

LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Kauppatieteiden osasto

Kandidaatintutkielma

Laskentatoimi



**VALUUTTASUOJAUS KANSAINVÄLISISSÄ
OSAKEPORTFOLIOISSA**

CURRENCY HEDGING FOR INTERNATIONAL STOCK PORTFOLIOS

13.12.2010

Tekijä: Aku Väliäho (0297045)

Ohjaaja: Timo Alho

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO.....	3
1.1	Taustaa.....	3
1.2	Tutkimusongelma ja -metodologia	4
1.3	Tutkimuksen rakenne	5
2	VALUUTTARISKI JA SILTÄ SUOJAUTUMINEN.....	6
2.1	Valuuttariski	6
2.2	Valuuttariskin mittaaminen	7
2.2.1	Value at Risk	8
2.3	Suojausinstrumentit.....	9
2.3.1	Termiinit ja futuurit	9
2.3.2	Optiot.....	11
3	KANSAINVÄLISEN PORTFOLION PASSIIVINEN SUOJAAMINEN VALUUTTARISKILTA	13
3.1	Suojausaste	13
3.1.1	Portfolion suojaamatta jättäminen.....	14
3.1.2	50 %:n suojausaste ja katumusriski.....	15
3.1.3	Täydellinen suojausaste	16
3.2	Moderni portfolioteoria ja optimaalisen suojausasteen määrittäminen	17
3.2.1	Moderni portfolioteoria ja keskiarvo-varianssianalyysi	18
3.2.2	Optimaalisen suojausasteen määrittäminen	20
3.3	Optimaalisesti suojatun portfolion tehokkuus suojaamatonta portfolioa vastaan	22
4	AKTIIVINEN VALUUTTASUOJAUS	24
4.1	Aktiivisen valuuttasuojauksen strategiat	24
4.1.1	Keskiarvo-varianssianalyysi aktiivisessa valuuttasuojauksessa	24
4.1.2	"Selektiivinen" strategia (The "Selective" strategy).....	26
4.1.3	"Suuri preemio" strategia (The "Large premia" strategy)	27
4.1.4	"Momentum" strategia (The "Momentum" strategy).....	27
4.1.5	"Keskiarvoon palautuminen" strategia (The "Mean-reverting" strategy)	28
4.2	Eri strategioiden tehokkuudet	29
5	YHTEENVETO.....	33
	LÄHTEET.....	35

1 JOHDANTO

1.1 Taustaa

Kansainvälisesti osakkeisiin sijoittavat henkilöt tai instituutiot joutuvat päättämään miten he suojautuvat portfolioissaan valuuttakurssien muutokselta. Valuuttakurssien heilahtelulla saattaa olla merkittävä negatiivinen vaikutus sijoittajien portfolioiden kokonaisriskitasoon ja se voi mahdollisesti eliminoida kansainvälisen hajauttamisen suomat potentiaaliset edut portfolioissa. Valuuttakurssiriskin, myöhemmin tutkimuksessa pelkkä valuuttariski, suojaaminen kansainvälisissä portfolioissa onkin ollut aktiivisen keskustelun kohteena sekä akateemisessa- että talousmaailmassa viimeisten vuosikymmenten aikana. Myös valuuttojen tarkasteleminen mahdollisena tuottokomponenttina portfolioissa on mielenkiintoinen ja antaa tutkimukseen oivan lisämausteen. Okunev ja White (2003) toteavatkin, että sijoittajat ovat yli kolmen vuosikymmenen ajan olleet eri mieltä akateemisen uskomuksen kanssa siitä, että valuuttakurssien muodostuminen olisi pelkästään riippuvainen markkinafundamenteista, ja että lyhyellä aikavälillä sijoittajilla olisi mahdollisuus hyötyä tästä valuuttamarkkinoiden tehottomuudesta.

Tuoreen Financial Timesin (2010) artikkelin mukaan 38 prosenttia haastatelluista merkittävistä salkunhoitajista ympäri maailman aikoo lisätä allokaatioissaan portfolioidensa valuuttallista määrää ja tällä tuloksella valuutat nousivat kyselyssä tämän hetken suosituimmaksi omaisuusluokaksi. Akateemisessa tutkimuksessa valuuttasuojaus on jakanut mielipiteitä laidasta laitaan osan pitäessä valuuttasuojasta hyödyttömänä ja suosittelen nollan prosentin suojausastetta (Froot 1993), ja osan taas näkevän täydellisen sadan prosentin suojausasteen olevan paras ratkaisu pitkällä aikajänteellä (Perold & Schulman 1988). Eniten suosiota akateemisessa tutkimuksessa koskien valuuttasuojasta on saavuttanut keskiarvo-varianssianalyysillä määritellyn optimaalisen suojausasteen suosiminen (Kinlaw & Kritzman 2009), mutta toisaalta myös

aktiivisen valuuttasuojauksen suosiminen tuottojen maksimoinnin näkökulmasta on saavuttanut laajaa kannatusta (Hamza et al. 2007).

1.2 Tutkimusongelma ja -metodologia

Tutkimus pyrkii vastamaan seuraavaan kysymykseen:

- miten kansainvälisen osakeportfolion valuuttariskiä voidaan suojata?

Lisäksi varsinaista tutkimusongelmaa pyritään jäsentämään seuraavilla kahdella osa-ongelmalla:

- mitä valuuttariskin suojausastetta kansainvälisen osakeportfolion kannattaa käyttää?
- miten aktiivinen valuuttasuojaus voi hyödyttää kansainvälisesti toimivaa sijoittajaa?

Tutkimuksessa tullaan käymään läpi valuuttariskin ja siltä suojautumisen teoriaa ja esittelemään riskin mittaamisen ja suojaamisen keinoja ja instrumentteja. Työssä tullaan esittämään aikaisempia tutkimuksia koskien kansainvälisten osakeportfolioiden staattista valuuttasuojauksia ja lisäksi tullaan perehtymään aktiivisen valuuttasuojauksen eri strategioiden tehokkuuteen. Tutkimuksen tarkastelutapa on pääosin deskriptiivinen.

Tutkimuksen lähdeaineisto on kansainvälisesti osakkeisiin sijoittavan henkilön tai instituution näkökulmasta koottu. Tutkimuksesta on rajattu pois aineisto kansainvälisesti toimivien yritysten valuuttasuojauksesta toiminnan erilaisen luonteen vuoksi, sillä yritysten valuuttasuojaus perustuu usein ennalta vaikeasti määritettäviin tulevaisuuden kassavirtoihin ja yritykset eivät pääsääntöisesti voi liiketoimintapolitiikkansa mukaisesti toimia spekulanteina omassa valuuttasuojauksitoiminnassaan. Aineistoa ei ole rajattu maantieteellisesti, mutta pääosin tutkimusta on tehty yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmasta, joka altistuu valuuttariskille portfoliossaan. Tutkimuksessa on tiivistetty

matemaattisten kaavojen esittäminen, sillä niiden johtaminen ei mahdu tutkimuksen laajuuteen.

Tavoitteena tässä tutkimuksessa on saada esitettyä laajasti eri vaihtoehdot valuuttasuojaukselle kansainvälisessä osakeportfoliossa. Tutkimuksesta tulee olemaan hyötyä sijoittajalle, joka on altistunut valuuttariskille portfoliossaan.

1.3 Tutkimuksen rakenne

Tutkimus on jaettu viiteen osaan. Luvussa kaksi tullaan ensiksi määrittämään valuuttariski, sen mittaaminen ja keinot siltä suojautumiseen. Luvussa kolme perehdytään valuuttariskin suojaamiseen kansainvälisissä osakeportfolioissa. Fokus tulee olemaan aikaisempien tutkimusten tuloksissa koskien staattisia suojausasteita ja optimaalisen suojausasteen määrittämisessä modernin portfolioteorian mukaisesti. Neljännessä luvussa tutkitaan aktiivisen valuuttasuojauksen strategioita ja niiden tehokkuutta. Viidennessä luvussa esitetään yhteenveto saavutetuista tuloksista.

2 VALUUTTARISKI JA SILTÄ SUOJAUTUMINEN

2.1 Valuuttariski

Kelluvassa valuuttajärjestelmässä olevan maan valuuttakurssi määräytyy markkinoilla kysynnän ja tarjonnan mukaan. Valuuttakurssien satunnaista ja odottamatonta muutosta kutsutaan Adlerin ja Dumaksen (1984) mukaan valuuttariskiksi. Solnik (1974) esitti kansainvälisessä omaisuuden hinnoittelumallissa (International Asset Pricing Model), että valuuttariski aiheutuu maiden välisistä kulutustottumusten eroista. Tässä olettamassa jokainen maa kuluttaa samoja hyödykkeitä, mutta eri määrissä, ja tämä johtaa lopulta eri maiden valuuttakurssien heilahteluun. Riskipreemio valuutoissa riippuu sijoittajien riskiaversion suuruudesta ja siitä, ovatko maat nettosijoittajia vai nettolainajia. Täten kansainvälisessä tasapainomallissa valuuttojen tuotto voi siis olla joko positiivinen tai negatiivinen, eli valuuttojen ei voida olettaa olevan nollatuotto-komponentteja.

Grauer et al. (1976) jatkoi tutkimusta esittäen valuuttariskin muodostuvan epävarmuudesta kunkin maan rahapolitiikassa, kun oletetaan, että ympäri maailman vallitsevat homogeeniset kulutustottumukset, kansainvälinen kaupankäynti on vapaata ja transaktioista ei aiheudu kustannuksia. Selittävänä tekijänä valuuttariskille tutkijat näkivät epävarmuuden inflaatiossa, joka aiheuttaa erot maiden ohjauskoroissa, ja korkoerot maiden välillä siten määrittävät valuuttakurssit.

