

TUOTTOJEN VAIKUTUS SJOITUSRAHASTOJEN NETTOMERKINTÖIHIN

Jyväskylän yliopisto
Kauppakorkeakoulu

Pro gradu -tutkielma

2021

Tekijä: Juuso Ryhänen
Oppiaine: Taloustiede
Ohjaaja: Kari Heimonen



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

TIIVISTELMÄ

Tekijä Juuso Ryhänen	
Työn nimi Tuottojen vaikutus sijoitusrahastojen nettomerkkintöihin	
Oppiaine Taloustiede	Työn laji Pro gradu -tutkielma
Aika (pvm.) 27.5.2021	Sivumäärä 65
<p>Kotimaisten sijoitusrahastojen pääoma on kasvanut tasaisesti finanssikriisin jälkeen. Sijoituspääoman muutokset koostuvat tuotoista ja nettomerkinnoistä. Tässä tutkimuksessa tutkitaan sijoitusrahastojen tuottojen vaikutusta sijoitusrahastojen nettomerkkintöihin käyttäen Suomen Sijoitustutkimuksen keräämää rahastodataa. Aineisto sisältää 61 suomalaista ja ulkomaista rahastoyhtiötä vuosilta 2007 - 2018.</p> <p>Perinteinen rahoitusteoria implikoi, että sijoittajien tulisi hajauttaa portfolionsa hyvin optimoidakseen tuoton ja riskin suhde. Rationaalisen sijoittajan voidaan olettaa muodostavan minimivarianssiportfolion, ja eri omaisuuslajien jakauman tulisi määrittää omistusten tuottojen kovarianssien ja sijoittajan riskinottohalukkuuden mukaan. Tietyn populaation portfolioissa voidaan näin ollen olettaa tapahtuvan uudelleenallokointia tuottojen muuttaessa omaisuuslajijakaumaa ja portfolion riskitasoa. Tässä tutkielmassa tutkitaan, näkyykö tämä uudelleenallokointi aggregoidulla tasolla eri rahastotyyppien välillä tuottojen vaikutuksesta.</p> <p>Kysymystä tutkitaan lineaaristen regressiomallien, sekä autoregressiivisen mallin avulla. Teorian implikoimaa tuottojen negatiivista vaikutusta nettomerkkintöihin ei ole havaittavissa näillä menetelmillä tässä aineistossa. Sijoittajat eivät näytä käyttäytyvän täysin finanssiteorian ohjaamalla tavalla. Tuottojen ja nettomerkkintöjen välistä suhdetta tulisi jatkossa tutkia käyttäytymistaloustieteen teorioita hyödyntäen.</p>	
Asiasanat Sijoitusrahasto, nettomerkinnot, tuotto, VAR, ARMA	
Säilytyspaikka	Jyväskylän yliopiston kauppakorkeakoulu (JSBE)

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TEORIA JA KIRJALLISUUSKATSAUS	9
	2.1 Keskiarvo-variانسsianalyysi	9
	2.2 Separaatio-teoreema	13
	2.3 Teoriataustan soveltaminen	15
	2.4 Aiempi tutkimus	16
3	AINEISTO JA MENETELMÄ.....	19
	3.1 Aineisto	19
	3.2 Menetelmä	20
	3.2.1 Yksikköjuuritestit	20
	3.2.2 Informaatiokriteerit.....	21
	3.2.3 AR ja MA -prosessit	22
	3.2.4 Vektoriautoregressiiviset mallit (VAR).....	23
4	TUTKIMUKSEN TULOKSET	24
	4.1 Yleistä	24
	4.2 Kuvailevat tunnusluvut ja kuviot	24
	4.3 Korrelaatiot.....	30
	4.4 Yksikköjuuritestit.....	31
	4.5 Lineaarinen regressio	32
	4.6 VAR-mallinnus	36
	4.7 ARMA-mallinnus	44
5	JOHTOPÄÄTÖKSET JA ARVIOINTI.....	53
	LÄHTEET	55
	LIITTEET.....	57

1 JOHDANTO

Tässä pro gradu -tutkielmassa tarkastellaan sijoitusrahastomarkkinan omaisuuslajijakauman muutoksia ja tutkitaan kuinka rahastojen tuotot vaikuttavat niiden nettomerkintöihin. Tutkielmassa tutkitaan ensisijaisesti osakerahastojen ja kororahastojen välistä jakaumaa ja näiden rahastotyyppien rahavirtoja Suomen Sijoitustutkimuksen kokoaman aineiston avulla.

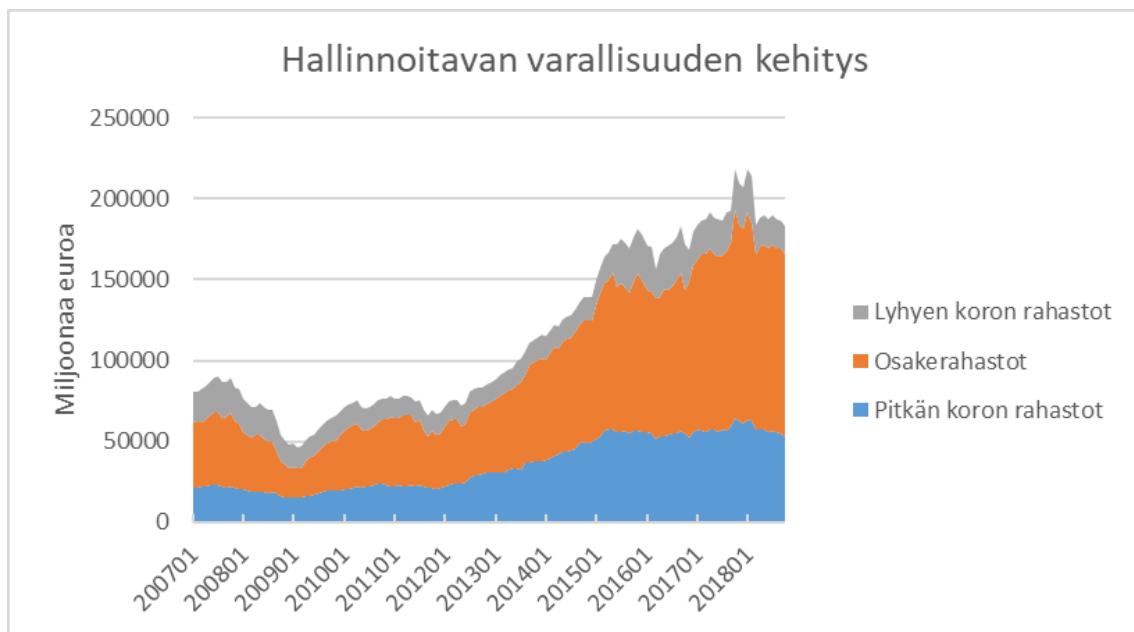
Kotimaisten sijoitusrahastojen pääoma on kasvanut tasaisesti pitkällä aikavälillä ja syyskuun 2018 lopussa Suomeen rekisteröityjen rahastojen rahastopääomaa oli yhteensä 115,8 miljardia euroa (Suomen Sijoitustutkimus, 2018). Suomen rahastomarkkinan kasvu ja aiemman vastaavan tutkimuksen puute tekevät aiheesta mielenkiintoisen. On mielenkiintoista tutkia, kuinka hyvin perinteiset portfolionvalintateoriat toteutuvat empirian valossa. CAP-mallin mukaan kaikkien sijoittajien tulisi omistaa samaa riskillistä markkinaportfoliota, jonka sisältöön eivät vaikuta sijoittajan ominaisuudet tai preferenssit. Toisaalta ammattimaiset sijoitusneuvojat suosittelevat sijoittajia vähentämään riskiä iän myötä lisäämällä joukkovelkakirjojen suhdetta osakkeisiin portfolion sisällä (Canner, Mankiw & Weil, 1994). Sijoittajien on myös empiirisesti havaittu vähentävän osakepainoa portfolioissaan eläköitymisen lähestyessä (Fagereng, Gottlieb & Guiso, 2017).

Jos sijoittajat käyttäytyvät optimaalisesti seuraten teorian implikaatioita, tulisi olla havaittavissa suurten tuottojen aiheuttamaa rahan ulosvirtausta kyseistä rahastotyyppistä. Nettomerkintöjen pitäisi tasapainottaa portfoliota pitäen portfolion riskitasoa stabiilina tarkastellun aineiston sisällä.

Varainhoidossa käytetään jonkin verran tuotteita, joissa osakkeiden, pitkän koron ja lyhyen koron suhde on määritetty etukäteen ja varallisuutta hallinnoidaan sitten tätä jakaumaa noudattaen. Tällaiset tuotteet toimivat juuri niin kuin teoria implikoi, ja riskitaso pysyy muuttumattomana. Tässä tutkielmassa tutkitaan, näkyykö tuo sama efekti myös isossa kuvassa, vai käyttäytyvätkö sijoittajat mahdollisesti eri tavalla. Lisäksi eri rahastotyyppien rahavirtoja pyritään ennustamaan aiempien havaintojen pohjalta.

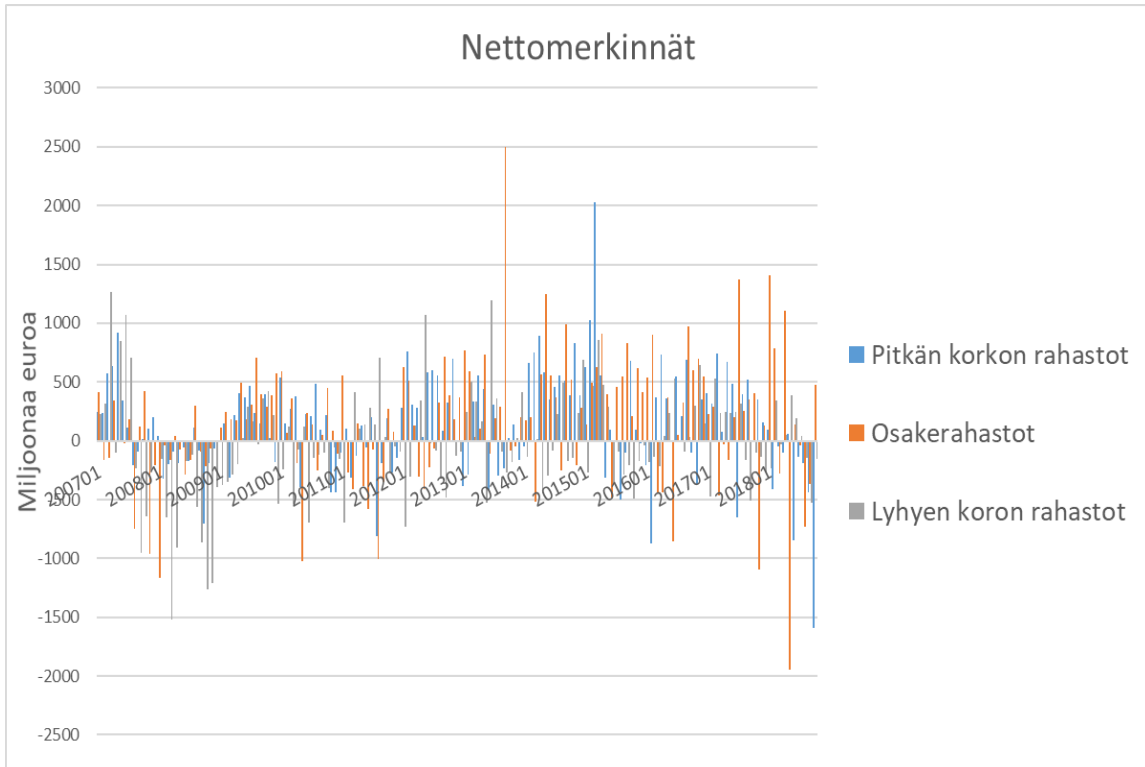
Tutkimuksen aineistona käytetään kuukausitasolla koottuja rahastoraportteja. Raportit sisältävät rahastokohtaista tietoa, kuten rahastojen pääomat, netto-merkinnät, volatilitietin ja eri periodien tuotot. Aineiston on koonnut Suomen Sijoitustutkimus.

Tarkasteltavien rahastojen yhteenlaskettu hallinnoitava varallisuus on kasvanut merkittävästi vuosien 2007 ja 2018 välillä. Varallisuuden kehitys muodostuu rahastojen sisällä olevien arvopaperien arvon kehityksestä, sekä rahastojen nettomerkinnoistä.

