eurooppalaiset maat eivät pärjänneet hyvin, kun otetaan huomioon koko tutkielman 2000–2022 aikaväli. Tämän seurauksena yhdysvaltaisen sijoittajan tulisi sijoittaa kuvion 10 mukaisesti vain Japania ja Australiaa hyödyntäen. Näiden kahden maan avulla yhdysvaltalainen sijoittaja pystyy laskemaan portfolionsa riskiä niin halutessaan esimerkiksi sijoittamalla minimivarianssiportfolion mukaisilla painoilla. Myös tuottoa yhdysvaltalainen sijoittaja pystyy 2000–2022 aikavälin perusteella kasvattamaan, koska Australian tuotto oli tuolla aikavälillä suurempaa kuin Yhdysvaltojen.

Kuviossa 11 nähdään tehokas rintama kaikkien tutkielmaan valitun kuuden maan väliltä. Kuviossa on kuitenkin keskitytty minimivarianssiportfolion yläpuolisiin kombinaatioihin, koska vain nämä vaihtoehdot ovat tehokkaan pääoman allokoinnin kannalta rationaalisesti perusteltavissa. Yksikään eurooppalainen maa ei esiinny näissä portfolioissa. Yhdysvaltaisen sijoittajan näkökulmaa pystytään tarkastelemaan tämän kuvion avulla tarkemmin.

Kuten tutkielmassa jo aiemmin todettiin, sata prosenttia Yhdysvaltoihin sijoittavan portfolion kuukausituotto oli 0,219 % ja keskihajonta eli riski 0,0214 kahdenkymmenenkolmen vuoden aikavälillä mitattuna. Sata prosenttia Yhdysvaltoihin sijoittava portfolio sijoittuu käytännössä tehokkaalle rintamalle, kuten kuviosta 11 voidaan havaita. Tämän perusteella yhdysvaltalainen sijoittaja ei pysty parantamaan 100 % Yhdysvaltoihin sijoittavan portfolion tuottoa heikentämättä riskiä tai pienentämään portfolion riskiä heikentämättä portfolion tuottoa. Näitä kahta voidaan pitää kansainvälisen hajauttamisen tavoitteena. Toki yhdysvaltalainen sijoittaja pystyy liikkumaan tehokkaalla rintamalla omien preferenssiensä mukaisesti kansainvälistä

hajauttamista hyödyntäen, mutta 100 % Yhdysvaltoihin sijoittava portfolio sijaitsee jo tehokkaalla rintamalla, kun aikavälinä käytetään vuosia 2000–2022.

Kuten alla olevasta kuviosta voidaan huomata, yhdysvaltalainen sijoittaja on pystynyt 2000–2022 aikavälin perusteella sekä kasvattamaan tuottojaan että pienentämään riskiään omien preferenssiensä perusteella. Allokoimalla pääomia enemmän Australiaan on saatu kasvatettua kuukausituottoa ja allokoimalla pääomia enemmän Japaniin on pystytty pienentämään portfolion riskiä. Parhaan tuoton sijoittaja sai 100 % Australia portfolioilla ja pienin mahdollinen riski on sen sijaan saatavilla minimivarianssiportfoliossa.



Kuvio 11. Tehokas rintama Yhdysvallat, Japani ja Australia 2000–2022.

Alla olevaan taulukkoon on vielä lisätty muutama esimerkki tämän luvun kuvioissa esiintyvistä portfolioista. Myös tästä pystytään selkeästi havaitsemaan Suomen osakemarkkinoiden heikkous koko kahdenkymmenenkolmen vuoden aikavälillä sekä esimerkiksi vertailemaan minimivarianssiportfolion lukuja Yhdysvaltoihin sekä Australiaan sijoitaviin portfolioihin.

Taulukko 13. Portfolioiden tuottoja ja riskejä 2000–2022.

| Portfolio | Vuosituotto | Kuukausituotto | Riski |
|---|-------------|----------------|--------|
| Australia 100 % | 3,20 % | 0,27 % | 0,0296 |
| Yhdysvallat 100 % | 2,63 % | 0,22 % | 0,0214 |
| Minimivarianssi (Yhdysvallat 58,6 % ja Japani 41,4 %) | 1,68 % | 0,14 % | 0,0203 |
| Suomi 100 % | 1,05 % | 0,09 % | 0,0307 |
| Saksa 45,7 % ja Suomi 54,3 % | 1,02 % | 0,09 % | 0,0284 |

3.3 Kriisit

Tässä tutkielman empiirisen osuuden viimeisessä kokonaisuudessa perehdytään kolmeen eri osakemarkkinoihin vaikuttaneeseen kriisiin. Nämä kriisit ovat kronologisessa järjestyksessä IT-kupla, finanssikriisi ja koronapandemia. Kaikki kolme kriisiä olivat luonteeltaan hieman erilaisia ja näin ollen niiden vaikutukset globaaleihin osakemarkkinoihin ovat olleet erilaiset. Kansainvälisen hajauttamisen kannalta globaalit makroshokit ovat mielenkiintoisia, koska niiden aikana osakemarkkinoiden kurssien välinen integraatio on vahvistunut kansainvälisesti (Meric & Meric, 1997; Ball & Torous, 2000). On kuitenkin mielenkiintoista tarkastella, onko jostain maasta saatu hajautushyötyjä myös kriisien aikana ja onko näillä kriiseillä myös mahdollisesti vaikutuksia hajautushyötyihin pidemmällä aikavälillä.