Myöhemmin on kuitenkin todettu, että heilahteleville valuuttakursseille ei ole yhtä yksittäistä selittävää tekijää. Voidaan todeta, että valuuttariski on tekijä, jolta suojautuminen portfolioissa on ehdottoman tärkeää. On myös todettu, että valuuttariski vaikuttaa epäsuotuisasti kansainvälisten portfolioiden tuottoon johtuen suurista korrelaatioista eri valuuttakurssien välillä (Eun & Resnick 1988). Tästä esimerkkinä voidaan käyttää ns. turvasatamavaluuttoja, jotka vahvistuvat taloudellisen epävarmuuden vallitessa muita yleisesti riskisempinä pidettyjä valuuttoja vastaan.

Callen et al. (1985) esittivät myös tutkimuksessaan, että valuuttojen spot-kurssi, eli nykyhetken valuuttakurssi, noudattaa random walk –teoriaa. Tämä tarkoittaa sitä, että valuuttojen historialliset spot-kurssit ovat täysin epärelevantteja ennustettaessa tulevaisuuden spot-kursseja. Tämä valuuttakurssien satunnainen vaihtelu ja tulevaisuuden ennustamisen vaikeus voivat vaikuttaa negatiivisesti potentiaalisiin etuihin, joita saavutetaan kansainvälisestä hajauttamisesta osakeportfolioissa.

Valuuttojen historiallista tuottoa tarkasteltaessa on usein huomattu, että riskipreemioiden keskiarvo on suhteellisen lähellä nollaa. Vaikka riskipreemiot liikkuisivatkin historiallisesti nollan prosentin tuntumassa, aktiivisella ja oikea-oppisella valuuttasuojauksella voidaan saavuttaa hyviä tuottoja. Koska valuuttakurssit heilahtelevat ajan yli, niin mittaamalla keskiarvotuottoja saatetaan löytää ennustettavia väliaikaisia vaihteluita tuotoissa. (Jorion 1994)

2.2 Valuuttariskin mittaaminen

Kuten aiemmin on todettu, valuuttakurssien heilahtelu aiheuttaa riskiä. Yleisesti ottaen valuuttariskiä kuvastaa valuuttakurssien volatiliteetti eli keskihajonta. Volatiliteetti voidaan määrittää tulevan arvon epävarmuudeksi eli se mittaa keskiarvon molemmin puolin tapahtuvaa arvojen heilahtelua 68 %:n todennäköisyydellä. Historiallinen volatiliteetti saadaan, kun valuuttakurssien varianssista, eli vaihtelusta, otetaan neliöjuuri. Mitä korkeampi valuuttakurssin volatiliteetti on, sitä suurempi on valuutan muutosriski. Volatiliteetti valuuttakursseille lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$[1] \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Kaavassa 1 x_i on itseisarvo valuuttakurssin muutoksesta ja \bar{x} valuuttakurssien muutosten keskiarvo. \bar{x} oletetaan useimmiten nolaksi, kun estimoidaan historiallista volatilitteettia. (Hull 2009)

2.2.1 Value at Risk

Value at Risk (VaR) on laajasti käytetty riskimittari, jonka käyttö on yleistynyt voimakkaasti yritysten ja instituutioiden riskienhallinnassa viimeisten vuosikymmenten aikana. Sen suosiota selittää mallin yksinkertaisuus ja selkeys ilmaista riskin määrä halutulla luottamustasolla. Value at Risk pyrkii vastaamaan kysymykseen, kuinka paljon tappiota syntyy tietyn ajan kuluessa tietyllä prosentuaalisella varmuudella (Hull 2009).

Laskettaessa VaR:ia useammalle eri "alkukantaiselle" komponentille, kuten valuutoille, Jorion (2001) esittää, että VaR voidaan laskea suoraan valuuttojen kovarianssimatriisista ja positioiden vektorista. Tämä myös varianssi-kovarianssi metodiksi kutsuttu menetelmä soveltuu erinomaisesti myös sen vuoksi, että se ottaa huomioon valuuttojen väliset yhteisvaihtelut, eli korrelaatiot. Portfolion VaR lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$[2] \quad VaR = \alpha \sqrt{x' \Sigma x}$$

Kaavassa 2 α kuvastaa luottamusastetta, Σ VaR-horisontille laskettua kovarianssimatriisia ja x delta-positiota. Kovarianssimatriisin pureudutaan tarkemmin kappaleessa 3.2.1), sillä se on olennaisessa osassa modernissa portfolioteoriassa ja määriteltäessä optimaalista valuuttasuojausastetta portfoliolle.

2.3 Suojausinstrumentit

Portfolioiden valuuttariskiltä voidaan suojautua erilaisilla johdannaisinstrumenteilla. Johdannaisinstrumenttia voidaan yleisesti kuvailla sellaiseksi instrumentiksi, jonka arvo riippuu tai määräytyy sen alla olevan/alla olevien muuttujien arvosta. Seuraavissa kappaleissa tullaan käymään läpi yleisimmät valuuttasuojauksessa käytetyt johdannaisinstrumentit.

2.3.1 Termiinit ja futuurit

Termiinit ja futuurit ovat yksinkertaisimpia ja helpoimmin ymmärrettäviä johdannaisinstrumentteja. Termiini tai futuuri on sitova sopimus ostaa tai myydä tiettyä hyödykettä/kohde-etuutta tietyssä ajanhetkenä tulevaisuudessa tietyllä hinnalla. Termiineillä käydään kauppaa ns. OTC-markkinoilla (over-the-counter) suurimmalta osin joko kahden rahoitusalan laitoksen tai rahoitusalan laitoksen ja sen asiakkaan välillä. Toinen osapuolista sitoutuu termiinissä ostamaan alla olevaa kohde-etuutta ja hänellä on täten kohde-etuudessa pitkä positio (long). Toinen osapuolista taasen sitoutuu myymään alla olevaa kohde-etuutta samaan aikaan samalla hinnalla ja näin ollen hänellä on alla olevassa kohde-etuudessa lyhyt positio (short). (Hull 2009)

Valuuttamarkkinoilla termiinit ovat erittäin suosittuja suojautumisinstrumentteja niiden yksinkertaisen luonteen ja mukautuvuuden vuoksi. Valuuttatermiinin (tai -futuurin) kurssi määräytyy seuraavalla kaavalla:

$$[3] \quad F_0 = S_0 e^{(r-r_f)T},$$

jossa F_0 on termiin (tai futuurin) kurssi, S_0 on kotimaisen ja kohdevaluutan välinen spot-kurssi, r on kotimaan korkotaso, r_f ulkomaan korkotaso ja T aikahorisontti sijoitukselle. Täten valuuttatermiinin (tai -futuurin) kurssi muodostuu korkopariteetin

avulla siten, että arbitraasituottoja ei ole mahdollista saavuttaa eri maiden välisten korkoerojen vuoksi. (Hull 2009)

Esimerkiksi, jos suomalainen instituutiosijoittaja päättää ostaa yhden miljoonan US dollarin arvosta osakkeita, hän saattaa haluta suojautua EUR/USD valuuttaparin muutoksilta tulevaisuudessa, sillä Suomessa sijaitsevan instituution tase on euromääräinen. Tässä tapauksessa sijoittaja voi täysimääräisesti suojautua valuuttakurssimuutokselta ottamalla yhden miljoonan lyhyen position US dollareissa ja ostamalla, eli ottamalla pitkän position, esimerkiksi kuuden kuukauden päästä erääntyvään EUR/USD termiiniin. Termiinin hinta määräytyy siis sopimuksen tekohetken EUR/USD spot-kurssista + korkopisteistä. Näin ollen sijoittaja on suojannut dollarimääräisen positionsa kuudeksi kuukaudeksi eteenpäin. Suojauksen voitto/tappio voidaan tässä tapauksessa laskea kaavalla:

$$[4] \quad S_t - K,$$

missä K on toteutuskurssi, ja S_t on spot-kurssi sopimuksen toteutushetkenä.

Futuuri on termiinin kaltainen sopimus ostaa tai myydä tiettyä hyödykettä/kohde-etuutta tiettyinä ajanhetkenä tulevaisuudessa tietyllä hinnalla. Futuurit eroavat kuitenkin termiineistä niin, että ne ovat pörssissä julkisesti noteerattuja johdannaisinstrumentteja ja tämän vuoksi sopimusten maturiteetti ja koko ovat standardoituja. Futuuri on sopimus, jossa tilitetään päivittäin ns. nettoarvonmuutos. Jos sijoittaja ei toteuta päivittäistä nettoarvonmuutostilitystä, niin välittäjä sulkee position. Sijoittajan tulee myös pantata vakuutta välittäjälle tietyn prosentuaalisen osuuden verran, jos hän haluaa käydä kauppaa futuureilla. Näiden kaikkien edellä mainittujen keinojen avulla pörssi pyrkii varmistamaan, että molemmat osapuolet kunnioittavat sopimusta. Futuurisopimukset eivät useinkaan johda toteutukseen asti, koska sijoittajat sulkevat avoimen positionsa vastakkaisella kaupalla ennen erääntymistä. (Hull 2009)

2.3.2 Optiot

Optioilla käydään kauppaa sekä pörsseissä, että OTC-markkinoilla. On olemassa sekä osto- ja myyntioptioita. Osto-optio antaa haltijalleen oikeuden ostaa tiettyä kohde-etuutta tiettyyn hintaan tiettyinä ajankohtana. Myyntioptio antaa haltijalleen oikeuden myydä tiettyä kohde-etuutta tiettyyn hintaan tiettyinä ajankohtana. Optioiden asettajalla taasen on vastaavassa tilanteessa velvollisuus ostaa tai myydä kohde-etuutta samoilla ehdoilla haltijan niin halutessa. Optioiden ostaja joutuu maksamaan option asettajalle preemion, jota ei palauteta riippumatta toteutetaanko optio vai ei. Option ostajan mahdollinen tappio on siis rajattu preemion määrään, kun taas asettaja saattaa kärsiä huomattaviakin tappioita riippuen kohde-etuuden kurssimuutoksista. Yleisesti käytetyimmät optiotyypit ovat eurooppalainen- ja amerikkalainen optio. Eurooppalaisen option voi toteuttaa vain maturiteettipäivänä, kun taas amerikkalaisen option voi toteuttaa milloin tahansa maturiteetin juoksuaikana. (Hull 2009)