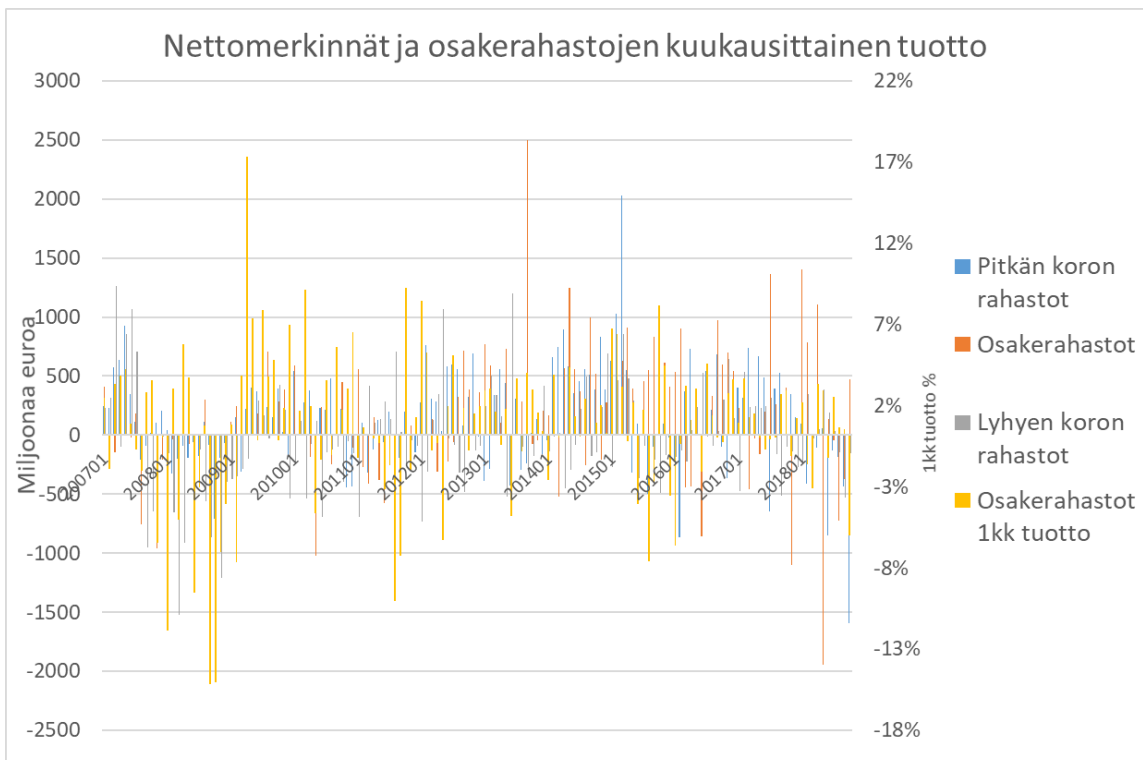


Kuvio 1. Eri rahastotyyppien hallinnoitavan varallisuuden kehitys

Tarkasteltava markkina on kokonaisuudessaan kasvanut yli kaksinkertaiseksi tarkasteltavalla aikavälillä (Kuvio 1). Eri rahastotyyppien hallinnoitavan varallisuuden määrän jakaumassa on tapahtunut muutoksia. Lyhyen koron rahastojen osuus on laskenut merkittävästi ja osakerahastojen osuus on kasvanut.



Kuvio 2. Kuukausittaiset nettomerkinntät



Kuvio 3. Nettomerkinntät ja osakerahastojen kuukausittainen tuotto

Kuviossa 2 ja 3 näkyy eri rahastotyyppien kuukausittaiset nettomerkinnot. Kuviossa 3 näkyy lisäksi osakerahastojen kuukausittainen tuotto. Jonkinlaista korrelaatiota on havaittavissa osaketuottojen ja nettomerkinnotien kanssa, varsinkin finanssikriisin aikana ja heti sen jälkeen.



Kuvio 4. OMXH Helsinki PI kehitys (Lähde: Nasdaqomxnordic.com)

Yllä olevasta kuvaajasta nähdään Helsingin pörssin osaketuottoja 2007-2018 vuosilta sisältäen osingot. Finanssikriisin jälkeisestä alimmasta tasosta on noustu yli 100% ylöspäin.

Tämän tutkielman teoriaosuus keskittyy rahoituksen keskeiseen teoriaan portfoliomuodostuksen suhteen. Osuudessa esitellään keskiarvo-variانسsi-analyysi ja johdetaan CAP-malli. Rahastojen rahavirtoja koskevaa kirjallisuutta käsitellään lyhyesti, ja kontrollimuuttuja poimitaan aiemmasta kirjallisuudesta. Luvussa kolme esitellään käytettyä aineistoa ja menetelmiä. Luvussa neljä esitellään tutkimuksen tulokset ja luvussa viisi keskustellaan tuloksista tehtävistä johtopäätöksistä ja mahdollisista lisätutkimuksista.

2 TEORIA JA KIRJALLISUUSKATSAUS

2.1 Keskiarvo-variانسianalyysi

Modernin rahoitusteorian perustana pidetään Markowitzin (1952) julkaisemaa keskiarvo-variانسianalyysiä. Markowitz esittää mallissaan, kuinka sijoittajien tulisi valita omistamansa arvopaperit, jos sijoittajat välittävät ainoastaan portfolion tuottojen keskiarvosta ja tuoton varianssista. Hajauttamisen hyödyllisyys oli todettu jo aiemmin, mutta Markowitz oli ensimmäinen, joka esitti hajauttamisen hyödyt formaalissa muodossa matemaattisesti. Tärkein ominaisuus esityksessä oli se, että yksittäisen arvopaperin riskiä oleellisempi asia on arvopaperin vaikutus koko portfolion varianssiin. Tämä vaikutus syntyy kyseisen arvopaperin kovariansseista portfolion muiden omistusten kanssa. Hajauttaminen ei myöskään alenna odotettua tuottoa. Markowitzin analyysiä seuraava johtopäätös on, että kaikkien sijoittajien tulisi omistaa samaa riskillisistä arvopapereista muodostuvaa portfoliota, joka sisältää osakkeita ja muita sijoituskohteita tietyssä suhteessa. Sijoittajat omistaisivat riskittömiä rahatalletuksia riskiportfolion rinnalla ja voisivat asettaa kokonaisriskin haluamalleen tasolle lisäämällä tai vähentämällä rahatalletusten määrää. (Campbell & Viceira, 2002, s. 2; Rubinstein, 2002).

Portfolion odotettu tuotto on painotettu keskiarvo portfolion sisältämien arvopaperien odotetuista tuotoista. Odotettu tuotto ei riipu varianssista, eikä kovariansseista. Seuraava yhtälö kuvaa portfolion odotettua tuottoa μ_p (Elton, Gruber, Brown ja Goetzmann, 2003 s. 53,):

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

jossa w_i on kyseisen arvopaperin osuus koko portfoliosta ja μ_i on kyseisen arvopaperin odotettu tuotto.

Hajautuksen hyötyjä voi havainnollistaa matemaattisesti seuraavalla portfolion varianssia σ_p^2 kuvaavalla yhtälöllä (Cuthbertson & Nitzsche, 2005, s. 121):

$$(2) \quad \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^n w_i w_j \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j ,$$

jossa σ_i^2 on kyseisen arvopaperin varianssi ja ρ_{ij} on arvopaperien tuottojen korrelaatiokerroin. (Kovarianssi on siis $\sigma_{ij} = \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j$). Tapauksessa, jossa tuotoilla ei ole mitään korrelaatiota, portfolion varianssi sieventyy seuraavaan muotoon:

$$\sigma_p^2 = (\omega_1^2 \sigma_1^2 + \omega_2^2 \sigma_2^2 + \dots + \omega_n^2 \sigma_n^2)$$

(3)

Jos jatketaan yksinkertaistusta ja oletetaan kaikki varianssit yhtäsuuriksi ($\sigma_i^2 = \sigma^2$) ja kaikkia arvopapereita omistetaan samassa suhteessa $1/n$, saadaan:

$$(4) \quad \sigma_p^2 = \sigma \frac{1}{n^2} n \sigma^2 = \frac{1}{n} \sigma^2$$

Kuten yhtälöstä nähdään, kun n lähestyy ääretöntä, portfolion varianssi lähestyy nollaa. (Cuthbertson & Nitzsche, 2005, s. 121)

Todellisuudessa eri arvopapereiden keskinäiset kovarianssit ovat yleensä positiivisia, minkä seurauksesta systemaattista eli markkinariskiä ei voida eliminoida. Palataan yhtälöön (2) ja oletetaan taas eri omistuksien osuudet keskenään yhtä suuriksi. Oletetaan nyt kovarianssit erisuuriksi kuin nolla: (Elton ym., 2003, s. 57-58)

$$(5) \quad \begin{aligned} \sigma_p^2 &= \sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^n w_i w_j \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j \\ &= \sum_{i=1}^n (1/n)^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^n (1/n) (1/n) \sigma_{ij} \\ &= (1/n) \sum_{i=1}^n \left[\frac{\sigma_i^2}{n} \right] + \frac{(n-1)}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^n \left[\frac{\sigma_{ij}}{n(n-1)} \right] \end{aligned}$$

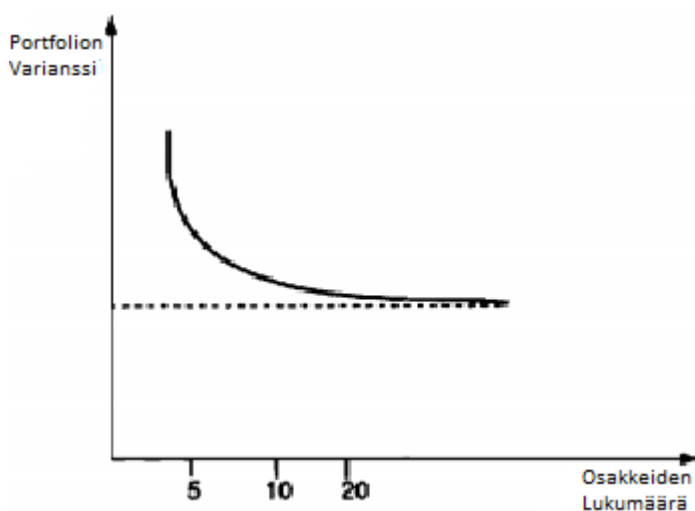
Molemmat edellisen yhtälön summamerkkien sisällä olevat termit ovat keskiarvoja. Ensimmäinen summa kuvaa kaikkien portfolion arvopapereiden varianssin keskiarvoa. Toinen summa kuvaa kovarianssien keskiarvoa. Koska j ei voi olla yhtä suuri kuin i , j :n arvoja on $n-1$, ja kovarianssitermejä on $n*(n-1)$ kappaletta. Summat voidaan korvata keskiarvoilla (Elton ym., 2003, s. 58):

$$(6) \quad \sigma_p^2 = \frac{1}{n} \overline{\sigma_i^2} + \frac{n-1}{n} \overline{\sigma_{ij}}$$

Tämä muoto on realistisempi esitys portfolion muodostamisesta. Kun arvopapereiden määrä (n) kasvaa, yksittäisen arvopaperin varianssin vaikutus koko portfolion varianssiin lähestyy nollaa. Kovarianssitermi sen sijaan lähestyy kovarianssien keskiarvoa arvopapereiden määrän kasvaessa. Spesifi arvopaperikohtainen

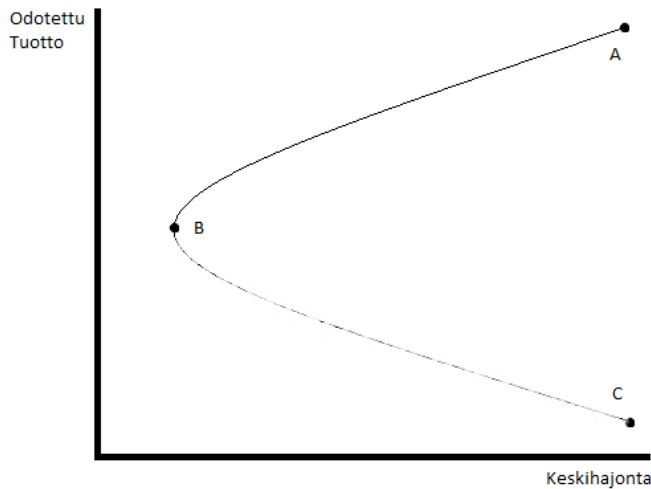
riski voidaan hajauttaa olemattomaksi, mutta kovarianssitermin aiheuttamaa kokonaisriskiä ei voida poistaa hajauttamalla. (Elton ym., 2003, s. 58)

Osakekohtainen riski voidaan eliminoida hajauttamalla portfolio riittävään moneen arvopaperiin. Käytännössä portfolion varianssia voidaan pienentää huomattavasti jopa valitsemalla satunnaisia osakkeita, joiden keskinäiset kovarianssit ovat alle yhden. Portfolion varianssi laskee huomattavasti, kun osakkeiden määrää nostetaan yhdestä kymmeneen ja kolmenkymmenen osakkeen jälkeen varianssin pieneneminen on erittäin hidasta osakkeita lisätessä. Hajauttamalla portfolioa riittävästi voidaan päässä eroon osakekohtaisesta riskistä ja ainoastaan systemaattinen riski (markkinariski) jää jäljelle. (Cuthbertson & Nitzsche, 2005, s. 122).