Kaikkia kolmea kriisiä on niiden erilaisten luonteiden takia tarkasteltu tässä tutkielmassa erilaisten menetelmien avulla. IT-kuplaa tarkastellaan korrelaatioiden avulla suomalaisen ja yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmasta. Myös minimivarianssiportfolio muodostetaan. Finanssikriisiä on tarkoitettu tarkastella kahden eri aikaperiodin avulla myös suomalaisen ja yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmasta. Näiden periodien eroavaisuuksia tarkastellaan. Koronapandemiaa on sen sijaan tarkoitettu tarkastella tehokkaan rintaman avulla. Vuonna 2020 osakemarkkinoiden korrelaatiot olivat korkeita, joten on mielekästä tarkastella, pystyykö myös tällaisella periodilla hyödyntämään kansainvälistä hajauttamista indeksitasolla.

3.3.1 IT-kupla

Yhdysvaltalaisia teknologiayhtiöitä seuraava Nasdaq indeksi ja myös monet muut teknologia- ja internetindeksit nousivat huippuunsa maaliskuun kymmenes päivä vuonna 2000 (Siegel, 2012, s. 16–17). Tähän tutkielmaan valittiin aikaväli vuoden 2000 maaliskuusta vuoden 2002 joulukuuhun kuvaamaan IT-kuplaan. Kyseiseen aikaväliin päädyttiin, koska haluttiin tarpeeksi laaja aikaväli tarkastellaksemme kansainvälisiä hajautushyötyjä korrelaatioiden avulla.

Alla olevassa taulukossa nähdään kaikkien kuuden tutkielmaan valitun maan vuosituotot, kuukausituotot eli kuukausituottojen keskiarvot, otosten lukumäärät, keskihajonnat ja varianssit IT-kuplaa kuvastavalta ajanjaksolta. Kaikkien maiden vuosituotot ja odotetut kuukausituotot olivat negatiivisia vuoden 2000 maaliskuun ja vuoden 2002 joulukuun välillä. Näistä selkeästi paras tuotto oli Australialla, jonka vuosituotto sekä kuukausituotto oli lähellä nollaa. Australian keskihajonta oli myös toiseksi pienintä tällä ajanjaksolla Yhdysvaltojen keskihajonnan ollessa pienin tutkielmaan valittujen maiden joukosta. Yhdysvaltojen ja Japanin tuotot olivat toiseksi ja kolmanneksi parhaat tällä ajanjaksolla. Yhdysvaltojen tuotto on -5,8 % ja Japanin -10,7 %. Kaikkien eurooppalaisten maiden odotetut kuukausituotot ovat alle -1 prosentin. Ajanjaksoa voidaan pitää todella heikkona eurooppalaisille maille, sillä niihin tehdyt sijoitukset ovat menettäneet arvoaan keskimäärin enemmän kuin yhden prosentin kuukaudessa. Myös keskihajonta näissä maissa on ollut verrattain suurta, joten tuotoissa on ollut paljon hajontaa suuntaan ja toiseen. Suomen varianssi on tällä aikavälillä selkeästi suurin.

Taulukko 14. IT-kupla (3/2000–12/2002) tuotto ja riski.

| | Australia | Yhdysvallat | Japani | Saksa | Suomi | Ruotsi |
|-------------------------|-----------|-------------|---------|---------|---------|---------|
| Vuosituotto | -0,4 % | -5,8 % | -10,7 % | -13,1 % | -14,1 % | -15,5 % |
| Kuukausituotto | -0,03 % | -0,49 % | -0,89 % | -1,09 % | -1,18 % | -1,29 % |
| Havaintojen lkm. | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Keskihajonta | 0,0257 | 0,0230 | 0,0259 | 0,0321 | 0,0544 | 0,0471 |
| Varianssi | 0,0007 | 0,0005 | 0,0007 | 0,0010 | 0,0030 | 0,0022 |

Minimivarianssiportfolio IT-kuplaa kuvastamalla aikavälillä koostuu 50,9 prosenttisesti Yhdysvalloista, 18,8 prosenttisesti Australiasta ja 30,3 prosenttisesti Japanista. IT-kuplaa kuvastamalla periodilla päädyttiin koko kahdenkymmenenkolmen vuoden periodin tapaan portfolioon, joka ei sisällä lainkaan eurooppalaisia valtioita. Minimivarianssiportfolion keskihajonta on 0,0210 ja sen kuukausituotto on -0,524 %. Riskiä minimivarianssiportfoliossa saadaan pienennettyä verrattuna portfolioihin, jotka sisältävät 100 prosenttisesti vain yhtä maata. Minimivarianssiportfolion odotetun kuukausituoton ollessa näinkin negatiivinen, kansainvälinen hajauttaminen indeksitasolla saattaa tuntua hieman tarpeettomalta.

Taulukosta 15 voidaan tarkastella vielä korrelaatioita IT-kuplan aikana suomalaisen sekä yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmasta. Korrelaatiot ovat selkeästi pienempiä kuin aiemmin tässä tutkielmassa tarkastelluilla pidemmällä aikavälillä. Tämä on tutkielman hypoteesin vastainen tulos, koska tutkielmassa oletettiin korrelaatioiden nousevan kriisien aikana. Esimerkiksi Suomen korrelaatioiden keskiarvo oli koko kahdenkymmenenkolmen vuoden aikavälillä 0,63 ja nyt IT-kuplaa kuvastamalla aikavälillä korrelaatioiden keskiarvo on vain 0,44. Myös Yhdysvaltojen korrelaatioiden keskiarvo on laskenut verrattuna tutkielmaan valittuun pitkään aikaväliin. Pitkällä aikavälillä keskiarvo 0,78 ja nyt IT-kuplan aikana keskiarvo on vain 0,66. IT-kupla ei kuitenkaan ollut luonteeltaan koronapandemian tapainen globaali samanaikainen nousu ja lasku. Tätä voidaan pitää yhtenä selityksenä pienille korrelaatiokertoimille. Myös Nokian suuri painoarvo 2000-luvun alussa OMXH GI -indeksissä saattaa selittää pieniä korrelaatiokertoimia tällä aikaperiodilla Suomen tapauksessa, koska kyseissä indeksissä

yhden osakkeen painoarvoa ei ole rajoitettu. Kuten tutkielmassa aiemmin todettiin, Nokian paino vuonna 2000 oli jopa yli 70 prosenttia Helsingin pörssin yleisindeksistä ja nykyään Nokian osakkeen arvo on enää vain murto-osan vuoden 2000 huipuistaan (Kauppalehti, 2020). Nokian paino on tällöin vaikuttanut koko indeksin tuottoon ja sitä kautta korrelaatioihin voimakkaasti 2000-luvun alussa.