Valuuttaoptioilla käydään yleensä kauppaa OTC-markkinoilla, jotta osapuolet voivat räätälöidä optiot vastaamaan tarkasti heidän tarpeitaan. Yleensä pörssissä valuuttaoptio noteerataan hinnan perusteella, kun taas OTC-markkinoilla valuuttaoptio noteerataan volatilitietin perusteella (Puttonen ja Valtonen 1996). Eurooppalaisen valuuttaoption hinnoittelussa yleisimmin käytetty tapa on noudattaa mukaelmaa Black-Scholes-Merton -mallista. Pankit ja muut rahoituslaitokset käyvät niin suurella volyyymilla kauppaa valuuttatermiineillä, että sitä voidaan soveltaa valuuttaoptioiden arvostamiseen. Eurooppalaisen valuuttaosto-option (c) ja valuuttamyntioption (p) kaavat ovat seuraavat:

$$[5a] \quad c = e^{-rT} [F_0 N(d_1) - KN(d_2)]$$

$$[5b] \quad p = e^{-rT} [KN(-d_2) - F_0 N(-d_1)]$$

jossa

$$[5c] \quad d_1 = \frac{\ln(F_0 / K) + \sigma^2 T / 2}{\sigma \sqrt{T}}$$

$$[5d] \quad d_2 = \frac{\ln(F_0 / K) - \sigma^2 T / 2}{\sigma \sqrt{T}} = d_1 - \sigma \sqrt{T}$$

F_0 = Valuuttatermiinin kurssi

K = Toteutuskurssi

σ = Valuuttatermiinin volatilitiiteetti

r = Jatkuva riskitön korko

T = Aika ennen maturiteettia

$N(d)$ = Kumulatiivinen normaalijakaumafunktio

Volatilitiiteetin määrittystä voidaan lähestyä kolmella eri tavalla:

1. Historiallinen volatilitiiteetti, jossa volatilitiiteetti määritellään tarkastelemalla historiallisia valuuttakursseja jollakin tietyllä intervallilla, esimerkiksi päivittäin.
2. Implisiittinen volatilitiiteetti, joka ilmaisee markkinoiden odotuksen tulevaisuuden volatilitiiteetista. Tämä ratkaistaan iteroimalla volatilitiiteetti, kun tiedetään option hinta.
3. Ennustevolatilitiiteetti, jossa historiallista dataa käytetään tuottamaan ennusteita nykyisestä ja tulevasta volatilitiiteetista. Akateeminen tutkimus esittää kolme eri mallia tämän ratkaisemiseen; EWMA (exponentially weighted moving average), ARCH (autoregressive conditional heteroscedasticity) ja GARCH (generalized autoregressive conditional heteroscedasticity).

Amerikkalaisille optioille arvon määrittäminen on huomattavasti haasteellisempaa, johtuen niiden luonteesta, jossa toteutus voi tapahtua milloin tahansa option juoksuaikana. Yleisesti ottaen voidaan kuitenkin sanoa, että amerikkalainen optio on aina kalliimpi kuin eurooppalainen optio. (Hull 2009)

3 KANSAINVÄLISEN PORTFOLION PASSIIVINEN SUOJAAMINEN VALUUTTARISKILTÄ

Edellisessä luvussa käsiteltiin hyvin yleisellä tasolla, mitä valuuttariski tarkoittaa, miten sitä voidaan mitata, ja miten siltä voidaan suojautua eri instrumenteilla. Tässä luvussa tullaan keskittymään kansainvälisten portfolioiden valuuttasuojasta koskeviin tutkimuksiin. Fokus tulee olemaan erilaisissa staattisissa (passiivisissa) valuuttasuojasstrategioissa, joissa portfolioin suojausaste määritetään historiallisen aineiston pohjalta kiinteäksi ajan yli.

3.1 Suojausaste

Akateemisessa tutkimuksessa koskien kansainvälisten portfolioiden valuuttasuojasta nousee säännöllisesti esiin neljä eri vaihtoehtoa staattiselle valuuttasuojaukselle; Suojaamatta jättäminen, 50 %:n suojausaste, 100 %:n suojausaste ja keskiarvo-varianssianalyysillä määritelty optimaalinen suojausaste. Kolme ensimmäistä strategiaa ovat helppoja implementoida käytäntöön, sillä ne eivät vaadi sen kummempia laskelmia sijoittajalta historiallisista kurssiheilahteluista. Optimaalista suojausastetta määriteltäessä sijoittajan tulee kuitenkin tehdä laskelmia mm. kovariansseista eri omaisuusluokkien välillä.

Solnik (1977) ja Black (1990) päätyivät tutkiessaan kansainvälisten pääomamarkkinoiden tasapainomallia tulokseen, että valuuttasuojasasteen tulisi olla universaali, eli sijoittajan kansallisuudella tai riskiaversiolla ei ole vaikutusta suojausasteen määrittämisessä, vaan optimaalinen suojausaste on kaikkialla sama. Huomattava on kuitenkin, että tässä tasapainomallissa universaali suojausaste määräytyy tekijöistä, joita ei voida universaalisti mitata, kuten suhteellisesta riskiaversiosta ja nettomääräisistä ulkomaisista valuuttapositioista. Tämän vuoksi valuuttasuojasastetta on lähestytty myös linkittämällä käyttäytymismallit suojausasteen

määrittämiseen ja tämän perustana ovat tulokset siitä, että sijoittajat eivät käytä perinteistä keskiarvo-varianssianalyysiä määrittäessään valuuttasuojauspolitiikkaansa (Statman 2005).

3.1.1 Portfolion suojaamatta jättäminen

Michenaud ja Solnik (2005) tutkivat kansainvälisesti sijoittavien instituutioiden valuuttasuojauspolitiikkaa. Peräti 39 %:ia tutkituista instituutioista jättivät portfolionsa suojaamatta valuuttariskiltä ja näin ollen portfolioiden jättäminen avoimeksi valuuttariskille oli suosituin tapa lähestyä valuuttariskiä. Tutkijoiden mukaan tälle suojauspolitiikalle löytyy kaksi selittävää tekijää;

- sijoittajat uskovat oman valuuttansa olevan yliarvostettu ja he odottavat porfoliossa olevien ulkomaisten valuuttojen vahvistuvan pitkällä aikajänteellä. Tässä uskomuksessa on kyse spekulatiivisesta ja katumus-käsitteestä (kts. kappale 3.1.2).
- sijoittajat käsittelevät osakkeita inflaatioon sidottuna omaisuusluokkana. Jos inflaatio nostaa vieraassa valtiossa kaikkia hintoja, niin tämän käsityksen mukaan myös osakkeiden hinnat nousevat. Tämä johtaa siihen, että paikallinen vieras valuutta heikkenee inflaation verran. Näin ollen osakkeiden ja paikallisen vieraan valuutan välillä on vahva negatiivinen korrelaatio ja jos sijoittajan katumuskerroin on nolla, niin hän jättää portfolionsa suojaamatta valuuttariskiltä.

Froot (1993) päätyi myös laajassa tutkimuksessaan tulokseen, että osakkeilla ja valuutoilla on keskenään vahva negatiivinen korrelaatio. Otoksena oli lähes 200 vuoden data Yhdysvaltojen ja Iso-Britannian rahajärjestelmistä englantilaisen sijoittajan näkökulmasta. Hän suosittaa kansainvälisesti sijoittavan ihmisen tai instituution jättävän portfolionsa suojaamatta valuuttariskiltä, sillä tutkimuksen mukaan valuuttasuojaus alentaa vain lyhyellä aikajänteellä volatilitteettiä. Jo yli viiden vuoden suojaushorisontilla portfoliolla on alempi volatilitteetti, kun se on jätetty suojaamatta. Frootin mukaan mitä

pidempi sijoitushorisontti on, sitä lähemmäksi nollaa optimaalinen suojausaste lähenee, jos valuuttasuojauksesta aiheutuu pieniäkin transaktiokustannuksia tai vastapuoliriskiä. Tarkasteltaessa tätä lausuntoa valuuttasuojauksesta ei siis kannata toteuttaa futuureilla, jotka aiheuttavat transaktiokustannuksia niiden julkisen noteerauksen vuoksi (esimerkiksi välittäjien komissiot ja vakuusvaateet). Toisaalta myös termiineillä suojatessa aiheutuu pieniä transaktiokustannuksia, sillä valuuttadealerit ottavat marginaalin tarjoamassaan termiin hinnassa vs. markkinahinta. Perold ja Schulman (1988) toteavat dealereiden tarjoaman spreadin, eli eron osto- ja myynti –laitojen välillä olevan keskimäärin noin 0,12 prosenttia maailman päävaluutoissa. Transaktiokustannus termiineissä on siis näin ollen puolet spreadista, eli 0,06 prosenttia.