Kuvio 4. Portfolion varianssi (Cuthbertson & Nitzsche, 1996, s. 31).

Keskiarvo-varianssianalyysissä sijoittajien oletetaan preferoivan suurta tuottoa ja pientä riskiä. Riski määritellään portfolion varianssiksi. Keskiarvo-varianssiehtojen mukaan sijoittaja preferoi aina portfolioa, jossa sama odotettu tuotto voidaan saavuttaa pienemmällä varianssilla. Vastaavasti sijoittaja haluaa maksimoida odotetun tuoton jokaisella varianssin tasolla. Portfolioita, joissa varianssi on minimoitu kyseisellä odotetun tuoton tasolla, kutsutaan tehokkaiksi portfolioiksi ja ne muodostavat tehokkaan rintaman. (Cuthbertson & Nitzsche, 2005, s. 119)



Kuvio 5. Tehokas rintama, (Cuthbertson & Nitzsche, 2005, s. 125)

Kuviossa 5 portfolioit pisteiden A ja B välisellä käyrällä ovat tehokkaita portfolioita, eli niissä varianssi on minimoitu kyseisellä odotetun tuoton tasolla. Kaikki mahdolliset portfolioit, jotka eivät ole tällä käyrällä, ovat keskiarvo-varianssi – ehtojen mukaisesti dominoituja. Pisteiden A, B ja C välisen käyrän portfolioilla on pienempi varianssi kyseisellä lukitulla odotetun tuoton tasolla, kuin sen ulkopuolella olevilla portfolioilla. Pisteiden A ja B välisellä käyrällä olevien portfolioiden odotettu tuotto on suurempi kyseisellä lukitulla varianssin tasolla, kuin pisteiden B ja C välisellä käyrällä. Ainoastaan A ja B pisteiden välisen käyrän portfolioit ovat tehokkaita portfolioita ja ne muodostavat tehokkaan rintaman. (Cuthbertson & Nitzsche, 2005, s. 124-125)

Sijoittaja voi ratkaista tiettyjen arvopaperien painot tehokkaan rintaman portfolioissa. Portfolion tuotto muodostuu seuraavasti, jossa w_i on kyseisen arvopaperin osuus koko portfolioista ja μ_i on kyseisen arvopaperin odotettu tuotto:

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

Portfolion varianssi muodostuu seuraavasti, jossa σ_i^2 on kyseisen arvopaperin varianssi ja ρ_{ij} on arvopaperien tuottojen korrelaatiokerroin:

$$(2) \quad \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^n w_i w_j \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j$$

Ehtoina ovat $\sum w_i = 1$ ja $w_i \geq 0$, eli sijoittajan koko varallisuus oletetaan sijoitettavan riskillisiin arvopapereihin ilman lyhyeksimyynnin mahdollisuutta. Tehokas rintama sisältää ne μ_i ja σ_i^2 kombinaatiot, jotka minimoivat portfolion varianssin (2) jokaisella odotetun tuoton (1) tasolla. Tehokas rintama voidaan

laskea valitsemalla haluttu odotettu tuotto μ_i ja ratkaisemalla yhtälöstä (1) kaikki eri kombinaatiot arvopaperien painoille w_i ($i=1,2,\dots,n$), joilla valittu odotettu tuotto toteutuu. Tämän jälkeen yhtälön (2) avulla ratkaistaan näiden eri portfolioiden varianssi, ja valitaan painojen kombinaatio, jolla on pienin varianssi. Tämä portfolio on yksi piste tehokkaalla rintamalla. Seuraavaksi toistetaan edellä kuvailtu prosessi kaikille mahdollisille portfolion odotetun tuoton tasoille ja nämä pisteet muodostavat tehokkaan rintaman. Laskelma voidaan toistaa pienin muutoksin sisällyttäen lyheksimyynnin ja lainaamisen mahdollisuus. Tämä riskillisen portfolion arvopapereiden painojen valinta vastaa separaatio-teoreeman ensimmäistä vaihetta. (Cuthbertson & Nitzsche, 2005, s. 125-126)

2.2 Separaatio-teoreema

Portfoliovalintateoriassa omaisuuserät jaetaan perinteisesti riskillisiin ja riskittömiin. Riskitön omaisuuserä voi olla määräaikainen pankkitalletus tai esimerkiksi Yhdysvaltojen valtiovarainministeriön takaama lyhyen maturiteetin omaava obligaatio. Separaatio-teoreeman mukaan sijoittajien sijoituspäätös voidaan jakaa kahteen erilliseen päätökseen. Ensimmäinen päätös on riskillisten sijoitusten optimaalisten painojen valinta. Tämä valinta ei riipu sijoittajan preferensseistä riskin ja tuoton suhteen, vaan valinta riippuu ainoastaan yksilön näkemyksistä objektiivisista markkinamuuttujista. Näitä muuttujia ovat odotetut tuotot, varianssit ja kovarianssit. Jos odotukset näiden muuttujien suhteen oletetaan homogeenisiksi kaikkien sijoittajien kesken, kaikkien sijoittajien tulisi omistaa riskillisiä arvopapereita samassa suhteessa. Sijoittajien riskipreferenssit eivät vaikuta tähän valintaan. Tämän seurauksena koko sijoittajien populaatio omistaisi riskillisiä arvopapereita samassa suhteessa kuin niitä on koko markkinaportfoliossa. Vasta tämän optimaalisen markkinaportfolion määrittämisen jälkeen sijoittajan preferenssit otetaan mukaan yhtälöön. Toisessa päätöksentekovaiheessa sijoittaja päättää kuinka paljon ottaa lainaa, tai kuinka paljon antaa lainaa (riskitön korko). Hyvin riskiaversiivinen sijoittaja sijoittaa vain pienen osuuden omasta varallisuudestaan riskilliseen portfolioon ja loput riskittömään korkoon. Vastaavasti vähemmän riskiaversiivinen sijoittaja ottaa lainaa ja sijoittaa nämä lainatut varat ja oman varallisuutensa riskiportfolioon. (Cuthbertson & Nitzsche, 2005, s. 115-117)

Laajennetaan luvun 2.1 mallia niin, että sijoittajalla on mahdollisuus ottaa lainaa tai antaa lainaa riskittömällä korolla. Riskitön korko (r) oletetaan vakioksi ja sen varianssi sekä kovarianssi riskillisten arvopaperien kanssa oletetaan nolllaksi. Portfolion odotettu tuotto μ_N muodostuu riskittömästä osasta δ_0 ja riskillisestä osasta $\delta_1\sigma_N$: (Cuthbertson & Nitzsche, 2005, s. 127)

$$(7) \quad \begin{aligned} \mu_N &= \delta_0 + \delta_1\sigma_N \\ \mu_N &= xr + (1-x)\mu_R \end{aligned}$$

jossa x on riskittömään korkoon sijoitettu osuus varoista ja μ_R on riskillisen osan odotettu tuotto. Portfolion todellinen tuotto R_N voidaan ilmaista seuraavalla tavalla:

$$(8) \quad R_N = xr + (1 - x)R \quad ,$$

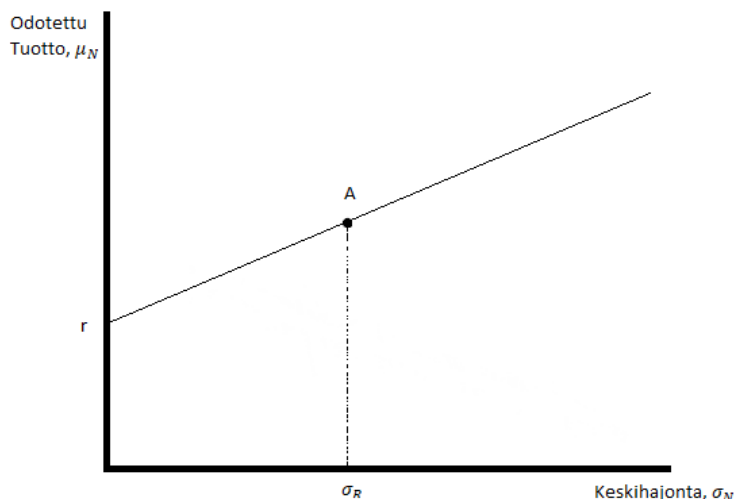
jossa R on riskillisen osan todellinen tuotto. Koska koron r tuotto on vakio tarkasteluperiodilla, portfolion keskihajonta riippuu ainoastaan portfolion riskillisestä osasta:

$$(9) \quad \begin{aligned} \sigma_N^2 &= E(R_N - \mu_N)^2 \\ \sigma_N^2 &= (1 - x)^2 E(R - \mu_R)^2 \\ \sigma_N &= (1 - x)\sigma_R \quad , \end{aligned}$$

jossa σ_N on koko portfolion keskihajonta ja σ_R on riskillisten arvopaperien keskihajonta. Järjestetään yhtälö (9) muotoon $(1 - x) = \sigma_N/\sigma_R$ ja sijoitetaan siitä x ja $(1 - x)$:n arvot yhtälöön (7):

$$(10) \quad \mu_N = r + \left[\frac{\mu_R - r}{\sigma_R} \right] \sigma_N = \delta_0 + \delta_1 \sigma_N \quad ,$$

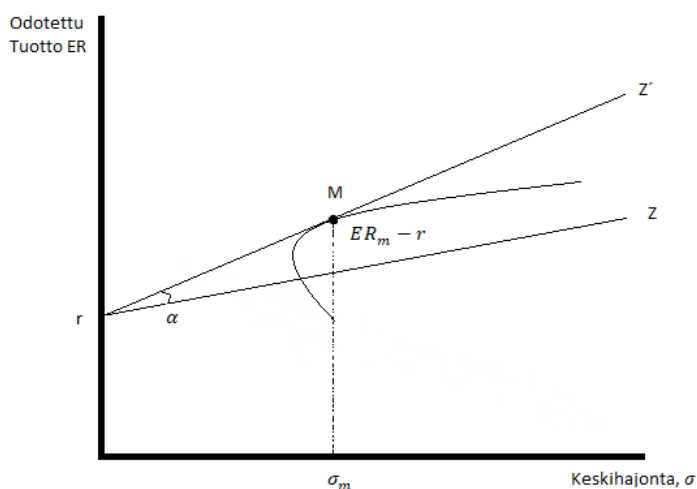
jossa $r = \delta_0$ ja $(\mu_R - r)/\sigma_R = \delta_1$. Yhtälöstä näemme, että riskittömästä ja riskillisestä osasta muodostuvassa portfoliossa odotetun tuoton μ_N ja keskihajonnan σ_N suhde on lineaarinen. Y-akselin leikkauspiste on riskitön korko r ja kulmakerroin on δ_1 . Todetaan myös, että $\mu_R - r$ täytyy aina olla positiivinen, tai muuten kukaan ei haluaisi omistaa riskillisiä arvopapereita. (Cuthbertson & Nitzsche, 2005, s. 127)



Kuvio 6, Transformaatio-suora (Cuthbertson & Nitzsche, 2005, s. 128)

Kuvion 6 transformaatio-suora kuvaa odotetun tuoton ja riskin suhdetta portfoliolle, joka muodostuu sekä riskillisestä, että riskittömästä osasta.

Odotetun tuoton ja riskin suhde on lineaarinen tällaisella portfoliolla. Piste A kuvaa tilannetta, jossa sijoittajan koko varallisuus on sijoitettu riskillisiin arvopapereihin. Pisteessä r koko varallisuus on riskittömässä korossa. Sijoittaja pystyy siirtymään pisteestä A suurempaan odotettuun tuottoon ottamalla lainaa, jolloin myös portfolion keskihajonta kasvaa edelleen. Tällöin kuviossa siirrytään transformaatio-suoralla oikealle. Pisteiden A ja r välille sijoittaja pääsee sijoittamalla osan varallisuudestaan riskillisiin arvopapereihin, ja osan riskittömään korkoon. Sijoittaja voi siis saavuttaa minkä tahansa pisteen transformaatio-suoralla riippuen halutusta riskin tasosta, jota hallitaan lainan määrällä.