Suomalaisen sijoittajan näkökulmasta parhaat hajautushyödyt ovat saatavilla Australiasta ja Japanista niin kuin ne olivat pidemmälläkin aikavälillä. Australiasta oli myös IT-kuplan aikana saatavilla parhaat tuotot kohtuullisella riskillä, joten hajautus Australiaan 2000-luvun alussa on suomalaiselle indeksisijoittajalle ollut onnistunut. Yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmasta pienimmät korrelaatiokertoimet ovat saatavilla sen sijaan taulukon 15 mukaisesti Japanista ja Suomesta. Kuten jo aiemmin todettiin, minimivarianssiportfolio koostui IT-kuplan aikana Yhdysvalloista, Australiasta ja Japanista. Yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmasta hajauttaminen Australiaan ja Japaniin on kannattanut. Painot näiden maiden välillä riippuvat sijoittajan asettamista tuottovaateista ja hänen riskinottohalukkuudestaan.

Taulukko 15. IT-Kupla (3/2000–12/2002) korrelaatiot.

| | Korrelaatiot Suomi | Korrelaatiot Yhdysvallat |
|-------------|--------------------|--------------------------|
| Suomi | 1,00 | 0,58 |
| Yhdysvallat | 0,58 | 1,00 |
| Ruotsi | 0,55 | 0,80 |
| Saksa | 0,49 | 0,70 |
| Australia | 0,32 | 0,66 |
| Japani | 0,29 | 0,54 |
| Keskiarvo | 0,44 | 0,66 |

3.3.2 Finanssikriisi

Finanssikriisi sai alkunsa Yhdysvaltojen asuntomarkkinoilta ja sen voidaan katsoa kulmineituvan 1850-luvulla perustetun investointipankki Lehman Brothersin konkurssiin 15. syyskuuta 2008. Siegelin (2012, s. 31–32) mukaan finanssikriisistä tuli suurempi kriisi

kuin esimerkiksi teknokuplasta, koska suuret investointipankit eivät omistaneet IT-kuplassa suuria määriä spekulatiivisia osakkeita, jotka altistuvat suuremmille riskeille. Hän toteaaakin, että on hyvin todennäköistä, että teknokuplasta olisi seurannut samankaltainen likviditeettikriisi kuin finanssikriisistä, mikäli investointipankit olisivat omistaneet suuria määriä teknologiaosakkeita niiden arvon tippuessa vuonna 2000.

Finanssikriisin aikaisia hajautushyötyjä tutkitaan tässä tutkielmassa kahden eri aikaperiodin avulla. Tarkoituksena on vertailla korrelaatioita ja minimivarianssiportfolioita näiden periodien välillä ja löytää sekä yhtäläisyyksiä että eroavaisuuksia. Kuten tutkielmassa todettiin aiemmin, Lehman Brothersin konkurssia voidaan pitää tietynlaisena finanssikriisin kulminoitumispisteenä. Tämä tapahtui 15. syyskuuta 2008. Tämän takia tutkielmaan valitut aikaperiodit ovat vuoden 2007 syyskuusta vuoden 2008 syyskuuhun ja vuoden 2008 syyskuusta vuoden 2009 syyskuuhun. Näiden kahden periodin avulla pystytään tarkastelemaan hajautushyötyjen eroavaisuuksia ennen kriisin maineikkainta pistettä ja sen jälkeen.

Taulukoissa 16 ja 17 on näkyvillä molempien aikaperiodien vuosituotot, kuukausituotot eli kuukausituottojen keskiarvot, otosten lukumäärät, keskihajonnat ja varianssit. Ylemmässä taulukossa on ensimmäisen aikaperiodin tietoja ja alemmassa toisen aikaperiodin vastaavat tiedot. Ensimmäisellä aikaperiodilla kaikkien kuuden maan vuosituotot ja kuukausituotot olivat negatiivisia. Paras vuosituotto ja kuukausituotto vuoden 2007 syyskuusta vuoden 2008 syyskuuhun oli Yhdysvalloilla ja huonoin sen sijaan Suomella. Riskejä kuvaavat parametrit olivat ensimmäisellä aikaperiodilla huomattavasti pienempiä kuin toisella aikaperiodilla. Australian vuosituotto oli ainoa positiivinen kuuden maan joukosta vuoden 2008 syyskuun ja vuoden 2009 syyskuun välillä. Australian vuosituotto tällä periodilla oli 0,2 %. Tälläkin periodilla Suomen tuotto oli heikointa kuuden maan joukosta. Suomen vuosituotto tällä periodilla oli -10,1 %. Huomioitavaa on myös, että Ruotsin osakemarkkinoita kuvaavan ETF-rahaston varianssi oli molemmilla aikaperiodeilla suurinta tutkielmaan valikoitujen maiden joukosta.