3.1.2 50 %:n suojausaste ja katumusriski

50 %:n suojausaste on johdettu käyttäytymisteorian pohjalta minimoimaan sijoittajien katumusriskiä. Katumus on kognitiivinen tunne tuskasta ja vihasta, kun toimijat huomaavat tehneensä huonoja päätöksiä menneisyydessä ja olisivat voineet saavuttaa paremman tuloksen tehden toisia päätöksiä. Katumusteoria olettaa, että toimijat ovat rationaalisia, mutta he perustavat päätöksensä sekä odotettujen tuottojen että odotetun katumuksen perusteella. Muokattu hyötyfunktio, jossa lopullinen varallisuus x johtuu tehdystä sijoituspäätöksestä, tietäen, että erilainen sijoituspäätös olisi johtanut lopulliseen varallisuuteen y on;

$$[6] \quad U(x, y) = v(x) + f(v(x) - v(y))$$

Kaavassa 6 $U(x, y)$ on muokattu hyöty saavutettaessa x , tietäen, että olisi voitu saavuttaa y . $v(x)$ on perinteinen hyötyfunktio, jonka sijoittaja olisi saavuttanut komponentista x ilman tarvetta tehdä sijoituspäätöstä. Kaavassa $v(x) - v(y)$ kuvastaa tappion/voiton arvoa, kun sijoittaja on tehnyt päätöksen x , päätöksen y sijasta. Katumuskomponentti f on monotonisesti kasvava ja alenevasti konkaavi. Portfolioiden valuuttasuojauksen valinnassa katumus-käsite on selvästi vallalla ja useat tutkijat

ovatkin lähteneet sen kautta ratkaisemaan sopivinta suojausastetta. On osoitettu, että optimaalinen valuuttasuojausaste on 50 %:a, kun katumusaversio on riskiaversiota suurempi. (Michenaud & Solnik 2005)

Gardner ja Wuilloud (1995) esittelivät ensimmäisinä portfolioille 50 %:n valuuttasuojausasteen, sillä tutkijoiden mukaan keskiarvo-varianssianalyysillä määritelty suojausaste saattaa aiheuttaa tyytymättömyyttä niiden sijoittajien keskuudessa, jotka tarkastelevat portfolioidensa tuottoa lyhyellä aikavälillä. Jos optimaalinen suojausaste alisuorittaa suhteessa yksinkertaiseen tai täydelliseen suojausasteeseen, niin sijoittajat saattavat kokea katumusta. Tutkijoiden mukaan katumus voi saada maksimissaan arvon nolla. Täten jos yksinkertainen vaihtoehtoinen suojausaste voittaa optimaalisen suojausasteen, niin sijoittajan kokema katumus on yhtä kuin ero saavutetussa hyödyssä. Jos taas optimaalisesti suojattu portfolio pärjää paremmin, niin katumus on yhtä kuin nolla. Heidän mukaan 50 %:n suojausaste vähentää merkittävästi odotettua katumusta ja lieventää riskiaversiota ilman merkittävää riskikorjatun tuoton alenemista. Myös Statman (2005) päätyi tutkimuksessaan tulokseen, että 50 %:n suojausasteen käyttö on suositeltavaa. Hän ei löytänyt merkittävää eroa riskin ja tuoton suhteen vertailtaessa eri suojausasteita, ja näin ollen suositti käyttämään 50 %:a suojausasteena katumusriskin minimoimiseksi.

3.1.3 Täydellinen suojausaste

Täydellinen suojausaste, eli valuuttaposition 100 %:in suojaus on yksi helpoimmin implementoitavista suojausstrategioista. Jos valuuttojen riskipremio oletetaan nolaksi ja jos omaisuusluokat eivät korreloi valuuttojen heilahtelun kanssa, niin optimaalinen suojausaste, joka minimoi riskin on 100 %:a. Portfolioteorian mukaisesti volatiliiteetin kasvu käytettäessä täydellistä suojausastetta voi johtua vain ja ainoastaan omaisuusluokkien ja valuuttojen välisestä korrelaatiosta ja/tai valuuttariskipremiosta. Koska tämä suojausaste saavuttaa positiivisen riskiaversion tason, niin 100 %:in suojausasteen tulisi olla universaali. (Michenaud ja Solnik 2005)

Perold ja Schulman (1988) esittävät tutkimuksessaan, että paras ratkaisu päätettäessä kansainvälisen portfolion valuuttasuojausastetta on muodostaa pitkän aikavälin suunnitelma suojaamiseen, eikä missään nimessä jättää portfoliotaan suojaamatta. Tämän väitteen perustana on oletus siitä, että pitkällä aikavälillä sijoittajien tulee ajatella valuuttasuojauksen olevan nollatuottoista toimintaa. Keskimäärin siis tarjolla on "ilmainen lounas", jossa valuuttasuojaus alentaa huomattavasti sijoittajan riskiä ilman tappioita portfolion odotetuissa tuotoissa. He suosittavat sijoittajien suojaavan portfolionsa täysimääräisesti valuuttariskiltä, sillä vaikkakin tämä strategia ei välttämättä tuota maksimaalista riskin vähentämistä, niin se vähentää sitä ainakin merkittävästi. Toisaalta Morey ja Simpson (2001) esittivät empiirisessä tutkimuksessaan, että tutkittaessa tuottojen näkökulmasta suojaamatonta- ja täydellisesti suojattua portfoliota, suojaamaton portfolio oli parempi sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä kuin täydellisesti suojattu.

3.2 Moderni portfolioteoria ja optimaalisen suojausasteen määrittäminen

Modernista portfolioteoriasta johdettu optimaalisen suojausasteen määrittäminen on saavuttanut eniten suosiota akateemisessa tutkimuksessa portfolioiden valuuttasuojauksista koskien. Valuutat vaikuttavat sekä portfolion kokonaisriskiin että hajautukseen ja tästä syystä normaalisti vain omaisuusluokkien väliseen hajautukseen käytetty keskiarvo-varianssianalyysi soveltuu erinomaisesti myös optimaalisen valuuttasuojausasteen määrittämiseen. Useimmat sijoittajat asettavat valuutoille portfolioissaan nollatuotto-odotuksen, ja tämän vuoksi valuutoista aiheutuva riski ei ole heille haluttua. Keskiarvo-varianssi menetelmä ratkaisee kansainvälisen portfolion optimaalisen lyhyiden positioiden määrän valuutoissa niin, että portfolion odotettu riski on minimoitu muuttamatta sen odotettua tuottoa. (Kinlaw & Kritzman 2009)

3.2.1 Moderni portfolioteoria ja keskiarvo-variانسianalyysi

Nobel-palkittu Harry Markowitz (1952) esitteli yleisölle modernin portfolioteorian, jonka lähtökohtana on sijoitussalkun tehokas hajautus riskin minimoimiseksi. Markowitzin keskeisin löydös tutkimuksessa oli, että portfoliossa olevien osakkeiden tuotot korreloivat keskenään systemaattisesti, jolloin paras hajautushyöty saadaan, kun portfolioon valitaan osakkeet, jotka korreloivat keskenään mahdollisimman vähän. Tehokkaan portfolion valinnassa tavoitteena on valita yhdistelmä, joka tuottaa suurimman odotetun tuoton annetulla riskitasolla, tai pienimmän mahdollisen riskin annetulla tuottotasolla.

Perinteisessä keskiarvo-variانسianalyysillä määritetyssä tehokkaan portfolion valinnassa, sijoittaja sijoittaa osia x_1, x_2, \dots, x_n n määrään arvopapereita rajoituksella,

$$[7] \quad \sum_{i=1}^n x_i = 1$$

Huomattava on myös, että osien painon pitää olla yli 0, eli lyhyeksi myynti oletetaan kielletyksi. Oletetaan myös, että tuotot tällä ajanjaksolla yksittäisillä arvopapereilla r_1, r_2, \dots, r_n ovat yhteisvaikutteisia satunnaisia muuttujia, niin portfolion tuotto on

$$[8] \quad R = \sum_{i=1}^n x_i r_i$$

Odotettu (keskiarvo) tuotto kokonaisuudessaan portfoliolla on

$$[9a] \quad E = \sum_{i=1}^n x_i \mu_i ,$$

jossa

$$[9b] \quad \mu_i = E(r_i)$$

Portfolioteoriassa riskiä kuvastaa varianssi, eli muuttujien tuottojen vaihtelu keskiarvon ympärillä. Varianssi tuotolle V portfoliossa on,

$$[10a] \quad V = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \sigma_{ij}$$

jossa

$$[10b] \quad \sigma_{ij} = E[(r_i - \mu_i)(r_j - \mu_j)]$$

on kovarianssi r_i :n ja r_j :n välillä, eli se kuinka läheisesti muuttujat vaihtelevat yhdessä.

r_i :n varianssi saadaan kaavalla,

$$[10c] \quad \sigma_{ii} = E(r_i - \mu_i)^2 = V(r_i)$$

Mahdollinen ja saavutettava tehokas $E V$ -yhdistelmä, sekä $E \sigma$ -yhdistelmä saadaan seuraavasti olettaen,

$$[11a] \quad \mu' = (\mu_1, \dots, \mu_n)$$

$$[11b] \quad x' = (x_1, \dots, x_n)$$

$$[11c] \quad C = \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \dots & \sigma_{1n} \\ \cdot & & \cdot \\ \cdot & & \cdot \\ \cdot & & \cdot \\ \sigma_{n1} & \dots & \sigma_{nn} \end{pmatrix}$$

jolloin

$$[12] \quad E = \mu' x$$

$$[13] \quad V = x' C x$$

täten toteutettavissa olevat $E V$ -yhdistelmät riippuvat odotetusta keskiarvo-tuotosta μ ja omaisuusluokkien välille lasketusta kovarianssimatriisista C . (Markowitz et al. 2000)

3.2.2 Optimaalisen suojausasteen määrittäminen

Edellisessä kappaleessa esitettyä keskiarvo-varianssianalyysia voidaan käyttää hyväksi määrittäessä kansainvälisen portfolion optimaalista valuuttasuojausastetta. Ongelma valittaessa optimaalista kansainvälistä portfoliota liittyy läheisesti sekä valittaviin arvopapereihin että valuuttoihin. Keskiarvo-varianssianalyysissa sijoittaja valitsee sijoitusten painon w maksimoidakseen objektiivisen funktion, joka on positiivisesti suhteessa portfolion odotettuun keskiarvo tuottoon μ_p ja negatiivisesti suhteessa portfolion varianssiin σ_p^2 . Oletetaan, että

p = kokonaisportfolio

x = portfolioissa olevat arvopaperit

f = valuuttatermiinit

Jotta portfoliolla saadaan optimaalinen riski/tuotto –suhde U , niin ongelma voidaan esittää muodossa:

$$[14] \quad \text{Max}_{w_x, w_f} U(\mu_p, \sigma_p^2).$$

Tässä ongelmassa tulee huomioida, että valuuttatermiinien määrä portfolioissa sisältää sekä spekulatiivisen tuottokomponentin, että varianssia vähentävän komponentin. (Jorion 1994)