Kuvio 7. Pääomamarkkinasuora (Cuthbertson & Nitzsche, 2005, s. 128)

Tehokasta rintamaa tangenttoivaa transformaatio-suoraa rZ' kutsutaan pääomamarkkinasuoraksi (Kuvio 7). Tämä suora sisältää riskillisiä arvopapereita varianssin minimoivin painoin. Transformaatio-suora antaa parhaan mahdollisen riski-tuotto-suhteen, joten oletetaan sijoittajien sijoittavan sen mukaan. Piste, jossa pääomamarkkina tangentoi tehokasta rintamaa kuvaa markkinaportfoliota, jota kaikki sijoittajat omistavat. Yllä kuvattu portfolionmuodostusteoria johtaa CAP-malliin, jonka ovat kehittäneet Treynor (1961), Sharpe (1964), Lintner (1965a, b) ja Mossin (1966) ja se perustuu Markowitzin (1952) aiempaan työhön. CAP-mallia ei tässä työssä käsitellä tarkemmin.

2.3 Teoriataustan soveltaminen

Rationaalisen sijoittajan voidaan olettaa muodostavan minimivarianssiportfolion, jossa osakkeiden, pitkän koron ja lyhyen koron jakauma määrittyy niiden kovarianssien ja sijoittajan riskinottohalukkuuden (riskiaversion) mukaan. Portfoliossa voidaan olettaa tapahtuvan uudelleenallokointia tuottojen muuttaessa

omaisuuslajijakaumaa ja sen riskitasoa. Esimerkiksi osakkeiden tuottaessa paljon niiden osuus portfoliossa kasvaa ja samalla portfolion riskitaso kasvaa. Jos sijoittajan hyväksymä riskitaso ei ole muuttunut, tulisi sijoittajan uudelleenallokoida kasvanutta osakepositioita vähemmän riskillisiin omaisuuslajeihin pitääkseen portfolion riskitason vakiona.

Käytännössä tällaista omaisuuden uudelleenallokointia tapahtuu ainakin rahastoyhtiöiden tarjoamien tiettyjen tuotteiden tai palvelujen sisällä. Asiakkaalle voidaan esimerkiksi luvata, että sijoitetusta pääomasta osakkeiden osuus on 50%, pitkien korkojen osuus 45 % ja rahamarkkinarahastojen osuus 5% ja uudelleenallokointia tapahtuu sovitulla aikavälillä jakauman ja riskitason ylläpitämiseksi sovitulla tasolla. Toisaalta on olemassa näyttöä siitä, että sijoittajat siirtävät rahojaan lyhyen aikavälin historiatuoton perässä ainakin rahastotasolla. Tässä tutkimuksessa on tarkoitus tutkia, kumpi näistä efekteistä näkyy, kun tutkitaan sijoitusrahastojen rahavirtoja jaettuna osake-, pitkän koron- sekä lyhyen koron rahastoihin. Tutkitut rahavirrat ovat yksittäisten sijoittajien päätösten summa.

2.4 Aiempi tutkimus

Calvet, Campbell ja Sodini (2009) tutkivat portfolion tasapainotusta Ruotsin markkinalla vuosien 1999 ja 2002 välillä. Portfolion tasapainottamiseen löytyy yllättävän suuri taipumus yksittäisten kotitalouksien osalta. Tasapainotus kompensoi puolet passiivisesti tapahtuvasta riskillisen portfolion osuuden muutoksesta. Hyvin koulutetut sijoittajat, joilla oli hyvin hajautetut portfoliot, tekivät portfolion tasapainotusta aktiivisimmin. Toisaalta sijoittajat uudelleenallokoivat varallisuuttaan keskimäärin riskisemmäksi varallisuuden kasvaessa. Sijoittajat myivät suoria osakesijoituksiaan todennäköisimmin, jos kyseiset osakkeet olivat tuottaneet hyvin. Tämä vaikutus oli paljon heikompi sijoitusrahastojen osalta. Mahdollinen selitys tälle on, että sijoittajat ostavat osakkeita, joiden he arvioivat olevan alihinnoiteltuja ja pitävät niiden fundamenttiarvoa melko stabiilina markkina-arvon muuttuessa, johtaen myyntipäätökseen markkina-arvon noustessa. Sen sijaan sijoitusrahastoja ostetaan rahastonhoitajien kyvykkyyden perusteella ja kyvykkyyttä arvioidaan rahastojen tuloksen perusteella johtaen siihen, että rahaston arvon noustessa rahastonhoitajaa pidetään yhä kyvykkäämpänä ja rahastoa ei tällöin haluta myydä. (Calvet ym. 2009)

Paremmassa asemassa taloudellisesti ja koulutuksellisesti olevat sijoittajat näyttävät toimivan lähemmin perinteisen rahoitusteorian implikoimalla tavalla ja tämän saman huomion teki myös Campbell (2006). Suurin osa kotitalouksista näyttää käyttäytyvän rahoitukseen liittyvissä asioissa melko tehokkaasti, mutta köyhemmät ja huonommin koulutetut kotitaloudet tekevät isoja virheitä. (Campbell, 2006)

Osakerahastojen tuottojen ja rahavirtojen välisestä suhteesta löytyy jonkin verran tutkimusta. Esimerkiksi Warther (1995), Edwards ja Zhang (1998) ja Fant (1999) ovat havainneet näiden välisen positiivisen rinnakkaisen suhteen. Ben-

Rephael ym. (2011) mukaan osakemarkkinan tuottojen ja rahavirtojen rinnakkaista suhdetta on selitetty kolmella hypoteesilla. Informaatiohypoteesin mukaan osakemarkkinaa koskevat hyvät uutiset aiheuttavat yhtä aikaa tuottojen ja rahavirtojen kasvua. Huonot uutiset vaikuttavat tuottoihin ja rahavirtoihin negatiivisesti. Toinen hypoteesi on samankaltainen, tuottojen jahtaus -hypoteesi. Sen mukaan sijoittavat reagoivat tuottoihin viiveellä, ja suuremmat tuotot johtavat viiveellä suurempiin rahavirtoihin. Kolmas hypoteesi on väliaikainen hintapaine -hypoteesi. Jos osakkeiden kysyntä ei ole täysin elastinen, suuri positiivinen rahavirta nostaa hintoja lyhyellä aikavälillä ja hinnat palautuvat seuraavilla periodeilla. Tällöin suuria rahavirtoja seuraisi tuottojen lasku. Warther (1995) ja Fant (1999) eivät löydä empiiristä tukea hintapainehypoteesille. Edelen ja Warner (2001) tutkivat päivittäisiä rahavirtoja yhdysvaltalaisessa osakerahastoaineistossa. He löytävät korkean positiivisen korrelaation osakemarkkinoiden tuoton ja seuraavien rahavirtojen välillä, sekä rinnakkaisen suhteen osakemarkkinan tuoton ja rahavirran välillä. Nämä havainnot antavat vahvaa tukea kahdelle ensimmäiselle edellä mainitulle hypoteesille. Ben-Rephael ym. (2011) tutkivat rahavirtojen ja tuottojen suhdetta Israelilaisissa osakerahastoissa. Rahavirroilla ja tuotoilla näyttää olevan positiivinen korrelaatio ja hinnat palautuvat noin puoleen entisestä kymmenessä päivässä. Tulos antaa tukea kaikille kolmelle aiemmin mainituista hypoteeseista. (Ben-Rephael ym. 2011)

Sijoittajien riskiaversiossa näyttää olevan kausittaisuutta. Kramerin ja Weberin (2012) mukaan yksilöt ottavat keskimäärin huomattavasti enemmän taloudellisia riskejä keväällä ja kesällä, kun taas vastaavasti yksilöt välttävät enemmän taloudellisia riskejä syksyllä ja talvella. Kamstran ym. (2017) tutkimuksen mukaan rahavirrat suuntautuvat enemmän riskisiin varallisuusluokkiin keväällä ja vähemmän volatiileihin varallisuusluokkiin syksyllä. Kyseisessä tutkimuksessa tutkitaan sijoitusrahastojen rahavirtojen eroja osake-, hybridi-, yrityskorko-, valtion korko- ja rahamarkkinarahastojen välillä Yhdysvaltojen rahastomarkkinalla vuosina 1985-2006. He löytävät näyttöä siitä, että osakerahastojen rahavirrat ovat pienempiä syksyllä ja korkeampia keväällä, kun taas rahamarkkinarahastoissa kausittaisuus on päinvastaista. Kanadan aineistossa vaikutus näkyy vielä suurempana ja selityksenä on vuodenaikojen suurempi vaihtelu pohjoisemman sijainnin takia. Australian aineistossa vaikutus näkyy kuuden kuukauden erolla verrattuna Yhdysvaltoihin johtuen sijainnista päiväntasaajan eteläisellä puolella. Vastaavan kausittainen vaikutuksen ovat havainneet myös Kamstra ym. (2003), (2014) ja Garrett ym., (2005) osake- ja korkorahastojen välillä. Valon määrällä näyttää olevan vaikutus ihmisten käyttäytymiseen, mikä näkyy myös eri sijoitusrahastoluokkien yhteenlaskettujen rahavirtojen kausittaisina muutoksina.

Sijoitusrahastojen rahavirtojen vaikutuksesta markkinoiden kehitykseen on eriäviä mielipiteitä. Ei ole selvää kuinka paljon aiemmat markkinatuotot vaikuttavat sijoittajien päätöksiin ostaa tai myydä rahastoja, ja miten rahastojen kysyntä vaikuttaa tuleviin tuottoihin. Osakkeiden tuoton ja sijoitusrahastojen rahavirtojen välisen yhteyden empiiriset tulokset ovat siis epäselviä. Tätä yhteyttä voidaan tutkia mikro, tai makrotasolla. Wartherin (1995) aggregoidulla tasolla tehty tut-

kimus osoittaa korkean positiivisen yhteyden sijoitusrahastojen aiempien rahavirtojen ja tulevien osaketuottojen välillä. Tämä positiivinen korrelaatio näkyy osakerahastoissa, sekä pitkän koron rahastoissa. Tätä näkemystä tukevat hintapaineteoria, informaation paljastus -hypoteesi ja sijoittajan sentimentti. Warther (1995) löytää negatiivisen korrelaation aiempien tuottojen, sekä niitä seuraavien rahavirtojen suhteen käyttäen kuukausittaista aineistoa. Tämä havainto käy hyvin yhteen tässä tutkimuksessa aiemmin selitettyyn teoriataustaan.

Cha ja Kim (2010) tutkivat rahastojen rahavirtojen ja tuottojen välistä suhdetta. Heidän tutkimuksensa mukaan Yhdysvaltojen rahastomarkkinalla arvopaperien aiempi tuotto on tärkein rahavirtojen selittäjä, ja suhde on positiivinen. Positiivinen vaikutus näkyy sekä osakerahastoissa, että joukkovelkakirjarahastoissa. Edellisen kuukauden tuotto näyttää vaikuttavan rahavirtoihin, mutta edellisen kuukauden rahavirrat eivät näytä vaikuttavan tuottoihin. Sijoittajat näyttävät siirtävän rahojaan osakerahastoihin, jos markkina tuottaa hyvin. Sijoittajasentimentti näyttää siis ohjaavan rahavirtoja. Tutkimus ei anna tukea hypoteesille, jonka mukaan rahastojen rahavirrat olisivat markkinoiden tuoton ajuri. Tämä poikkeaa Wartherin (1995) löydöksistä. Myös Indron (2004) mukaan positiivinen sijoittajasentimentti vaikuttaa viikkotasolla positiivisesti osakerahastojen rahavirtoihin.

3 AINEISTO JA MENETELMÄ

3.1 Aineisto

Tässä tutkimuksessa käytetään Suomen Sijoitustutkimuksen kokoamaa kuukausittaista paneelaineistoa aikaväliltä 2007/01 - 2018/10. Sijoitustutkimus-ryhmä on Suomen johtava sijoitustoiminnan asiantuntijapalveluiden tarjoaja. Rahastojen tietopalvelu kattaa yli 50 suomalaista ja ulkomaista rahastoyhtiötä. Aineisto on koottu kuukausitasolla ja sisältää muun muassa rahastojen pääomat, netto-merkinnät ja eri periodien tuotot.