Taulukko 16. Tuotot ja riskit 9/2007–9/2008.

| | Yhdysvallat | Japani | Australia | Saksa | Ruotsi | Suomi |
|-----------------------------|-------------|---------|-----------|---------|---------|---------|
| Vuosituotto | -9,0 % | -10,8 % | -10,9 % | -10,9 % | -18,6 % | -18,9 % |
| Kuukausi- tuotto | -0,75 % | -0,90 % | -0,91 % | -0,91 % | -1,55 % | -1,58 % |
| Havaintojen lkm. | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| Keskihajonta | 0,017 | 0,018 | 0,030 | 0,027 | 0,034 | 0,029 |
| Varianssi | 0,0003 | 0,0003 | 0,0009 | 0,0007 | 0,0011 | 0,0009 |

Taulukko 17. Tuotot ja riskit 9/2008–9/2009.

| | Australia | Ruotsi | Japani | Yhdysvallat | Saksa | Suomi |
|-----------------------------|-----------|---------|---------|-------------|---------|---------|
| Vuosituotto | 0,2 % | -2,5 % | -5,5 % | -7,5 % | -8,2 % | -10,1 % |
| Kuukausi- tuotto | 0,02 % | -0,21 % | -0,46 % | -0,62 % | -0,69 % | -0,84 % |
| Havaintojen lkm. | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| Keskihajonta | 0,074 | 0,081 | 0,048 | 0,051 | 0,074 | 0,058 |
| Varianssi | 0,005 | 0,007 | 0,002 | 0,003 | 0,006 | 0,003 |

Alla olevassa taulukossa on nähtävillä korrelaatiokertoimet suomalaisen sekä yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmasta molemmilla finanssikriisiä kuvaavilla aikaperiodeilla. Yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmasta voidaan sanoa selkeästi, että korrelaatiot ovat kasvaneet ensimmäisen ja toisen periodin välillä. Yhdysvaltojen ja muiden maiden on korrelaatiot ovat yli 0,9 lukuun ottamatta Yhdysvaltojen ja Suomen välistä korrelaatiota vuoden 2008 syyskuun ja vuoden 2009 syyskuun välisellä ajalla. Suomen tapauksessa kaikki muut korrelaatiot ovat kasvaneet lukuun ottamatta Suomen ja Ruotsin sekä Suomen ja Yhdysvaltojen välistä korrelaatioita kahden periodin välillä. Korrelaatioiden keskiarvo kasvoi kuitenkin Suomenkin tapauksessa ensimmäisen aikaperiodin 0,75:stä toisen aikaperiodin 0,77:ään, joten myös Suomen tapauksessa korrelaatioiden voidaan sanoa kasvaneen finanssikriisin kulminoitumispisteen jälkeen ainakin kyseisillä aikaperiodeilla tarkasteltuna. Myös Yhdysvaltojen korrelaatioiden keskiarvo kasvoi näillä kahdella aikaperiodilla mitattuna 0,80:sta 0,93:een. Toki hypoteesia voitaisiin tutkia tarkemmin erilaisilla otoksilla, jonka jälkeen tulokset

saattaisivat muuttua. Korrelaatioiden kasvua voidaan kuitenkin pitää tutkielman hypoteesin kannalta odotettuna tuloksena.

Taulukko 18. Korrelaatiot molemmilla aikaperiodeilla.

| | Korrelaatiot Suomi 07-08 | Korrelaatiot Suomi 08-09 | Korrelaatiot Yhdysvallat 07-08 | Korrelaatiot Yhdysvallat 08-09 |
|-------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Suomi | 1,00 | 1,00 | 0,85 | 0,82 |
| Yhdysvallat | 0,85 | 0,82 | 1,00 | 1,00 |
| Ruotsi | 0,84 | 0,78 | 0,87 | 0,96 |
| Saksa | 0,77 | 0,79 | 0,80 | 0,97 |
| Australia | 0,71 | 0,74 | 0,76 | 0,97 |
| Japani | 0,57 | 0,74 | 0,75 | 0,95 |
| Keskiarvo | 0,75 | 0,77 | 0,80 | 0,93 |

Tutkielmassa muodostettiin myös minimivarianssiportfoliot molemmilta finanssikriisiä kuvaavilta aikaperiodeilta. Ensimmäisen periodin portfolio muodostui Yhdysvaltojen ja Japanin kombinaatioista. Ensimmäisellä aikaperiodilla Yhdysvaltojen osuus minimivarianssiportfoliosta oli 54,2 % ja Japanin osuus oli 45,8 %. Toisen aikaperiodin minimivarianssiportfolio muodostui sen sijaan Japanista ja Suomesta. 82,9 % portfoliosta oli Japania ja 17,1 % Suomea. Kuten finanssikriisin aikaisista kuukausituotoista voidaan päätellä, molempien portfolioiden tuotot olivat negatiivisia. Selvästi pienempään riskiin päästiin kuitenkin ensimmäisellä aikaperiodilla sen keskihajonnan ollessa 0,0162. Toisen aikaperiodin keskihajonta oli 0,0479. Keskihajonnan kasvun perusteella voidaan myös todeta, että riskit markkinoilla kasvoivat selkeästi Lehman Brothersin konkurssin jälkeen tutkielmaan valituilla mailla ja aikaperiodeilla mitattuna. Loppujen lopuksi finanssikriisin aikaisten tulosten voidaan sanoa olevan linjassa tutkielman hypoteesin kanssa kasvavista korrelaatioista ja riskeistä kriisien aikana.

3.3.3 Koronapandemia

Koronapandemia on tuorein kriisi, jota tutkielmassa käsitellään. Koronapandemian vaikutukset näkyivät vuonna 2020 niin reaalityaloudessa kuin osakemarkkinoilla. Osakekurssit tippuivat vuoden 2020 helmikuussa todella nopeasti Covid-19 viruksen levitessä Euroopassa, mutta ne nousivat hyvin nopeasti takaisin laskua edeltäneelle tasolle ja jopa sen yli (Kauppalehti, 2021). Koronapandemiaa käsitellään tässä tutkielmassa muodostamalla tehokas rintama vuoden 2020 helmikuusta vuoden 2020 joulukuuhun sijoittuvan aikaperiodin perusteella. Koronapandemian aikana korrelaatiokertoimet olivat varsin suuria, joten on mielekästä tarkastella, pystytäänkö myös tuolla aikavälillä hyödyntämään kansainvälistä hajauttamista.