Keskiarvo-variانسianalyysillä voidaan ratkaista portfolion optimaalinen valuuttojen lyhyiden positioiden vektori. Oletuksena ratkaistaessa optimaalista staattista valuuttasuojausastetta historiallisen aineiston pohjalta on, että portfolioissa oleva omaisuusallokaatio on muuttumaton ajan yli ja valuuttojen tuotto-odotus on nolla. Lisäksi arvopapereiden lyhyeksimyyni on kiellettyä ja valuuttasuojausaste kullakin portfolion valuutalla ei voi ylittää valuuttaposition määrää. Esimerkiksi, jos portfolioissa on 20 %:n paino Japanin jenseissä noteeratuissa osakkeissa, niin tässä rajoitetussa ympäristössä optimaalinen ratkaisu jenen valuuttatermiineissä on välillä 0 (jätetään suojaamatta) ja -20 %:a (suojetaan täydellisesti). (Kinlaw & Kritzman 2009)

Rajoitetussa ympäristössä optimaalisen valuuttasuojausasteen laskeminen perustuu siis pelkästään valuuttojen riskiä kasvattavaan rooliin portfolioissa ja sen vuoksi se riippuu historiallisista valuuttojen ja arvopapereiden välisistä kovariansseista ja portfolioissa olevien valuuttojen keskinäisistä kovariansseista. Laskentametodina voidaan käyttää edellisessä kappaleessa esitettyä kovarianssimatriisia. Tämä ratkaisu antaa sijoittajille mahdollisuuden suojata ei-haluttu valuuttariski pois, mutta kuitenkin samalla nauttia hajautuksen tuomista hyödyistä, joita valuutat voivat heidän portfolioilleen suoda. (Kinlaw & Kritzman 2009)

Glen ja Jorion (1993) esittivät, että keskiarvo-variانسianalyysillä määritelty valuuttasuojauspolitiikka rajoitetussa ympäristössä antaa merkittävän parannuksen portfolion tuottoon. Kinlaw ja Kritzman (2009) kuitenkin huomauttavat, että käytännössä suurimpana ongelmana on kovarianssien estimointi historiallisesta aineistosta, ja erityisesti se, ovatko estimoidut kovarianssit riittävän vakaita ajan yli. Täten huomio tulisi kiinnittää siihen, että onko keskiarvo-variانسianalyysi käyttökelpoinen työkalu aktiivisessa valuuttasuojauksessa. Jorionin (1994) mukaan ongelman ydin on luonnollisesti siinä, että optimaaliset painot valuuttatermiineille portfolioissa paljastuvat

vasta historiallisesta aineistosta tehtyjen laskelmien jälkeen ja tunnetusti historia ei ole tae tulevasta.

3.3 Optimaalisesti suojatun portfolion tehokkuus suojaamatonta portfoliota vastaan

Kinlaw ja Kritzman (2009) tutkivat aikavälillä tammikuu 1985 – joulukuu 2007, miten keskiarvo-varianssianalyysillä määritelty optimaalinen staattinen valuuttasuojausaste pärjäsikin portfoliota vastaan, joka jätettiin suojaamatta valuutariskiltä. Tulokset esitetään taulukossa 1. Valuutoille asetettiin tuotto-odotukseksi nolla ja näin ollen laskentametodina käytettiin ko. aikavälin kovarianssimatriisia.

Taulukko 1: Riskin minimoivat suojausasteet (tammikuu 1985 – joulukuu 2007)

	Australia	Kanada	Saksa	UK	Japani	USA
MSCI Australia	0 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %
MSCI Canada	20 %	0 %	20 %	20 %	20 %	20 %
MSCI Germany	20 %	20 %	0 %	20 %	20 %	20 %
MSCI UK	20 %	20 %	20 %	0 %	20 %	20 %
MSCI Japan	20 %	20 %	20 %	20 %	0 %	20 %
MSCI USA	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	0 %
AUD	0 %	-20 %	-20 %	-20 %	-20 %	-20 %
CAD	-20 %	0 %	-20 %	-20 %	-20 %	-20 %
EUR	0 %	0 %	0 %	0 %	-16 %	0 %
GBP	-14 %	-16 %	-20 %	0 %	-20 %	-20 %
JPY	-20 %	-20 %	-20 %	-20 %	0 %	-20 %
USD	-17 %	0 %	-20 %	-20 %	-20 %	0 %
Portfolio	-71 %	-56 %	-100 %	-80 %	-96 %	-80 %
Suojaamattoman keskihajonta	16,89 %	15,72 %	18,76 %	18,27 %	20,11 %	17,47 %
Suojatun keskihajonta	15 %	14,48 %	13,86 %	14,91 %	14,84 %	14,88 %
Riskin vähennys	1,89 %	1,24 %	4,90 %	3,36 %	5,27 %	2,59 %
F-testi	1,28	1,16	1,84	1,55	1,73	1,31
F-kriittinen (95%)	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22
Merkittävyys	Kyllä	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä

(lähde: Kinlaw & Kritzman 2009)

Taulukon 1 yläosassa on esitetty kunkin maan sijoittajan portfolion koostumus sijoitusten jakautuessa tasan eri maiden välille. Seuraavilla riveillä on esitetty optimaalinen lyhyiden positioiden määrä vieraissa valuutoissa rajoituksella, että suojattu valuuttamäärä ei voi ylittää portfoliossa olevan valuuttaposition määrää. Tämän jälkeen on esitetty portfolion kokonaissuojausaste vieraissa valuutoissa. Taulukon alaosasta huomataan, että jokaisen maan sijoittaja olisi saanut alennettua salkkunsa annualisoitua volatilitteettia. Tilastollista merkittävyyttä on tutkittu F-testillä, joka testaa tunnusluvuille asetettuja hypoteeseja (Heikkilä 2008). Tässä tutkimuksessa hypoteesina oli realisoituneen riskin väheneminen. Vain kanadalaisen sijoittajan näkökulmasta volatilitteetin vähennys ei ole tilastollisesti merkittävä 95 %:in luottamusasteella. Keskiarvo-variانسianalyysi toimii siis teoriassa validina työkaluna määrittäessä valuuttasuojauspolitiikkaa portfolioille.

Käytännössä suojauksen tehokkuus on kuitenkin merkittävästi riippuvainen kovarianssimatriisin vakaudesta ajan yli, ja tämän vuoksi sitä tulee tutkia aktiivisen valuuttasuojauksen näkökulmasta (Kinlaw & Kritzman 2009). Keskiarvo-variانسianalyysillä määritellyn optimaalisen suojausasteen haitaksi voidaan myös laskea menetelmässä käytettyjen rajoitteiden suuri määrä. Lisäksi voidaan kriittisesti tarkastella oletusta sijoittajien valuutoille asettamasta nollatuotto-odotuksesta ja valuuttojen roolista pelkästään riskiä kasvattavana komponenttina portfolioissa.

4 AKTIIVINEN VALUUTTASUOJAUS

Aktiivisessa valuuttasuojauksessa portfolion suojausaste määritetään tietyn strategian perusteella aina uudestaan tietyn tarkasteluperiodin jälkeen. Tässä luvussa tullaan käsittelemään viisi erilaista aktiivisen valuuttasuojauksen strategiaa ja esittelemään niiden tehokkuutta staattisia suojausasteita vastaan.

4.1 Aktiivisen valuuttasuojauksen strategiat

Passiivisia valuuttasuojausstrategioita on suosittu aikaisemmissa tutkimuksissa lähinnä perustuen kansainvälisten pääomamarkkinoiden tasapainomalliin. Kuten jo aiemmin tutkimuksessa on todettu, ko. mallin perusteella kaikilla sijoittajilla ympäri maailman tulisi olla sama valuuttasuojausaste käytössä omissa portfolioissaan. Kuitenkin suurinta osaa oletuksista, jotka liittyvät universaaliin suojausasteeseen ei ole pystytty todistamaan käytännössä. Tämän vuoksi on tärkeää ulottaa tutkimus myös vastamaan käytännön elämää ja tarkastella valuuttojen roolia myös mahdollisesta tuotto-näkökulmasta. Käsiteltävät aktiiviset valuuttasuojausstrategiat ovat keskiarvo-variانسsianalyysi, "selektiivinen" strategia, "suuri preemio" strategia, "momentum" strategia ja "keskiarvoon palautuminen" strategia.

4.1.1 Keskiarvo-variانسsianalyysi aktiivisessa valuuttasuojauksessa

Keskiarvo-variانسsianalyysiä voidaan hyödyntää myös aktiivisessa valuuttasuojauksessa estimoimalla historiallisesta aineistosta tietylle aikaperiodille kerrallaan optimaalista valuuttasuojausastetta. Kinlaw ja Kritzman (2009) tutkivat keskiarvo-variانسsianalyysillä määritellyn optimaalisen suojausasteen tehokkuutta suojaamatonta portfoliota vastaan aktiivisessa valuuttasuojauksessa. Aikavälinä tutkimuksessa oli tammikuu 1985 – joulukuu 2007 ja tutkimus aloitettiin laskemalla vuosien 1980 ja 1984 väliltä kovarianssit osakkeiden ja valuuttojen spot-kurssien

tuotoille. Tämän jälkeen ratkaistiin optimaalinen paino valuuttatermiineissä, joka minimoi odotetun riskin ja implementoitiin tämä yhden kuukauden valuuttatermiinimarkkinoilla. Helmikuusta 1985 lähtien jokaisen kuun alussa määritettiin uudelleen optimaalinen paino valuuttatermiineissä käyttäen viiden vuoden estimaattia historiallisesta aineistosta. Tulokset tullaan esittämään taulukossa 2.