Aineistossa rahastot on jaoteltu rahastoyhtiöittäin, sekä rahastoluokittain. Aineistossa on valmiiksi luokiteltu rahastot osake- ja yhdistelmärahastoihin, sekä pitkään ja lyhyeen korkoon. Näiden ryhmien ulkopuolille jäävät rahastot kuuluvat luokkaan vaihtoehtoiset rahastot. Osakerahastot on jaettu luokkiin Suomi, Pohjoismaat, Eurooppa, Pohjois-Amerikka, Japani, Tyynenmeren alue, Kehittyvät Markkinat, Maailma ja Sektorit. Yhdistelmärahastot on jaettu luokkiin Eurooppa ja Maailma. Pitkän Koron rahastot on jaettu luokkiin Valtioriski Euroalue, Luokitellut yrityslainat Euroalue, Korkeariskiset yrityslainat Euroalue, Valtioriski Maailma, Luokitellut yrityslainat Maailma, Korkeariskiset yrityslainat Maailma ja Kehittyvät markkinat. Lyhyen koron rahastot on jaettu käteisrahastoihin, rahamarkkinaan ja muuhun lyhyeen korkoon. Vaihtoehtoiset rahastot on jaettu Hedge-rahastoihin ja muihin vaihtoehtoisiin rahastoihin. Tämän tutkimuksen aikasarjaosuudessa tarkastellaan rahastoiden kolmea päätyyppiä: Osakerahastot, pitkän koron rahastot sekä lyhyen koron rahastot. Yksi varainhoidossa käytetty tapa määrittellä riskiprofiili on tehdä se näiden kolmen varallisuustyyppin suhteena. Mitä suurempi osakkeiden osuus on, sitä korkeampi riski ja tuotto-odotus.

Aineiston lähteenä olevan Rahastoraportin lyhyen korkojen rahastojen luokittelu perustuu CESR (Committee of European Securities Regulators) 19.5.2010 julkaisemaan ohjeistukseen. Luokittelu pohjautuu pääsääntöisesti kahteen mittariin; Weighted Average Maturity (WAM) ja Weighted Average Life (WAL). Luvut eroavat toisistaan vaihtuvakorkoisten sijoitusten osalta. WAM:ssa maturiteettina käytetään juoksuaikaa seuraavan koron tarkistukseen, kun taas WAL:ssa maturiteettina käytetään pääoman takaisinmaksupäivää. Lyhyen koron rahastot jaetaan Rahastoraportilla kolmeen luokkaan:

1. Käteisrahastot: WAM < 60 päivää ja WAL < 120 päivää
2. Rahamarkkinarahastot: WAM < 6 kuukautta ja WAL < 12 kuukautta
3. Muut lyhyen koron rahastot: Modifioitu duraatio < 1

(Suomen Sijoitustutkimus, 2019)

Tätä tutkimusta varten aineistosta on poistettu kaikki rahastot, joiden nettomerkinnöistä ei ole havaintoja. Lista rahastoyhtiöistä löytyy liitteistä.

Aikasarja-analyysiä varten paneeliaineistosta on tehty aikasarja summaamalla kunkin rahastotyypin nettomerkinnyt yhteen ja tuotoista on laskettu hallinnoitavan varallisuuden määrällä rahastokohtaisesti painotetut keskiarvot.

Rahaston tuotto on rahasto-osuuden arvon prosentuaalinen muutos ottaen huomioon maksetut voitto-osuudet, osuuksien osittamiset (splitit) ja rahastoyhtiön perimät hoito- ja hallinnointipalkkiot. Voitto-osuudet on oletettu sijoitettavaksi rahastoon niiden irtoamishetkellä. Pääomaveroa ei ole huomioitu. Vuotta pidemmät tuotot on ilmoitettu prosentteina vuotta kohti. Kaikki tuottoluvut on ilmoitettu euromääräisinä tuottoina. (Suomen Sijoitustutkimus, 2019)

3.2 Menetelmä

Tässä tutkimuksessa tutkitaan aluksi nettomerkinntöihin mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä tavallisella pienimmän neliösumman lineaarisella regressiolla. Seuraavaksi aineistoa tutkitaan aikasarjan muodossa käyttäen vektoriautoregressiivistä menetelmää.

3.2.1 Yksikköjuuritestit

Aikasarja-analyysiä tehdessä muuttujien tulee olla stationaarisia, eli muuttujien keskiarvojen, varianssien ja autokorrelaatioiden tulee olla muuttumattomia ajassa. Jos näin ei ole, tavalliset hypoteesi -testit, luottamusvälit ja ennusteet voivat olla epäluotettavia. Epästationaarisuus voi johtua trendistä, eli muuttujan jatkuvasta pitkän aikavälin muutoksesta ajassa. Trendi voi olla deterministinen tai stokastinen. Deterministinen trendi on epäsatunnainen ajan funktio. Stokastinen trendi sen sijaan on sattumanvarainen ja vaihtelee ajassa. Trendien esiintymistä aikasarjassa voidaan tutkia epäformaalisti tarkastelemalla aikasarjan graafia, sekä tutkimalla autokorrelaatiokertoimia. Formaalisti tämä tapahtuu erilaisten yksikköjuuritestien avulla, joilla voidaan testata stokastisen trendin esiintymistä aikasarjan muuttujissa. (Stock, Watson, 2012, s.597-600)

Yksikköjuuritestaamisessa käytetään usein Dickeyn ja Fullerin (1979) työhön perustuvaa Augmented Dickey Fuller -testiä (ADF), joka korjaa alkuperäisen Dickey-Fuller testin ongelman selitettävän muuttujan virhetermin autokorrelaation suhteen.

$$\Delta y_t = \psi y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta y_{t-i} + u_t$$

Yllä olevassa yhtälössä p on viiveiden määrä ja nollahypoteesina on yksikköjuuri. Optimaalinen viiveiden määrä voidaan määrittää datan frekvenssien perusteella, tai informaatiokriteereiden (AIC, BIC) avulla. Esimerkiksi kuukausittaisessa aineistossa 12 viivettä on todennäköisesti sopiva määrä. Toinen yleisesti käytetty

yksikköjuuri testi on Phillip-Perron -testi. Testi on samankaltainen kuin Dickey-Fuller -testi, mutta se mahdollistaa autokorreloituneet residuaalit. Molemmissa testeissä (ADF, PP) on samanlaiset rajoitteet. Suurin rajoite on, että testit eivät toimi luotettavasti, kun aikasarja on lähellä stationaarisuuden rajaa. Nollahypoteesia ei näissä testeissä ikinä hyväksytä. On mahdollista, että nollahypoteesi pitää paikkansa, tai että aineistossa ei vain ole tarpeeksi informaatiota sen hylkäämiseksi. Stationaarisuustestit, kuten Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) voivat olla hyödyllisiä tällaisissa tapauksissa. KPSS testissä nollahypoteesina on muuttujan stationaarisuus. (Brooks, 2008, s.327-331)

3.2.2 Informaatiokriteerit

Yleisimmin käytettyjä informaatiokriteerejä ovat Akaike informaatiokriteeri ja Bayesian informaatiokriteeri

$$AIC = \ln(\hat{\sigma}^2) + \frac{2k}{T}$$

$$SBIC = \ln(\hat{\sigma}^2) + \frac{k}{T}(\ln T)$$

jossa σ^2 estimoi regression virheiden u_t varianssia, k on parametrien lukumäärä ja T on otoskoko. Informaatiokriteerejä voidaan käyttää optimaalisen AR- ja MA-mallin tunnistamiseen. Tämä tapahtuu valitsemalla malli, joka minimoi informaatiokriteerien arvot. (Brooks, 2008, s.335-337)

3.2.3 AR ja MA -prosessit

Autoregressiivisissä (AR) malleissa käytetään selittävinä muuttujina ainoastaan selitettävän muuttujan aiempia arvoja ja virhetermiä.

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^p \phi_i y_{t-i} + u_t$$

jossa u_t on virhetermi. AR-prosessissa autokorrelaatiokerroin laskee geometrisesti ja osittaisautokorrelaatiokerroin laskee nollaan tietyn viivemäärän jälkeen. Nollasta poikkeavien osittaisautokorrelaatiokertoimen arvojen lukumäärä osoittaa AR-prosessin viiveiden määrän. (Brooks, 2008, s.215-222)

Liukuvan keskiarvon malli (MA) on satunnaisprosessien lineaarikombinaatio, jossa y_t selitetään sen nykyisellä ja aiemmalla satunnaisprosessin virhetermillä.

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^q \theta_i u_{t-i} + u_t$$

jossa q on viiveiden määrä. MA -prosessilla on pysyvä keskiarvo, pysyvä varianssi ja autokovarianssi, joka voi poiketa nolasta viiveellä q , mutta on aina nolla sen jälkeen. MA-prosessissa on geometrisesti laskeva osittaisautokorrelaatiokerroin (PACF) ja nolasta poikkeavia autokorrelaatiokertoimia. Nollasta poikkeavien autokorrelaatiokertoimen arvojen lukumäärä osoittaa MA-prosessin viiveiden määrän. (Brooks, 2008, s.211-215)

ARMA-malli on yhdistelmä AR- ja MA-malleista. Selitettävää muuttujaa selitetään lineaarisesti sen omilla aiemmillä arvoilla ja sen nykyisen sekä aiempien virhetermien yhdistelmällä.

$$\phi(L)y_t = \mu + \theta(L)u_t$$

jossa

$$\phi(L) = 1 - \phi_1 L - \phi_2 L^2 - \dots - \phi_p L^p$$

$$\theta(L) = 1 + \theta_1 L + \theta_2 L^2 + \dots + \theta_q L^q$$

ARMA-prosessilla on geometrisesti laskeva autokorrelaatiokerroin (ACF), kuten myös AR-prosessilla. ARMA-prosessissa sekä osittaisautokorrelaatiokerroin, että autokorrelaatiokerroin laskevat geometrisesti. Muita keinoja AR ja MA prosessien ja niiden viiveiden lukumäärän tunnistamiseksi ovat informaatiokriteerit AIC ja BIC. (Brooks, 2008, s.211-230)

3.2.4 Vektoriautoregressiiviset mallit (VAR)

VAR-malleissa on enemmän kuin yksi selitettävä muuttuja. Yksinkertaisin versio on VAR-malli, jossa on kaksi muuttujaa (bivariate VAR). Nykyisiä arvoja selitetään muuttujien aiempien arvojen ja virhetermien erilaisilla kombinaatioilla.

$$\begin{aligned} y_{1t} &= \beta_{10} + \beta_{11}y_{1t-1} + \cdots + \beta_{1k}y_{1t-k} + \alpha_{11}y_{2t-1} + \cdots + \alpha_{1k}y_{2t-k} + u_{1t} \\ y_{2t} &= \beta_{20} + \beta_{21}y_{2t-1} + \cdots + \beta_{2k}y_{2t-k} + \alpha_{21}y_{1t-1} + \cdots + \alpha_{2k}y_{1t-k} + u_{2t} \end{aligned}$$

jossa y_1 ja y_2 ovat selitettävät muuttujat ja u_t on virhetermi. VAR-mallissa ei tarvitse määrittää mitkä muuttujat ovat eksogeenisiä ja mitkä endogeenisiä, sillä kaikki mallin muuttujat ovat aina endogeenisiä. Sopiva viiveiden määrä voidaan ratkaista minimoimalla informaatiokriteereiden arvoja:

$$\begin{aligned} MAIC &= \log|\hat{\Sigma}| + 2k'/T \\ MSBIC &= \log|\hat{\Sigma}| + \frac{k'}{T} \log(T) \\ MHQIC &= \log|\hat{\Sigma}| + \frac{2k'}{T} \log(\log(T)) \end{aligned}$$