Alla olevassa taulukossa nähdään kaikkien kuuden maan vuosituotot, kuukausituotot, havaintojen lukumäärät, keskihajonnat, varianssit sekä Sharpen luvut. Tässäkin tapauksessa Sharpen luvuissa on käytetty riskittömänä tuottona nollaa prosenttia. Koronapandemia erottuu muista tutkielmaan valituista kriiseistä sen positiivisilla tuotoilla. Ruotsin vuosituotto ja kuukausituotto oli koronapandemiaa kuvaavalla aikavälillä paras tutkielman kuuden maan joukosta. Se oli myös vahvin maa Sharpen luvulla mitattuna. Heikoin vuosi- sekä kuukausituotto oli Australialla. Myös Australian varianssi oli suurin. Suomesta ja Yhdysvalloista saatiin melko samanlaista tuottoa tällä aikavälillä. Suomen varianssi on kuitenkin pienempi kuin Yhdysvaltojen. Japanin varianssi on kuitenkin selkeästi pienin tutkielmaan valittujen kuuden maan joukosta. Minimivarianssiportfoliota silmällä pitäen, on mielenkiintoista nähdä, saadaanko Japanin varianssia pienennettyä hajauttamalla korkeista korrelaatiokertoimista huolimatta.

Taulukko 19. Tuotot ja riskit koronapandemian (2/2020–12/2020) aikana.

| | Ruotsi | Japani | Yhdysvallat | Saksa | Suomi | Australia |
|------------------------------------|--------|--------|-------------|--------|--------|-----------|
| Vuosituotto | 11,4 % | 7,1 % | 7,0 % | 6,7 % | 5,9 % | 4,7 % |
| Kuukausituotto = E(R) | 0,95 % | 0,59 % | 0,58 % | 0,56 % | 0,49 % | 0,39 % |
| Havaintojen lukumäärä | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Keskihajonta | 0,0481 | 0,0318 | 0,0426 | 0,0537 | 0,0400 | 0,0555 |
| Varianssi | 0,0023 | 0,0010 | 0,0018 | 0,0029 | 0,0016 | 0,0031 |
| Sharpe = E(R)/ Keskihajonta | 0,20 | 0,19 | 0,14 | 0,10 | 0,12 | 0,07 |

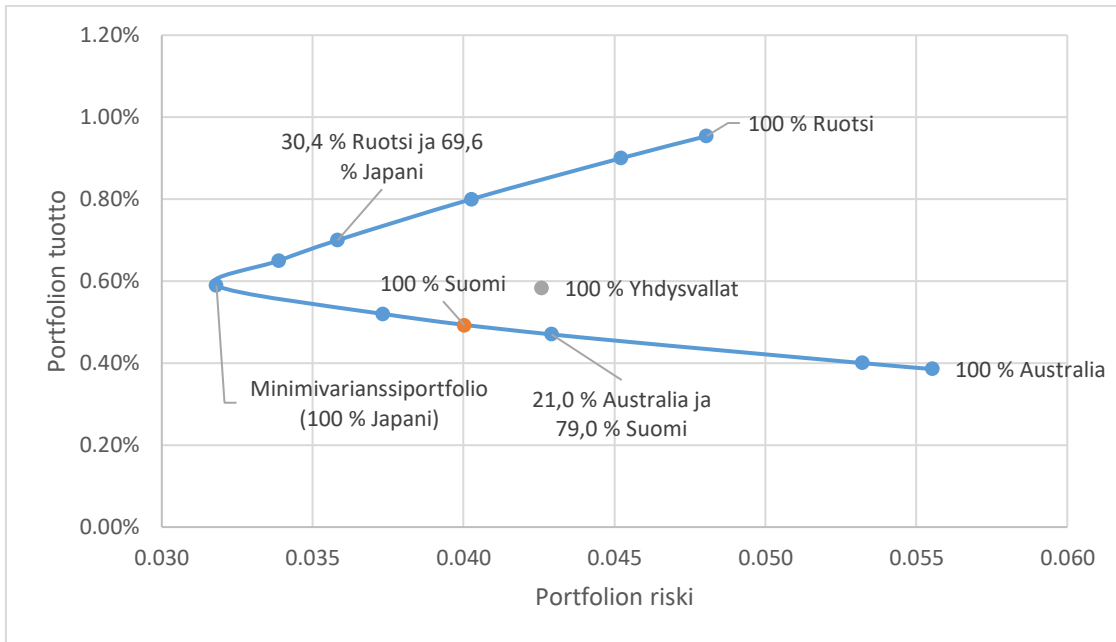
Kuten osattiin odottaa, korrelaatiokertoimet ovat verrattain suuria koronapandemian aikana. Myös finanssikriisin aikana nähtiin todella suuria korrelaatiokertoimia erityisesti Yhdysvaltojen tapauksessa, mutta koronapandemian aikana korrelaatiot ovat nousseet vielä suuremmiksi. Alla olevassa taulukossa on korrelaatiomatriisi koronapandemian ajalta. Esimerkiksi Suomen ja muiden maiden väliset korrelaatiot ovat todella suuria. Kaikki asettuvat välillä 0,95–0,98. Ainoa alle 0,9 korrelaatio koko matriisista löytyy Yhdysvaltojen ja Japanin väliltä. Näiden maiden välinen korrelaatiokerroin on 0,89. Korrelaatioiden keskiarvoilla mitattuna suurin luku saadaan Suomesta. Suomen korrelaatioiden keskiarvo on koronapandemian aikana 0,97. Pienin keskiarvo on sen sijaan Japanilla. Japanin korrelaatioiden keskiarvo on 0,91 koronapandemiaa kuvastavalla ajanjaksolla.