Taulukko 2: Aktiivisesti suojatun portfolion valuuttariskin minimoivat keskiarvosuojausasteet (tammikuu 1985 – joulukuu 2007)

	Australia	Kanada	Saksa	UK	Japani	USA
MSCI Australia	0 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %
MSCI Canada	20 %	0 %	20 %	20 %	20 %	20 %
MSCI Germany	20 %	20 %	0 %	20 %	20 %	20 %
MSCI UK	20 %	20 %	20 %	0 %	20 %	20 %
MSCI Japan	20 %	20 %	20 %	20 %	0 %	20 %
MSCI USA	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	0 %
AUD	0 %	-19 %	-20 %	-20 %	-19 %	-20 %
CAD	-20 %	0 %	-20 %	-20 %	-20 %	-20 %
EUR	-7 %	-5 %	0 %	-6 %	-11 %	-6 %
GBP	-11 %	-11 %	-18 %	0 %	-18 %	-12 %
JPY	-16 %	-15 %	-20 %	-19 %	0 %	-19 %
USD	-14 %	-4 %	-20 %	-20 %	-19 %	0 %
Portfolio	-68 %	-55 %	-98 %	-85 %	-88 %	-78 %
Suojaamattoman keskihajonta	16,89 %	15,72 %	18,76 %	18,27 %	20,11 %	17,47 %
Suojatun keskihajonta	14,75 %	14,48 %	13,86 %	14,97 %	14,86 %	14,88 %
Riskin vähennys	2,14 %	1,24 %	4,90 %	3,30 %	5,25 %	2,59 %
F-testi	1,29	1,14	1,84	1,54	1,75	1,31
F-kriittinen (95%)	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22
Merkittävyys	Kyllä	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä

(lähde: Kinlaw & Kritzman 2009)

Taulukossa 2 on esitetty riskin minimoivat suojausasteet yllä esitettyllä aktiivisella toimintatavalla. On kuitenkin huomioitava, että optimaalinen paino valuuttatermiineissä vaihtelee kuukausien välillä ja yksinkertaistamisen vuoksi taulukossa on esitetty koko aikavälin keskiarvo optimaalisista painoista. Sijoittajan kotimaasta riippumatta aktiivinen valuuttasuojaus keskiarvo-varianssianalyysiä hyödyntäen näyttäisi alentavan sijoittajien

portfolioiden riskiä huomattavasti. Tilastotieteellisesti jälleen kaikkien muiden paitsi kanadalaisten sijoittajien näkökulmasta riskin aleneminen on tilastollisesti merkittävä. (Kinlaw & Kritzman 2009) Keskiarvo-varianssianalyysiä käytettäessä aktiivisessa valuuttasuojauksessa tulee kuitenkin jälleen huomioida, että valuutoille on asetettu nollassa tuotto-odotus ja tarkastelu tehdään puhtaasti riskin näkökulmasta.

4.1.2 "Selektiivinen" strategia (The "Selective" strategy)

"Selektiivinen" strategia aktiivisessa valuuttasuojauksessa perustuu oletukseen, että valuuttojen spot-kurssit noudattavat random walk –teoriaa. Tällöin oletetaan, että nykyinen valuuttaparin spot-kurssi ennustaa paremmin tulevaisuuden spot-kurssia kuin valuuttatermiinin kurssi. Täten epäsuoralla valuuttaparin noteeraustavalla tarkasteltaessa, jos valuuttatermiinin kurssi on korkeammalla (preemiossa) kuin nykyhetken spot-kurssi, niin suojauksella on positiivinen tuotto-odotus ja suojaus kannattaa tehdä. Jos taas valuuttatermiinin kurssi on alhaisemmalla tasolla kuin nykyinen spot-kurssi, niin suojauksella on negatiivinen odotettu tuotto ja suojausta ei kannata tehdä. Kyseisellä aktiivisen valuuttasuojauksen strategialla pyritään saavuttamaan sekä parempaa tuottoa että alentamaan portfolion riskiä. (Eaker & Grant 1990)

Hamza et al. (2007) päätyivät laajassa tutkimuksessaan tulokseen, että "selektiivisellä" strategialla saavutetaan paras tuotto verrattuna muihin aktiivisen valuuttasuojauksen strategioihin, joita tutkimuksessa olivat "suuri preemio" strategia, "momentum" strategia ja "keskiarvoon palautuminen" strategia. Kuitenkin tutkijoiden vertaillessa passiivisia (0 %:a, 50 %:a ja 100 %:a) ja aktiivisia valuuttasuojausstrategioita keskenään huomattiin, että mikään strategioista ei dominoi jatkuvasti, "selektiivisen" strategian ollessa kuitenkin paras valinta useimmilla eri mittareilla. Näiden tulosten perusteella voidaan oikeuttaa Eun ja Resnickin (1997) esittämä oletus, että "random walk –teoria antaa hyvän ennusteen seuraavan periodin spot-kurssista".

4.1.3 "Suuri preemio" strategia (The "Large premia" strategy)

"Suuri preemio" strategia linkittyy "selektiiviseen" strategiaan niin, että suojaus tehdään vain silloin, kun valuuttatermiinin kurssi on suuressa preemiossa epäsuoralla valuuttaparin noteeraustavalla tarkasteltaessa. Yleisesti ottaen tässä strategiassa preemion suuruutta on mitattu valuuttatermiinin kurssin liukuvan keskiarvon avulla historiallisesta aineistosta ja strategian mukaisesti suojaus toteutetaan, jos valuuttatermiinin kurssi on sen liukuvan keskiarvon yläpuolella (Morey & Simpson 2001). Tämä strategia on syntynyt katumuskäsitteen pohjalta, sillä "selektiivistä" strategiaa käytettäessä saattaa eteen tulla tilanteita, joissa sijoittaja olisi saavuttanut paremmat tuotot jättämällä valuuttasuojauksen tekemättä. "Suuri preemio" strategian avulla pyritään pienentämään edellä mainittua riskiä.

Morey ja Simpson (2001) päätyivät tutkimuksessaan tulokseen, että erityisesti pidemmällä aikavälillä "suuri preemio" strategia tuottaa paremmin kuin "selektiivinen" strategia ja passiiviset suojausstrategiat. Toisaalta "selektiivinen" strategia osoittautui paremmaksi valinnaksi lyhyen aikavälin aktiivisessa valuuttasuojauksessa kuin yksikään edellä mainituista strategioista.

4.1.4 "Momentum" strategia (The "Momentum" strategy)

Kyseinen aktiivinen valuuttasuojausstrategia perustuu oletukseen, että momentum – teoria voi toimia myös valuuttamarkkinoilla. "Momentum" strategiaa on tutkittu laajasti osakemarkkinoiden puolella, mutta myös valuuttamarkkinoilta on löydetty todisteita "momentumin" olemassaolosta. Yleisesti ottaen valuuttamarkkinoiden tehottomuutta on perusteltu kahdella eri argumentilla, tekniseen analyysiin perustuvalla kaupankäynnillä (noise trading) ja keskuspankkien interventioilla. "Momentum" strategia nojaa vahvasti siihen, että markkinoiden tehottomuutta hyödyntäen voidaan löytää mahdollisuuksia saavuttaa tuottoja historialliseen aineistoon perustuvalla kaupankäynnillä. Yleisesti

ottaen laskentametodina käytetään historiallisia valuuttakurssien liukuvia keskiarvoja. (Okunev & White 2003)

"Momentum" strategialla pyritään löytämään portfolioista tuotto-odotuksiltaan houkuttelevimmat ja vähiten houkuttelevimmat valuutat. Kun nämä valuutat on tunnistettu, portfolioon luodaan johdannaisilla positiot, joilla pyritään hyötymään valuuttojen oikeasuuntaisista liikkeistä olettaen, että ennustaminen historiallisen aineiston pohjalta osuu oikeaan. Strategiassa siis otetaan pitkä positio valuutoissa, joiden oletetaan "momentumin" perusteella vahvistuvan, ja lyhyt positio valuutoissa, joiden oletetaan heikkenevän. Akateemisessa tutkimuksessa on osoitettu, että kyseisellä strategialla olisi pystytty tekemään vuosikymmenien ajan oivallista tuottoa. Huomioitava on kuitenkin, että ko. strategia nostaa niin pitkällä kuin lyhyelläkin aikavälillä portfolion volatilitettä, joten tämä strategia soveltuu sijoittajille, jotka haluavat saavuttaa valuutoilla ylimääräisiä tuottoja portfoliossaan riskin kasvamisen kustannuksella. (Okunev & White 2003)

4.1.5 "Keskiarvoon palautuminen" strategia (The "Mean-reverting" strategy)

Käyttäytymisteoreettiset mallit esittävät, että "momentumia" tulisi aina seurata palautuminen keskiarvoon. Tämä keskiarvoon palautuminen on laajasti ottaen dokumentoitu osakemarkkinoiden puolella, mutta valuuttamarkkinoiden puolelta vastaavia todisteita ei ole laajassa mittakaavassa löytynyt (Bhojraj & Swaminathan 2002).

Käytännössä kyseinen strategia voidaan implementoida toteutukseen niin, että jos portfoliossa oleva valuutta on vahvistunut tietyn aikavälin verran, niin strategian mukaisesti suojaus kannattaisi asettaa. Tämä johtuu siitä, että strategia olettaa tuottojen palautuvan keskiarvoon tietyn periodin kuluessa ja siksi vahvistuneella valuutalla olisi tulevaisuudessa edessään heikentyminen historialliseen keskiarvoonsa.