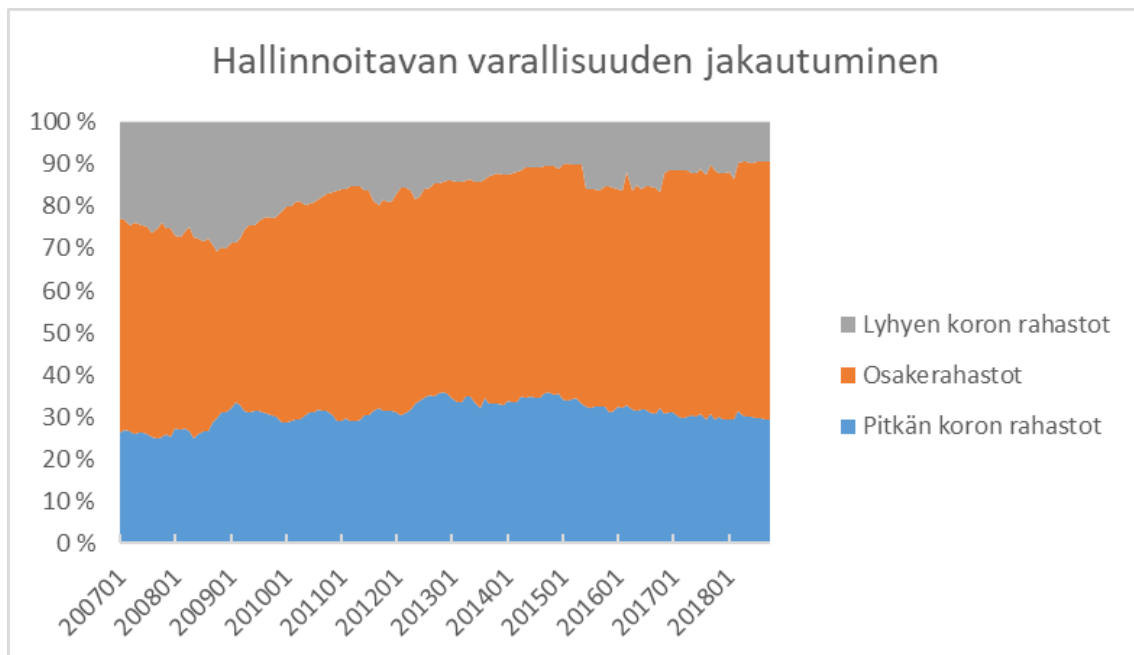
, jossa Σ on residuaalien varianssi-kovarianssi -matriisi, T on havaintojen lukumäärä ja k' on mallien kaikkien yhtälöiden regressorien yhteenlaskettu lukumäärä. (Brooks, 2008, s.290-294)

4 TUTKIMUKSEN TULOKSET

4.1 Yleistä

Tarkasteltavien rahastojen yhteenlaskettu hallinnoitava varallisuus on kasvanut merkittävästi vuosien 2007 ja 2018 välillä. Varallisuuden kehitys muodostuu rahastojen sisällä olevien arvopaperien arvon kehityksestä, sekä rahastojen netto-merkinnöistä.

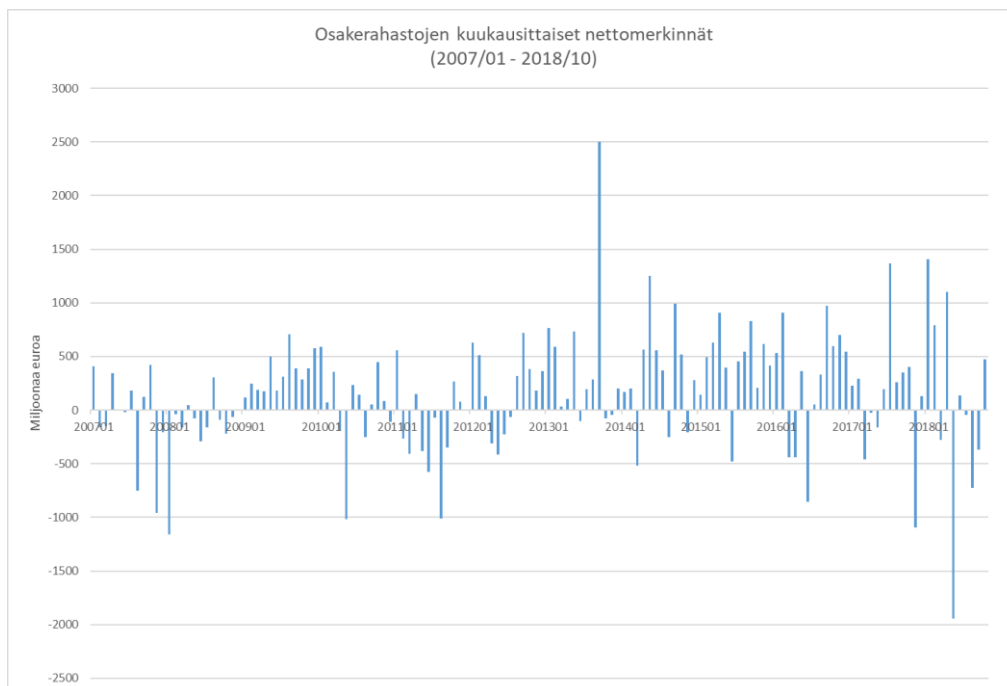
Tarkasteltava markkina on kokonaisuudessaan kasvanut yli kaksinkertaiseksi tarkasteltavalla aikavälillä. Eri rahastotyyppien hallinnoitavan varallisuuden määrän jakaumassa on tapahtunut muutoksia, jotka näkyvät alla olevassa kuvaajassa. Etenkin lyhyen koron rahastojen osuus on laskenut merkittävästi ja osakerahastojen osuus on kasvanut.



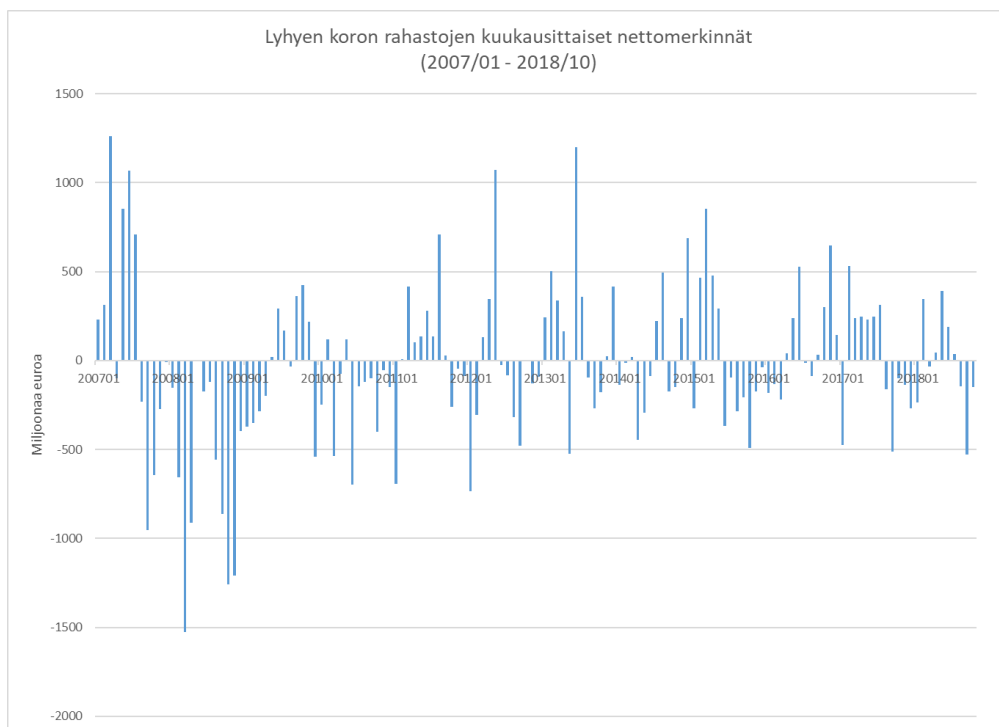
Kuvio 8. Eri rahastotyyppien hallinnoitavan varallisuuden jakautuminen

4.2 Kuvailevat tunnusluvut ja kuviot

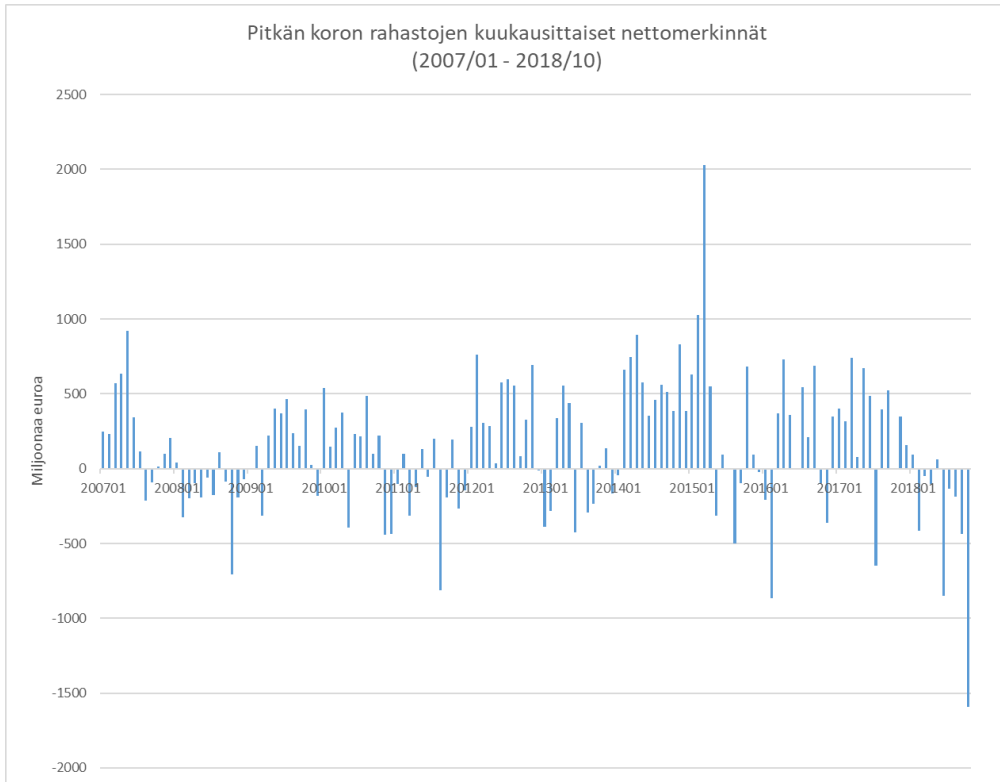
Tässä luvussa käydään läpi relevanttien muuttujien kuvaajia ja kuvailevia tunnuslukuja.



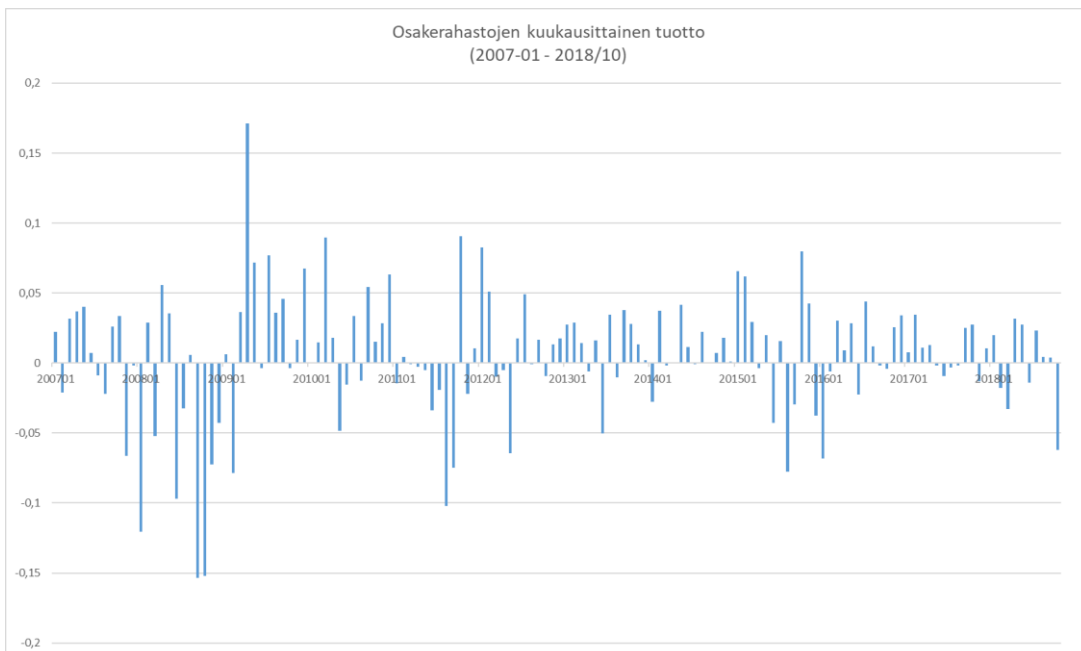
Kuvio 9. Osakerahastojen kuukausittaiset nettomerkinnot