Taulukko 20. Koronapandemian (2/2020–12/2020) aikainen korrelaatiomatriisi.

| | Yhdysvallat | Australia | Ruotsi | Saksa | Japani | Suomi |
|--------------------|-------------|-----------|--------|-------|--------|-------|
| Yhdysvallat | 1,00 | 0,93 | 0,94 | 0,95 | 0,89 | 0,96 |
| Australia | 0,93 | 1,00 | 0,96 | 0,95 | 0,92 | 0,96 |
| Ruotsi | 0,94 | 0,96 | 1,00 | 0,98 | 0,90 | 0,98 |
| Saksa | 0,95 | 0,95 | 0,98 | 1,00 | 0,91 | 0,98 |
| Japani | 0,89 | 0,92 | 0,90 | 0,91 | 1,00 | 0,95 |
| Suomi | 0,96 | 0,96 | 0,98 | 0,98 | 0,95 | 1,00 |
| Keskiarvo | 0,93 | 0,94 | 0,95 | 0,96 | 0,91 | 0,97 |

Kuviosta 12 voidaan tarkastella koronapandemian aikaa kuvaavan periodin perusteella muodostettua tehokasta rintamaa. Ensimmäisenä huomio tässä tehokkaassa rintamassa kiinnittyy minimivarianssiportfolioon. Tämä portfolio kostuu 100 prosenttisesti Japanista, kuten hieman osattiinkin ennakoida. Japanin varianssi oli selkeästi pienin kyseisellä ajanjaksolla ja maiden väliset korrelaatiot niin suuria, ettei Japanin varianssia pienempään lukuun yksinkertaisesti päästy millään tutkielmaan valittujen maiden välisillä kombinaatioilla. Minimivarianssiportfolioon yläpuolella tehokkaalle rintamalle asettuvat portfoliot koostuvat Ruotsin ja Japanin kombinaatioista. Ruotsin kuukausituotto oli tällä aikavälillä parasta, joten Ruotsin painoarvo kasvattamalla saadaan kasvatettua portfolion tuottoa. Japanin painoarvoa kasvattamalla saadaan sen sijaan pienennettyä riskiä.

Suomalainen sijoittajan näkökulmasta kansainvälistä hajauttamista on toki voitu harjoittaa koronapandemian periodilta muodostetun tehokkaan rintaman perusteella allokoimalla pääomat vain Japaniin ja Ruotsiin. Samaan lopputulokseen päästään, kun vaihdetaan yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmaan. Esimerkiksi portfolio, joka sisältää 30,4 prosenttisesti Ruotsia ja 69,6 prosenttisesti Japania, on sekä riskillä että tuotolla mitattuna parempia kuin 100 % Suomeen sijoittava portfolio tai 100 % Yhdysvaltoihin sijoittaja portfolio. Tuloksia koronapandemiaa kuvastavalta aikaväliltä voidaan kuitenkin pitää hyvinkin poikkeuksellisina. Kaikissa muissa tutkielman aikana kaikkien maiden väliltä muodostetuissa tehokkaissa rintamissa minimivarianssiportfolio muodostui vähintään kahden maan kombinaatioista. Tässä tapauksessa 100 % Japaniin sijoittavan portfolion riskiä ei kuitenkaan pystytty kansainvälisellä hajauttamisella pienentämään.



Kuvio 12. Tehokas rintama koronapandemian aikana (2/2020–12/2020).

4 Johtopäätökset

Tutkielman aiheena oli kansainvälinen hajauttaminen ETF-portfolioilla avulla vuodesta 2000 vuoteen 2022. Tutkielmassa oli tarkoituksena selvittää kansainvälisen hajauttamisen hyötyjä kyseisellä aikavälillä erityisesti suomalaisen ja yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmasta. Suurin osa aikaisemmista tutkimuksista oli tehty Yhdysvaltojen näkökulmasta, joten oli erityisen mielekästä tarkastella suomalaisen sijoittajan näkökulmaa tarkemmin. Muut tutkimukset olivat havainneet selkeitä hyötyjä kansainvälisessä hajauttamisessa (Grubel, 1968; Solnik, 1974; Eun & Resnick, 1994), mutta myös muutama tutkimus oli havainnut kansainvälisen hajauttamisen hyötyjen heikkenemistä vuosien varsilla (Liljeblom, Löflund & Krokfors, 1995; Burhan & Fahimeh, 2008). Tutkielmassa perehdyttiin myös kolmeen eri osakemarkkinoihin vaikuttaneeseen kriisiin ja tarkasteltiin näiden vaikutuksia kansainvälisen hajauttamisen hyötyihin.

Kahdenkymmenenkolmen vuoden aikaperiodilla mitattuna korrelaatiokertoimissa erottui erityisesti Suomen pienet kertoimet. Tästä pystyttiin päättelemään, että kansainvälinen hajauttaminen saattaisi olla helpompaa suomalaisen sijoittajan näkökulmasta kuin yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmasta. Myös Japanin pienet korrelaatiokertoimet erottuivat joukosta, joka viittaisi Japanin olevan hyvä kohde hajauttaessa portfoliotaan kansainvälisesti. Myös Australian korrelaatiot olivat Suomen ja Yhdysvaltojen kanssa pienempiä verrattuna esimerkiksi Ruotsiin ja Saksaan, joten myös Australiaa voitaisiin mahdollisesti hyödyntää hajautusprosessissa. Australiasta oli myös saatavilla paras vuosituotto koko kahdenkymmenenkolmen vuoden aikaperiodilla mitattuna.