4.2 Eri strategioiden tehokkuudet

Hamza et al. (2007) tutkivat aktiivisten valuuttasuojausstrategioiden ja perinteisten passiivisten valuuttasuojausstrategioiden tehokkuutta tasaisesti painotetussa kansainvälisessä osakeportfoliossa aikavälillä tammikuu 1992 ja joulukuu 2001. Aktiivisista valuuttasuojausstrategioista mukana olivat "selektiivinen"-, "suuri preemio"-, "momentum"- ja "keskiarvoon palautuminen" strategiat. "Suuri preemio" strategiassa valuuttatermiinin preemiosta lasketaan kolmen vuoden liukuva keskiarvo ja suojaus asetetaan, jos preemio on yli kyseisen arvon. "Momentum" strategiassa suojaus asetetaan, jos vieraan valtion valuutta on heikentynyt viimeisen vuoden aikana. "Keskiarvoon palautuminen" strategiassa tutkijat asettavat suojauksen, jos vieraan valtion valuutta on vahvistunut viimeisen kolmen vuoden aikana. Passiivisia valuuttasuojausstrategioita olivat 0 %:a, 50 %:a ja 100 %:a käytettyinä suojausasteina.

Tutkijat implementoivat valuuttasuojausstrategiat yhden kuukauden valuuttatermiinimarkkinoilla. Tutkimus tehtiin yhdysvaltalaisen sijoittajan näkökulmasta, joka on ankkuroituna MSCI EAFE -indeksiin. Strategioiden tehokkuutta arvioitiin osumatarkkuuden ja tuotto per riskiyksikkö näkökulmasta. Osumatarkkuus määriteltiin niin, että laskettiin oikeiden suojauspäätösten määrä jaettuna koko aikavälin päätösten määrällä. Tuotto per riskiyksikkö laskettiin annualisoidusta kuukausittaisesta keskiarvotuotosta verrattuna kolmen vuoden annualisoituun keskihajontaan. Tällöin, jos tuotto per riskiyksikkö on 1, se tarkoittaa sitä, että yhden prosentin nousu volatiliiteetissa on tarkoittanut yhden prosentin nousua tuotoissa. Mitä suurempi tuotto per riskiyksikkö on, sitä parempi on portfolion riskikorjattu tuotto. Taulukko 3 esittää eri valuuttasuojausstrategioiden tehokkuuden yhden kuukauden sijoitushorisontilla.

Taulukko 3: Aktiivinen valuuttasuojaus vs. passiivinen valuuttasuojaus yhden kuukauden sijoitushorisontilla (tammikuu 1992 – joulukuu 2001)

Paneeli A	Tuottomittari	Aktiiviset valuuttasuojausstrategiat				Passiiviset valuuttasuojausstrategiat		
		"Selektiivinen"	"Suuri preemio"	"Momentum"	"Keskiarvon palautuminen"	"100 %"	"0%"	"50%"
	Osumatarkkuus	59,2 %	55,0 %	56,7 %	44,2 %	56,7 %	43,3 %	n/a
Australia	Tuotto per riskiyksikkö	0,188	0,155	0,215	0,130	0,230	0,121	0,171
	Osumatarkkuus	56,7 %	51,7 %	52,5 %	49,2 %	53,3 %	46,7 %	n/a
Belgia	Tuotto per riskiyksikkö	0,274	0,242	0,257	0,211	0,253	0,194	0,237
	Osumatarkkuus	54,2 %	52,5 %	55,8 %	46,7 %	55,8 %	44,2 %	n/a
Espanja	Tuotto per riskiyksikkö	0,195	0,186	0,218	0,186	0,219	0,164	0,196
	Osumatarkkuus	55,8 %	50,8 %	54,2 %	46,7 %	55,0 %	45,0 %	n/a
Hollanti	Tuotto per riskiyksikkö	0,306	0,279	0,292	0,248	0,286	0,236	0,274
	Osumatarkkuus	49,2 %	49,2 %	51,7 %	42,5 %	55,0 %	45,0 %	n/a
Hong Kong	Tuotto per riskiyksikkö	0,137	0,137	0,134	0,135	0,132	0,137	0,134
	Osumatarkkuus	51,7 %	50,8 %	47,5 %	50,8 %	52,5 %	47,5 %	n/a
Irlanti	Tuotto per riskiyksikkö	0,219	0,207	0,201	0,188	0,209	0,172	0,198
	Osumatarkkuus	47,5 %	47,5 %	52,5 %	50,0 %	52,5 %	47,5 %	n/a
Italia	Tuotto per riskiyksikkö	0,114	0,114	0,166	0,145	0,185	0,114	0,153
	Osumatarkkuus	50,0 %	50,0 %	54,2 %	48,3 %	51,7 %	48,3 %	n/a
Iso-Britannia	Tuotto per riskiyksikkö	0,199	0,199	0,188	0,204	0,205	0,187	0,207
	Osumatarkkuus	56,7 %	50,8 %	54,2 %	47,5 %	55,0 %	45,0 %	n/a
Itävalta	Tuotto per riskiyksikkö	0,071	0,022	0,047	0,014	0,036	0,002	0,021
	Osumatarkkuus	58,3 %	54,2 %	56,7 %	52,5 %	55,0 %	45,0 %	n/a
Japani	Tuotto per riskiyksikkö	0,059	0,031	0,054	0,005	0,033	-0,017	0,006
	Osumatarkkuus	45,0 %	45,0 %	51,7 %	48,3 %	55,0 %	45,0 %	n/a
Kreikka	Tuotto per riskiyksikkö	0,096	0,096	0,136	0,103	0,153	0,096	0,126
	Osumatarkkuus	51,7 %	50,8 %	49,2 %	55,0 %	50,0 %	50,0 %	n/a
Norja	Tuotto per riskiyksikkö	0,142	0,134	0,128	0,132	0,129	0,099	0,117
	Osumatarkkuus	55,0 %	53,3 %	53,3 %	51,7 %	51,7 %	48,3 %	n/a
Portugali	Tuotto per riskiyksikkö	0,166	0,156	0,168	0,126	0,147	0,131	0,143
	Osumatarkkuus	54,2 %	49,2 %	51,7 %	45,8 %	50,8 %	49,2 %	n/a
Ranska	Tuotto per riskiyksikkö	0,237	0,215	0,217	0,179	0,203	0,181	0,199
	Osumatarkkuus	60,0 %	58,3 %	55,8 %	52,5 %	51,7 %	48,3 %	n/a
Ruotsi	Tuotto per riskiyksikkö	0,243	0,220	0,240	0,198	0,229	0,176	0,207
	Osumatarkkuus	56,7 %	53,3 %	54,2 %	47,5 %	55,0 %	45,0 %	n/a
Saksa	Tuotto per riskiyksikkö	0,215	0,200	0,195	0,160	0,187	0,151	0,175
	Osumatarkkuus	53,3 %	50,0 %	58,3 %	41,7 %	50,8 %	49,2 %	n/a
Singapore	Tuotto per riskiyksikkö	0,094	0,082	0,100	0,065	0,098	0,066	0,082
	Osumatarkkuus	53,3 %	49,2 %	55,8 %	47,5 %	54,2 %	45,8 %	n/a
Suomi	Tuotto per riskiyksikkö	0,277	0,267	0,280	0,268	0,274	0,250	0,265
	Osumatarkkuus	53,3 %	49,2 %	56,7 %	50,8 %	52,5 %	47,5 %	n/a
Sveitsi	Tuotto per riskiyksikkö	0,310	0,282	0,318	0,283	0,307	0,252	0,296
	Osumatarkkuus	53,3 %	49,2 %	51,7 %	48,3 %	54,2 %	45,8 %	n/a
Tanska	Tuotto per riskiyksikkö	0,199	0,186	0,194	0,147	0,168	0,149	0,165

Uusi-Seelanti	Osumatarkkuus	51,7 %	51,7 %	56,7 %	44,2 %	45,8 %	54,2 %	n/a
	Tuotto per riskiyksikkö	0,084	0,084	0,126	0,071	0,111	0,089	0,101
Paneeli B								
	"Selektiivinen"	-	16	12	18	14	19	16
	"Suuri preemio"	0	-	5	15	6	19	14
	"Momentum"	9	16	-	18	14	20	19
	"Keskiarvon palautuminen"	3	6	3	-	2	15	3
Paneeli C								
	Tuotto	1,1 %	1,0 %	1,1 %	1,0 %	1,1 %	0,9 %	1,0 %
Portfolio	Keskihajonta	4,3 %	4,3 %	4,3 %	4,4 %	4,4 %	4,4 %	4,2 %
	Tuotto per riskiyksikkö	0,262	0,241	0,265	0,219	0,255	0,202	0,236

(Lähde: Hamza et al. 2007)

Taulukosta 3 voidaan huomata, että "selektiivinen" strategia tuottaa yleisesti ottaen parhaimman osumatarkkuuden (kymmenen maata), mutta "momentum" strategia osoittautuu lähes yhtä hyväksi ollen kahdeksassa eri maassa tarkin strategia. "Suuri preemio" strategia ei saavuta yhdessäkään vertailun maassa korkeinta osumatarkkuutta ja "keskiarvon palautuminen" strategiakin on paras vain yhdessä maassa (Norja). 100 %:n suojausaste on paras neljässä maassa ja tasoissa kahdessa maassa "momentum" strategian kanssa (Italia ja Espanja). Tuotto per riskiyksikkö mittarilla tarkasteltuna "selektiivinen" strategia osoittautuu jälleen parhaimmaksi tuottamalla parhaimman luvun kymmenessä eri maassa. 100 %:n suojausaste nousee toiseksi parhaimmaksi kuudella osumallaan ja "momentum" strategia on kolmas viidellä osumallaan. "Suuri preemio" strategia osoittautuu nyt Hong Kongissa parhaimmaksi, mutta "keskiarvon palautuminen" strategia ei ole yhdessäkään maassa paras.

Paneelissa B on esitetty aktiivisten valuuttasuojausstrategioiden tehokkuus tuotto per riskiyksikkö mittarilla. Luvut ovat summia maista, joissa kyseinen strategia tuottaa paremman tuotto per riskiyksikkö -luvun tarkasteltaessa tehokkuutta sarakkeissa horisontaalisesti muita strategioita vastaan. "Selektiivinen" strategia osoittautuu jälleen parhaimmaksi tavaksi suojata portfolion valuuttariskiä.