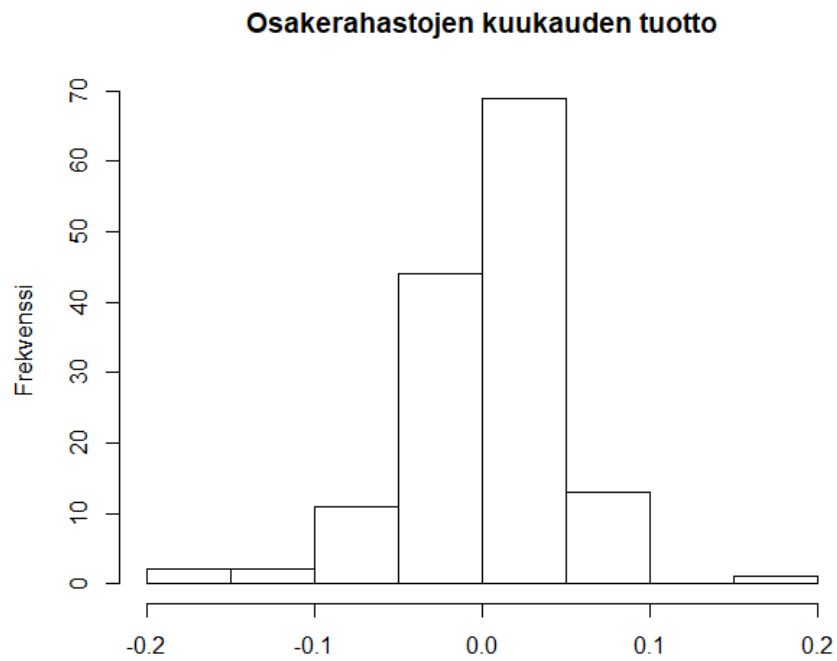
Kuvio 10. Lyhyen koron rahastojen kuukausittaiset nettomerkinnot



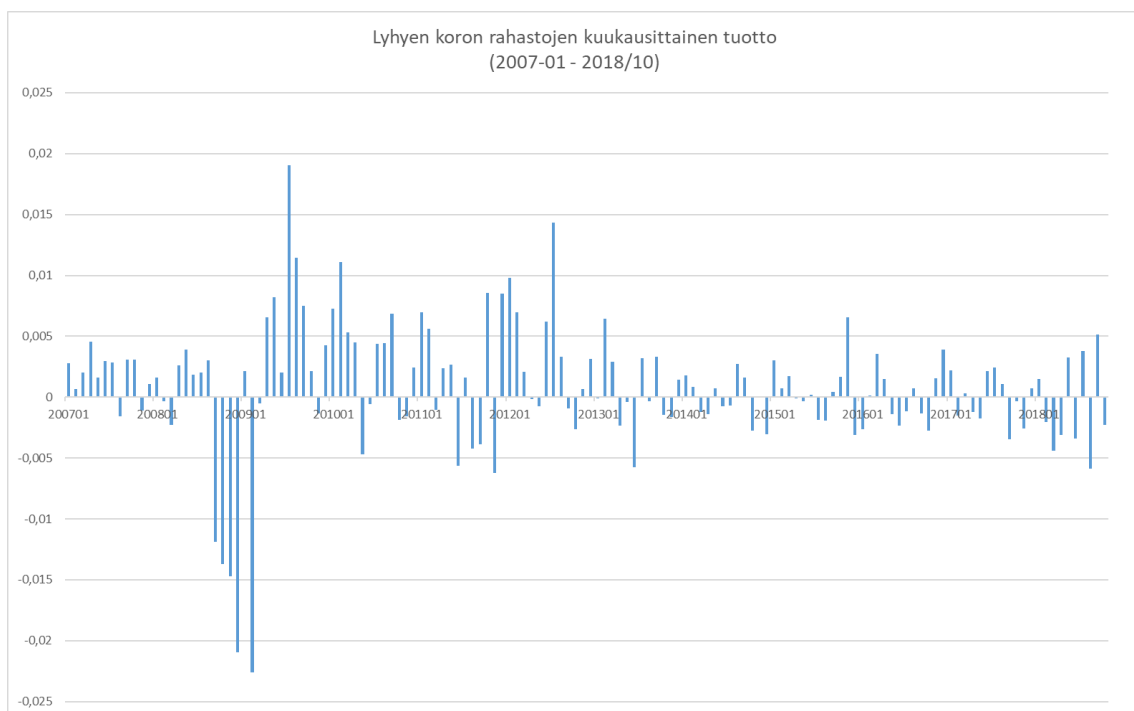
Kuvio 11. Pitkän koron rahastojen kuukausittaiset nettomerkinnot



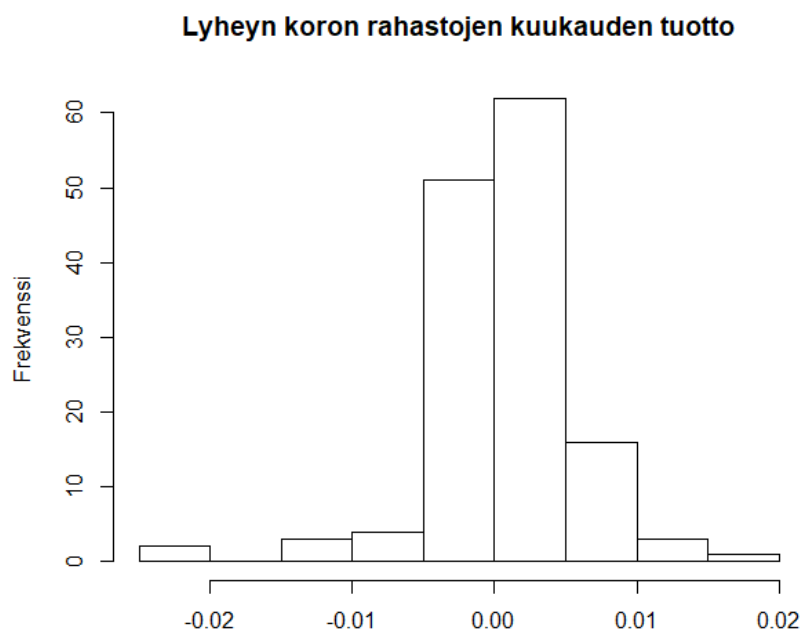
Kuvio 12. Osakerahastojen kuukausittainen tuotto



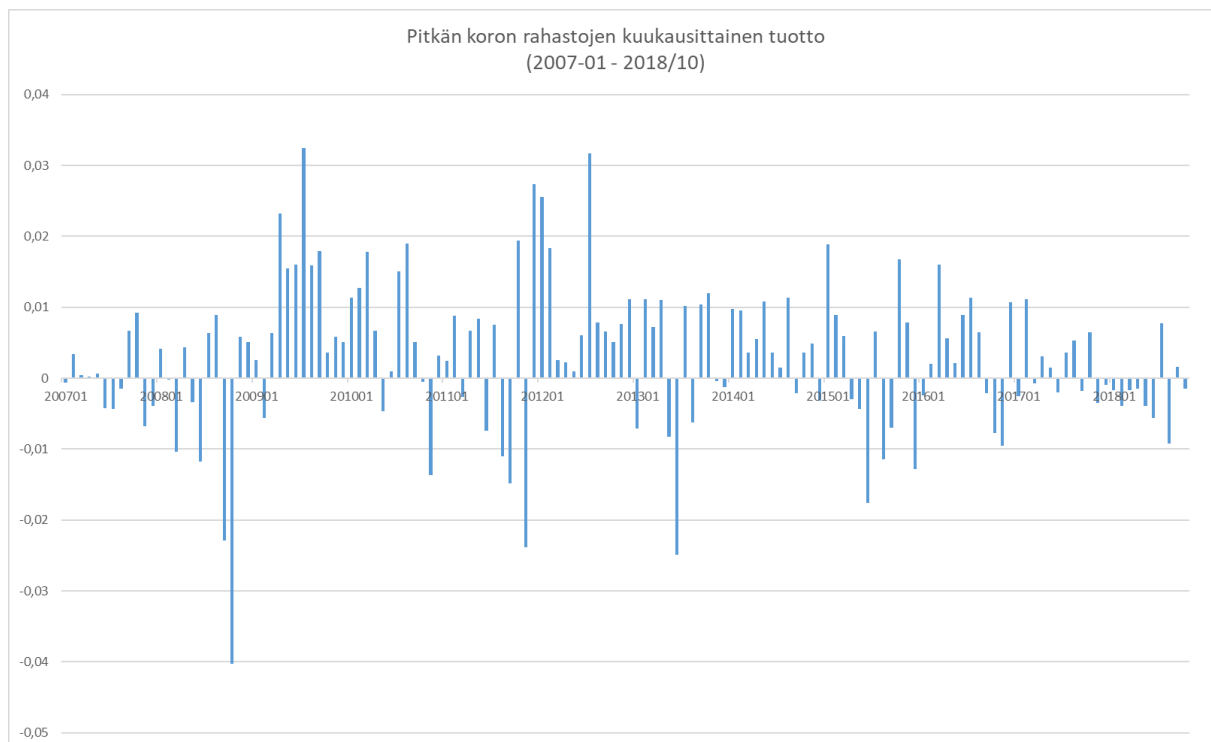
Kuvio 13. Osakerahastojen kuukausittaisen tuoton histogrammi



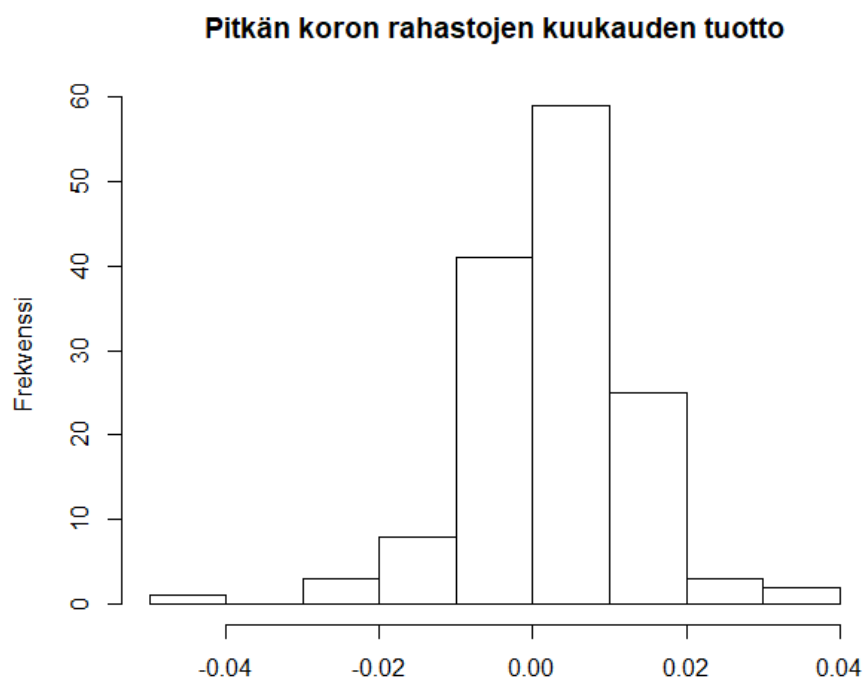
Kuvio 14. Lyhyen koron rahastojen kuukausittainen tuotto



Kuvio 15. Lyhyen koron rahastojen kuukausittaisen tuoton histogrammi



Kuvio 16. Pitkän koron rahastojen kuukausittainen tuotto.



Kuvio 17. Pitkän koron rahastojen kuukausittaisen tuoton histogrammi

	Minimi	Mediaani	Keskiarvo	Maksimi	Keskihajonta	Huipukkuus	Vinous
Osakerahastojen kuukausittainen rahavirta (mEUR)	-1946,00	182,80	151,80	2499,00	539,24	6,29	0,00
Lyhyen koron rahastojen kuukausittainen rahavirta (mEUR)	-1524,60	-64,45	-28,11	1260,75	443,86	4,37	-0,04
Pitkän koron rahastojen kuukausittainen rahavirta (mEUR)	-1591,80	132,70	137,60	2029,90	436,08	5,91	0,01
Osakerahastojen kuukausittainen tuotto	-15,35 %	0,84 %	0,48 %	17,13 %	0,04	5,70	-0,58
Lyhyen koron rahastojen kuukausittainen tuotto	-2,26 %	0,08 %	0,08 %	1,91 %	0,01	8,44	-0,93
Pitkän koron rahastojen kuukausittainen tuotto	-4,03 %	0,36 %	0,30 %	3,24 %	0,01	5,18	-0,39

Taulukko 1. Rahavirta- ja tuottomuuttujien kuvailevat tunnusluvut

Taulukossa 1 näkyy kaikkien rahavirta- ja tuotto muuttujien kuvailevat tunnusluvut. Kaikissa muuttujissa on enemmän huipukkuutta(kurtoosia) kuin normaalisti jakautuneessa muuttujassa(3). Muuttujissa on siis normaalia suuremmin keskiarvosta poikkeavia havaintoja. Tuottomuuttujissa näkyy normaalista poikkeavaa negatiivista vinoutta. Muuttujissa on siis enemmän keskiarvoa pienempiä havaintoja, kuin normaalisti jakautuneessa muuttujassa. Tämä näkyy selvästi kuvioista 13, 15 ja 17. Finanssikriisin vaikutus näkyy selkeimmin lyhyen koron rahastojen nettomerkinnoissä (kuvaaja 10) ja tuotoissa (kuvaaja 14).