Tehokkaita rintamia muodostaessa valittu aikaväli vaikutti tuloksiin huomattavasti. Kaikissa tapauksissa kansainvälisestä hajauttamisesta saatiin kuitenkin selkeitä hyötyjä. Kansainvälisen hajautuksen avulla pystyttiin pienentämään portfolion riskiä tai saatiin samalla riskitasolla parempaa tuottoa. Suomalaisen sijoittajan näkökulmasta tuoreimman yhdentoista vuoden perusteella hajautushyötyjä ei saatu vielä Ruotsista tai

Saksasta. Kun Yhdysvallat, Australia ja Japani lisättiin mukaan portfolion riskiä ja tuottoa pystyttiin jo selkeästi parantamaan verrattuna 100 % Suomeen sijoittavaan portfolioon. Koko kahdenkymmenenkolmen vuoden perusteella jo pelkästään Saksasta ja Ruotsista saatiin hajautushyötyjä suomalaisen sijoittajan näkökulmasta. Kun muut maat lisättiin mukaan, yksikään portfolio, joka sijaitti tehokkaalla rintamalla minimivarianssiportfolion yläpuolella, ei sisältänyt enää yhtään OMXH GI -indeksiä. Tämän perusteella suomalaisella sijoittajalla ei ollut rationaalisia perusteita sijoittaa ollenkaan Suomeen tutkielmaan valittujen kuuden maan joukosta. Myös yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmasta löydettiin hyötyjä kansainvälisestä hajauttamisesta. Näitä hajautushyötyjä löydettiin hieman aikaperiodista riippuen Japanista, Australiasta ja Suomesta. 100 % Yhdysvallat portfolio sijaitti kuitenkin molemmilla pisimmillä aikaväleillä tehokkaalla rintamalla, joten hajautushyödyt rajoittuivat riskin pienentämiseen.

Kolmea eri kriisiä tutkittaessa huomattiin selkeitä muutoksia korrelaatiokertoimissa verrattuna normaalimpiin aikoihin. Kaikki kolme kriisiä olivat kuitenkin luonteiltaan hyvin erilaisia, joten tulokset erosivat toisistaan. Kansainvälisen hajauttamisen avulla saatiin pienennettyä riskiä IT-kuplan ja Finanssikriisin aikana, mutta tuotot pysyivät negatiivisina hajauttamisesta huolimatta. Koronapandemian aikana minimivarianssiportfolio sisälsi sata prosenttisesti Japania, mutta tuottoja saatiin parannettua hajauttamalla tuota portfolioa Ruotsiin kuvion 12 tehokkaan rintaman mukaisesti.

Loppujen lopuksi tutkielman tulokset olivat melko odotetun kaltaisia. Kansainvälisellä hajauttamisella saatiin selkeitä hyötyjä niin suomalaisen kuin yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmasta. Hyötyjä saatiin erityisesti maantieteellisesti kaukana olevista kohteista kuten Australiasta ja Japanista. Myös kriisit vaikuttivat kansainvälisesti hajautettuihin portfolioihin. Tutkimusta olisi mielenkiintoista jatkaa lisäämällä enemmän maita mukaan ja vaihtamalla tutkittuja aikavälejä. Myös korrelaatiokertoimien trendeistä pidemmällä aikavälillä olisi mielenkiintoista tehdä tarkempaa tutkimusta.

Lähteet

Agapova, A. (2011). Conventional mutual index fund versus exchange-traded funds. *Journal of Financial Markets*, 14, 323–343.

Aspara, J. & Tikkanen, H. (2011). Individuals' Affect-Based Motivations to Invest in Stocks: Beyond Expected Financial Returns and Risks. *Journal of Behavioral Finance*, 12, 78–89.

Ball, C. A. & Torous, W. A. (2000). Stochastic correlation across international stock markets. *Journal of Empirical Finance*, 7, 373–388.

Berriel, T. C. & Bhattarai, S. (2013). Hedging against the government: A solution to the Home Asset Bias Puzzle. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 5, 102–134.

Broer, T. (2017). The home bias of the poor: Foreign asset portfolios across the wealth distribution. *European Economic Review*, 92, 74–91.

Burhan, F. Y. & Fahimeh, R. (2008). Integration among global equity markets: portfolio diversification using exchange-traded funds. *Investment Management and Financial Innovations*, 5, 30–43.

- Clift, T. (2016). Modern Investing Trends Reframe Active vs. Passive Debate. *Journal of Financial Planning*, 8, 34-35.
- Coerdacier, N., Kollmann, M. & Martin, P. (2010). International portfolios, capital accumulation and foreign assets dynamics. *Journal of International Economics*, 80, 100–112.
- Cole, H. L. & Obstfeld, M. (1991). Commodity trade and international risk sharing. *Journal of Monetary Economics*, 28, 3–24.
- Elton, E. J., Gruber, M. J., Brown, S. J. & Goetzmann, W. N. (2013). *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*. Ninth edition. John Wiley & Sons, Incorporated.
- Eun, C. S., Resnick, B. G. (1994). International Diversification of Investment Portfolios: U.S. and Japanese Perspectives. *Management Science*, 40, 140-161.
- Fisher, K. L. & Statman, M. (1997). The mean-variance-optimization puzzle: Security portfolios and food portfolios. *Financial Analyst Journal*, 54, 41–50.
- Francis, J. C. & Kim, D. (2013). *Modern Portfolio Theory*. John Wiley & Sons, Incorporated.

Gastineau, G. L. (2010). *The Exchange-Traded Funds Manual*. John Wiley & Sons, Incorporated.

Goldmansachs.com (2023, 22. kesäkuuta). *Emerging stock markets projected to overtake the US 2030*. Noudettu 27.11.2023 osoitteesta <https://www.goldmansachs.com/intelligence/pages/emerging-stock-markets-projected-to-overtake-the-us-by-2030.html>

Grubel, H. G. (1968). Internationally diversified portfolios: welfare gains and capital flows. *American Economic Review*, 58, 1299–1314.