Paneelissa C on vedetty yhteen portfolion kokonaistuotto, -riski ja tuotto per riskiyksikkö yhdistäen kaikki indeksin mukaiset valtiot. "Selektiivinen" strategia osoittautuu tässä lyhyen aikavälin aktiivisessa valuuttasuojauksessa tehokkaimmaksi suojauspolitiikaksi. (Hamza et al. 2007)

Mielenkiintoista olisi laajentaa tähän tutkimukseen keskiarvo-variانسsianalyysillä määritellyt optimaaliset riskin minimoivat suojausasteet ja tarkastella, kuinka paljon portfolion volatiliteetti näillä suojausasteilla tulisi pienentymään.

5 YHTEENVETO

Tutkimuksessa esiteltiin kansainvälisen osakeportfolion valuuttasuojaukseen käytettävät menetelmät ja strategiat niin passiivisella kuin aktiivisella toimintatavalla. Tutkimus osoittaa selvästi, että kansainvälisen osakeportfolion valuuttasuojaus ei ole yksiselitteinen asia. Valuuttasuojaukseen koskien löytyy lukuisia eri koulukuntia, jotka esittävät ja perustelevat vakuuttavasti omat mielipiteensä ja aiheuttavat näillä toimillaan talousteorian kentän jakautumisen eri leireihin. Valuuttariskin olemassaolosta löytyy tutkijoiden keskuudessa kuitenkin yhteisymmärrys ja valuuttasuojauksen merkittävyys laajasti ottaen tunnustetaan. Myös valuuttojen tuoma hyöty hajautuksen näkökulmasta osakeportfolioihin hyväksytään esitetyissä akateemisissa tutkimuksissa.

Kansainvälisesti osakkeisiin sijoittavan henkilön tai instituution näkökulmasta tärkeimmäksi kysymykseksi näyttääkin nousevan heidän valuutoille asettama tuotto-odotus. Tutkimus osoittaa selvästi, että jos valuutoille asetetaan portfolioissa tuotto-odotukseksi nolla, niin sijoittajan olisi järkevintä käyttää keskiarvo-varianssianalyysiä optimaalisen valuuttasuojausasteen määrittämiseksi. Naivisti määritelty 50 %:n suojausaste näyttää silti saavuttavan käsittämättömän paljon suosiota sijoittajien keskuudessa ja tämän perusteella voidaankin pohtia sijoittajien valveutuneisuutta koskien valuuttojen roolia heidän portfolioissaan. Monesti sijoittajat näkevät myös valuuttojen olevan nolla-summa -peliä ja jättävät portfolionsa suojaamatta valuuttakurssien heilahtelulta. Tässä näkemyksessä kuitenkin jää liian vähälle huomiolle mahdollisuus saavuttaa tuottoja aktiivisella ja oikeaoppisella valuuttasuojauksella.

Tutkimuksesta voidaan vetää johtopäätöksenä se, että passiivisia valuuttasuojausstrategioita ei välttämättä kannata implementoida kansainvälisten osakeportfolioiden valuuttariskin hallintaan. Tämä johtuu siitä, että tutkimuksessa esitetyistä aktiivisen valuuttasuojauksen esimerkeistä löytyy merkittäviä parannuksia joko portfolion tuoton kasvusta tai riskin alenemisesta. Lähes poikkeuksetta staattiset valuuttasuojausstrategiat häviävät esitetyille vaihtoehtoisille suojaustavoille ja

esimerkiksi "selektiivinen" strategia valuuttasuojauksessa näyttäisi olevan varteenotettava tuottoisampi vaihtoehto sijoittajille käytettäväksi tulevaisuudessa.

Tutkimusta voitaisiin tulevaisuudessa laajentaa kattamaan myös eri johdannaisilla tapahtuvaa valuuttasuojauksia. Nyt tutkimuksessa käytetty johdannaisinstrumentti oli yksinkertaisuuden vuoksi termiini, mutta olisi hedelmällistä tutkia erilaisilla optioilla toteutettua valuuttasuojauksia ja kartoittaa myös erilaisten optiostrategioiden tehokkuutta valuuttasuojauksessa. Lisäksi tutkimusta voitaisiin syventää riskin mittaamisen näkökulmasta (Value at Risk) ja tutkia millaisia tuloksia esitetyillä strategioilla saavutettaisiin näillä erilaisilla riskin mittareilla.

Valuuttasuojaus jakaa siis laajasti mielipiteitä asiantuntijoiden keskuudessa ja odotettavissa onkin, että tulevaisuudessa keskustelu aiheen ympärillä jatkuu. Historiallisesti poikkeukselliset ajat finanssikriisin johdosta ovat kasvattaneet muiden pääomamarkkinoiden ohella myös valuuttakurssien volatilitteettia ja valuuttojen rooli kansainvälisissä osakeportfolioissa onkin selvästi tullut merkittävämmäksi. Tästä tulee varmasti myös seuraamaan käytännön toimintatapojen muutoksia tulevaisuudessa salkunhoidollisesta näkökulmasta.

LÄHTEET

Adler, M. and Dumas, B.: "Exposure to Currency Risk: Definition and Measurement". *Financial Management*, 1984, Vol. 13, No. 2, 41-50.

Bhojraj, S., and Swaminathan, B.: "Macromomentum: Returns Predictability in Currencies and International Equity Indices". *Journal of Business*, 2006, Vol. 79, No. 1, 429-451.

Black, F.: "Equilibrium Exchange Rate Hedging". *Journal of Finance*, 1990, Vol. 45, No. 3, 899-906.

Callen, J., Kwan, C., and Yip, P.: "Foreign Exchange Rate Dynamics: An Empirical Study Using Maximum Entropy Spectral Analysis". *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol. 3, No. 2, 149-155.

Eaker, M., and Grant, D.: "Currency Hedging Strategies for Internationally Diversified Equity Portfolios". *Journal of Portfolio Management*, 1990, Vol. 17, No. 1, 30-32.

Eun, C., and Resnick, B.: "Exchange Rate Uncertainty, Forward Contract and International Portfolio Selection". *Journal of Finance*, 1988, Vol. 43, No. 1, 197-215.

Eun, C., and Resnick, B.: "International Equity Investment with Selective Hedging Strategies". *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 1997, Vol. 7, No. 1, 21-42.

Flood, C.: "Currency to be top asset over next year". *Financial Times*, 2010, Saatavilla: <http://www.ft.com/cms/s/0/64db6c7a-8b85-11df-ab4d-00144feab49a.html>.

Froot, K.: "Currency Hedging Over Long Horizons". National Bureau of Economic Research Working paper #4355, 1993, Saatavilla: http://www.people.hbs.edu/kfroot/oldwebsite/cvpaperlinks/currency_hedging.pdf.

Gardner, G., and Wuilloud, T.: "Currency Risk in International Portfolios: How Satisfying is Optimal Hedging?". *Journal of Portfolio Management*, 1995, Vol. 21, No. 3, 59-67.

Glen, J., and Jorion, P.: "Currency Hedging for International Portfolios". *The Journal of Finance*, 1993, Vol. 48, No. 5, 1865-1886.

Grauer, F., Litzenberger, A., and Stehle, R.: "Sharing Rules and Equilibrium in an International Capital Market". *Journal of Financial Economics*, 1976, Vol. 3, No. 3, 233-256.

Hamza, O., L'Her, J-F., and Roberge, M.: "Active Currency Hedging Strategies for Global Equity Portfolios". *Journal of Investing*, 2007, Vol. 16, No. 4, 146-166.

Heikkilä, T.: *Tilastollinen tutkimus (7. painos)*. Helsinki: Edita, 2008.

Hull, J.: *Options, Futures, and other Derivatives (7th Edition)*. New Jersey: Pearson Education Inc., 2009.

Jorion, P.: "Mean/Variance Analysis of Currency Overlays". *Financial Analysts Journal*, 1994, Vol. 50, No. 3, 48-56.

Jorion, P.: *Value At Risk: the new benchmark for managing financial risk (2nd Edition)*. New York: McGraw- Hill, 2001.

Kinlaw, W., and Kritzman, M.: "Optimal Currency Hedging In- and Out-of-sample". *Journal of Asset Management*, 2009, Vol. 10, No. 1, 22-36.

Markowitz, H.: "Portfolio Selection". *The Journal of Finance*, 1952, Vol. 7, No. 1, 77-91.

Markowitz, H., Todd, G., and Sharpe, W.: *Mean-Variance Analysis in Portfolio Choice and Capital Markets*. Pennsylvania: Frank J. Fabozzi Associates, 2000.

Michenaud, S., and Solnik, B.: "Hedging Currency Risk: a Regret-Theoretic Approach". *HEC-School of Management, Paris*, Working paper, 2005, Saatavilla: http://www.inquire-europe.org/project/finished%20projects/PaperMichenaud_Solnik_Currency-Regret%202006.pdf.

Morey, M., and Simpson, M.: "To Hedge or Not to Hedge: The Performance of Simple Strategies for Hedging Foreign Exchange Risk". *Journal of Multinational Financial Management*, 2001, Vol. 11, No. 2, 213-223.

Okunev, J., and White, D.: "Do Momentum-Based Strategies Still Work In Foreign Currency Markets?". *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2003, Vol. 38, No. 2, 425-447.

Perold, A., and Schulman, E.: "The Free Lunch in Currency Hedging: Implications for Investment Policy and Performance Standards". *Financial Analysts Journal*, 1988, Vol. 44, No. 3, 45-50.

Puttonen, V., and Valtonen, E.: *Johdannaismarkkinat*. Porvoo: WSOY, 1996.

Solnik, B.: "An Equilibrium in an International Capital Market". *Journal of Economic Theory*, 1974, Vol. 8, No. 4, 500-524.

Solnik, B.: "Testing International Asset Pricing: Some Pessimistic Views". *Journal of Finance*, 1977, Vol. 32, No. 2, 503-511.

Statman, M.: "Hedging Currencies with Hindsight and Regret". *The Journal of Investing*, 2005, Vol. 14, No. 2, 15-19.