Gruber, M. J. (1996). Another Puzzle: The Growth in Actively Managed Mutual Funds. *The Journal of Finance*, 51, 3, 783–810.

Israeli, D., Lee, C. & Sridharan, S. (2017). Is there a dark side to exchange-traded funds? An information perspective. *Review of Accounting Studies*, 22, 1048–083.

Kauppalehti (2020). *It-kuplan huipulla pörssissä pystyi tekemään kasan rahaa tai häviämään kaiken – Tällä suosikki osakkeella olisit käärinyt 20 vuodessa lähes 1700 prosentin tuotot*. Noudettu 11.11.2020 osoitteesta <https://www.kauppalehti.fi/uutiset/it-kuplan-huipulla-porssissa-pystyi-tekemaan-kasan-rahaa-tai-haviamaan-kaiken-talla-suosikkiosakkeella-olisit->

kaarinyt-20-vuodessa-lahes-1-700-prosentin-tuotot/7819bc5b-9467-4ce2-9ff8-66d809ae97ca

Kauppalehti. (2021). Näin koronavirus eteni kuukausi kuukaudelta. Noudettu 2023-10-25 osoitteesta <https://www.kauppalehti.fi/uutiset/nain-koronavirus-eteni-kuukausi-kuukaudelta/7b40c92b-c5de-4451-a3ab-9ecef8181a0a>

Knüpfer S. & Puttonen V. (2018). *Moderni rahoitus* (10. painos). Alma Talent Oy.

Kostovetsky, L. (2003). Index Mutual Funds and Exchange-Traded Funds. *Journal of Portfolio Management*, 4, 80–92.

Lettau, M. & Madhavan, A. (2018). Exchange-Traded Funds 101 for Economists. *Journal of Economic Perspectives*, 32, 135–154.

Lewis, K.K. (1999). Trying to explain Home Bias in Equities and Consumption. *Journal of Economic Literature*, 37, 571–608.

Levy, H. & Sarnat, M. (1970). International Diversification of Investment Portfolios. *The American Economic Review*, 60, 668–675

Liljeblom, A., Löflund, A. & Krokfors, S. (1995). The benefits from international diversification for Nordic investors. *Journal of Banking & Finance*, 21, 469–490.

Longin, F. & Solnik, B. (1995). Is the correlation in international equity returns constant: 1960–1990? *Journal of International Money and Finance*, 14, 3-26.

Malkiel, B. G. (2003). Passive Investment Strategies and Efficient Markets. *European Financial Management*, 9, 1–10.

Mei-Yueh, H. & Jun-Biao, L. (2011). Do ETFs provide effective international diversification? *Research in International Business and Finance*, 25, 335–344.

Meric, I. & Meric, G. (1997). Co-movements of European stock markets before and after the 1987 crash. *Multinational Finance Journal*, 1, 137-152.

Miffre, J. (2007). Country-specific ETFs: An efficient approach to global asset allocation. *Journal of Asset Allocation*, 8, 112–122.

MSCI.com. (2021, 1 maaliskuuta). *MSCI Sweden Index (USD)*. Noudettu 2020-10-24 osoitteesta <https://www.msci.com/documents/10199/5b5d91b7-505a-4d4d-b060-51a3af6be160>

Nasdaq. (2023, 26. lokakuuta). *OMXHGI, Historialliset kurssitiedot*. Noudettu 10.26.2023 osoitteesta https://www.nasdaqomxnordic.com/indeksit/historialliset_kurssitiedot?Instrument=FI0008900220

Nordnet.fi a (2018, 6. marraskuuta). *Suomen osakemarkkina on vain pisara valtameressä.* Noudettu 27.11.2023 osoitteesta <https://www.nordnet.fi/blogi/suomen-osakemarkkina-on-vain-pisara-valtameressa/>

Nordnet.fi b (2018, 19. marraskuuta). *Smart-salkut – älykästä sijoittamista?* Noudettu 30.10.2023 osoitteesta <https://www.nordnet.fi/blogi/smart-salkut/>

Nordnet.fi (2021, 1. maaliskuuta). *S&P 500-indeksi – mikä se on ja miten siihen voi sijoittaa?* Noudettu 28.10.2023 osoitteesta <https://www.nordnet.fi/blogi/koulu/osakkeet/mika-on-sp-500-indeksi-ja-miten-siihen-voi-sijoittaa/>

Poterba J. & Shoven J. (2002). Exchange-traded funds: A new investment option for taxable investors. *The American Economic Review*. 2, 422–427.

Puttonen V. & Repo E. (2007). *Miten Sijoitan Rahastoihin*. WSOYpro.

Saario S. (2016). *Miten sijoitan pörssiosakkeisiin?* (12. painos). Alma Talent Oy.

Seligson.fi (2021). *OMX Helsinki pörssinoteerattu rahasto UCITS ETF*. Noudettu 25.8.2023 osoitteesta https://www.seligson.fi/suomi/rahastot/rahes_etf.htm

Siegel, J. J. (2012). *Stocks for the long run*. Fifth edition. McGrawhill education.

Solnik, B. (1974). Why not internationally rather than domestically? *Financial Analyst Journal*, 30, 48–54

Sushko, V. & Turner, G. (2018). The implications of passive investing for security markets. *BIS Quarterly Review*, 113–131.

Wang, J. (2006). *Portfolio Theory*. Caltech. Noudettu 9.11.2023 osoitteesta <http://www.its.caltech.edu/~rosentha/courses/BEM103/Readings/JWCh07.pdf>

Wermers, R. (2000). Mutual Fund Performance: An Empirical Decomposition into Stock-Picking Talent, Style, Transaction Costs, and Expenses. *The Journal of Finance*, 55, 4, 1655-1695.

Yahoo Finance. (2023, 26. lokakuuta). *Yahoo Finance*. Noudettu 25.08.2023 osoitteesta <https://finance.yahoo.com>