Osakerahastoilla on suurimmat keskimääräiset tuotot sekä suurin keskihajonta. Lyhyen koron rahastoilla on pienimmät keskimääräiset tuotot ja pienin keskihajonta. Pitkän koron rahastot ovat riski/tuotto profiililtaan näiden väli-muoto.

4.3 Korrelaatiot

Tutkitaan nettomerkinntöjen keskinäisiä korrelaatioita eri rahastotyyppien välillä käyttäen Pearsonin korrelaatiokerrointestiä.

	Korrelaatiokerroin	Merkitsevyystaso
Osakerahastot ja pitkän koron rahastot	0.036	0.666
Osakerahastot ja lyhyen koron rahastot	-0.099	0.243
Pitkän koron ja lyhyen koron rahastot	0.166	0.049 **

Taulukko 2. Nettomerkinntöjen keskinäiset korrelaatiot

Osakerahastojen kuukausittaisilla nettomerkinnoillä ei ole tilastollisesti nollasta poikkeavaa korrelaatiokerrointa lyhyen tai pitkän koron rahastojen nettomerkinntöjen kanssa. Pitkän ja lyhyen koron rahastojen nettomerkinnoillä näyttää olevan pieni positiivinen korrelaatio keskenään.

Tutkitaan seuraavaksi kontrollimuuttuja Vix-indeksin ja sen muutoksen korrelaatioita eri rahastotyyppien tuottojen kanssa, jotta vältetään mahdollinen

multikollinearisuus. Vix-indeksi, eli CBOE Volatility Index kuvaa osakeoptioiden hinnoittelun kautta osakemarkkinan odotettua volatilitteettia ja sitä kutsutaan myös pelkoindeksiksi.

Korrelaatiot	VIX-muutos	VIX	Lyhyen koron rahastojen nettomerkinnot	Osakerahastojen nettomerkinnot	Pitkän koron rahastojen nettomerkinnot	Lyhyen koron rahastojen tuotto	Pitkän koron rahastojen tuotto	Osakerahastojen tuotto
VIX-muutos	1	0.28	0.03	-0.13	-0.23	-0.23	-0.51	-0.64
VIX	0.28	1	-0.36	-0.15	-0.31	-0.33	-0.18	-0.39
Lyhyen koron rahastojen nettomerkinnot	0.03	-0.36	1	-0.10	0.17	0.11	-0.01	0.08
Osakerahastojen nettomerkinnot	-0.13	-0.15	-0.10	1	0.04	0.14	0.16	0.31
Pitkän koron rahastojen nettomerkinnot	-0.23	-0.31	0.17	0.04	1	0.24	0.39	0.37
Lyhyen koron rahastojen tuotto	-0.23	-0.33	0.11	0.14	0.24	1	0.63	0.61
Pitkän koron rahastojen tuotto	-0.51	-0.18	-0.01	0.16	0.39	0.63	1	0.65
Osakerahastojen tuotto	-0.64	-0.39	0.08	0.31	0.37	0.61	0.65	1

Taulukko 3. Tutkittavien muuttujien korrelaatiomatriisi.

Yllä olevasta taulukosta voidaan nähdä tutkittavien muuttujien väliset korrelaatiokertoimet. Korrelaatiot eivät ole liian suuria, joten multikollinearisuus ei ole ongelma. Tuottojen ja nettomerkinnotien välillä on positiivinen korrelaatio jokaisella sijoitusluokalla, mutta lyhyellä korolla se on melko pieni. Tuottojen väliset korrelaatiot ovat melko suuria.

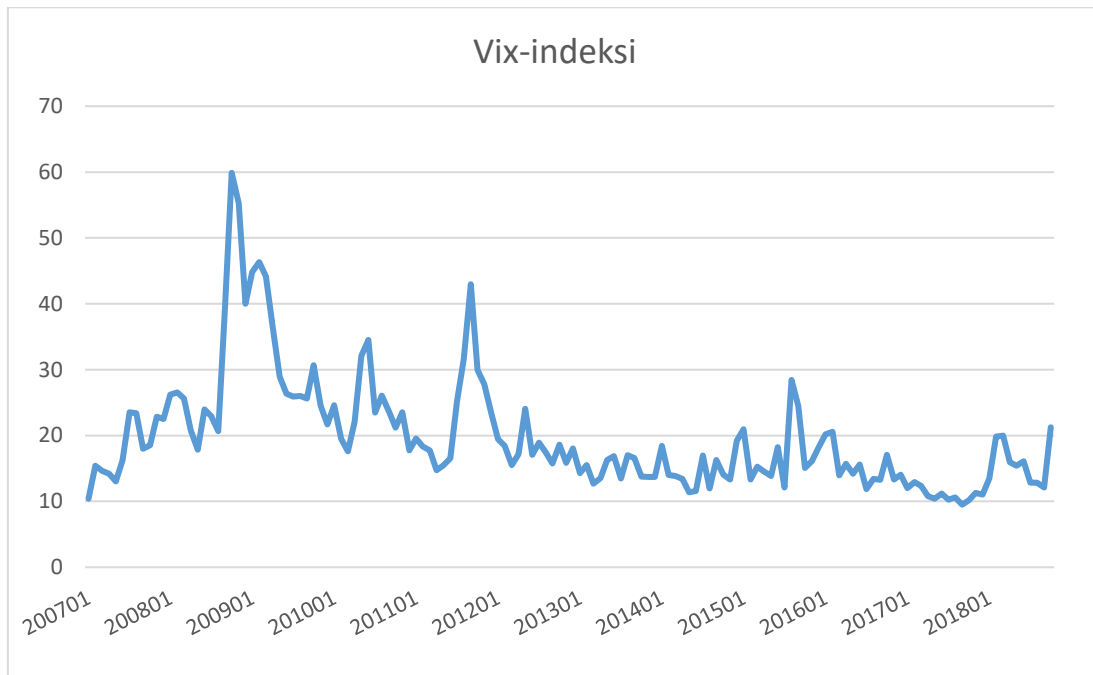
4.4 Yksikköjuuritestit

Tutkitaan tuotto – ja rahavirtamuuttujien stationaarisuutta ADF, PP ja KPSS – testeillä. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 2.) on jokaisen muuttujan testisuureet ja suluissa merkitsevyystaso, jolla nollassa hypoteesi voidaan hylätä. AIC ja BIC –testeissä nollassa hypoteesina on, että muuttujalla on yksikköjuuri eli muuttuja ei ole stationaarinen. KPSS-testissä nollassa hypoteesi on, että muuttujalla ei ole yksikköjuurta, eli muuttuja on stationaarinen. Testeissä on käytetty kahtatoista viivettä. Perusteena viivemäärälle on datan kuukausittainen frekvenssi ja rahoitusmarkkinan vuosittainen sykli.

Muuttuja	ADF tau2 testisuure	PP z-tau testisuure	KPSS testisuure
Osakerahastojen nettomerkinnot	-2.4408	-10.8496 (1%)	0.1124
Pitkän koron rahastojen nettomerkinnot	-2.3841	-7.461 (1%)	0.1101
Lyhyen koron rahastojen nettomerkinnot	-2.6674 (10%)	-7.2089 (1%)	0.0659
Osakerahastojen tuotto	-3.4062 (5%)	-9.2931 (1%)	0.0579
Pitkän koron rahastojen tuotto	-3.4531 (5%)	-10.0398 (1%)	0.1115
Lyhyen koron rahastojen tuotto	-2.9686 (5%)	-8.42 (1%)	0.0724
Vix-indeksin muutos	-4.590 (1%)	-13.2676 (1%)	0.1124
Vix-indeksi	-1.6222	-3.5466 (1%)	0.0772

Taulukko 4. Yksikköjuuritestit

Testien perusteella kaikki muuttujat vaikuttavat stationaarisilta. KPSS testi ei hylkää minkään muuttujan stationaarisuutta edes 10 % merkitsevyystasolla. PP-testi hylkää 1% merkitsevyystasolla jokaisen muuttujan ei-stationaarisuuden. ADF-testi antaa stationaarisuudelle tukea kaikissa tapauksissa, paitsi osakerahastojen ja pitkän koron rahastojen nettomerkinnoissä sekä Vix-indeksissä. Muuttujia voidaan käyttää VAR-mallinnuksessa.



Kuvio 18. Vix-indeksi

Vix-indeksillä ei varmasti todellisuudessa ole yksikköjuurta, mutta tässä aineistossa se laskee melko tasaisesti vuodesta 2009 lähtien, joka mahdollisesti aiheuttaa sen, ettei ADF-testi pysty hylkäämään yksikköjuurta.

4.5 Lineaarinen regressio

Tutkitaan aikasarjaksi muokattua aineistoa lineaarisella useamman muuttujan regressioanalyysillä käyttäen pienimmän neliösumman menetelmää.

Selitetään eri rahastotyyppien kuukausittaisia nettomerkinnojä eri rahastotyyppien saman kuukauden tuotoilla. Estimoidaan seuraavaa yhtälöä:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \beta_3 x_{i3} + \epsilon$$

, jossa

β_0 = Vakio

β_n = Kulmakerroin kullekin selittävälle muuttujalle

x_1 = Osakerahastojen kuukausittainen tuotto

x_2 = Pitkän koron rahastojen kuukausittainen tuotto

x_3 = Lyhyen koron rahastojen kuukausittainen tuotto
 ϵ = Virhetermi.

Selittävä muuttuja	β	T-arvo	Merkitsevyystaso	
Vakio	142.00	3.13	0.002	**
Osakerahastojen tuotto	45.57	3.33	0.001	**
Pitkän koron rahastojen tuotto	-26.73	-0.45	0.655	
Lyhyen koron rahastojen tuotto	-54.87	-0.48	0.632	

F(3, 138) = 5.2 [0.002]

R² = 0.1008

Durbin-Watson -testi = 1.7654, p-arvo = 0.07193

Taulukko 5. Osakerahastojen nettomerkinnot, regressio 1.

Osakerahastojen kuukausittaisilla nettomerkinnoilla on yhteys saman periodin osakerahastojen tuottojen kanssa. Yhden prosenttiyksikön suurempi tuotto osakerahastoissa tuo keskimäärin 46 miljoonaa lisää nettomerkinnot. Muiden rahastotyyppien tuotoilla ei näytä olevan tilastollisesti merkitsevää yhteyttä selitettävän muuttujan kanssa. Vakio on tilastollisesti merkitsevästi positiivinen. Mallilla on F-testin perusteella selitysarvoa. Durbin-Watson -testin perusteella mallissa ei havaita autokorrelaatiota.

Muuttuja	β	T-arvo	Merkitsevyystaso	
Vakio	94.78	2.70	0.008	**
Osakerahastojen tuotto	21.71	2.05	0.042	*
Pitkän koron rahastojen tuotto	123.81	2.69	0.008	**
Lyhyen koron rahastojen tuotto	-65.04	-0.74	0.462	

F(3, 138) = 10.1 [0.000]

R² = 0.1793

Durbin-Watson -testi = 1.269, p-arvo = 0.0000

Taulukko 6. Pitkän koron rahastojen nettomerkinnot, regressio 2.

Pitkän koron rahastojen kuukausittaisilla nettomerkinnoilla on yhteys saman periodin pitkän koron rahastojen tuottoihin, sekä osakerahastojen tuottoihin. Lyhyen koron rahastojen tuotoilla ei näytä olevan tilastollisesti merkitsevää yhteyttä. Vakio poikkeaa tilastollisesti merkitsevästi nolasta. Mallilla on F-testin perusteella selitysarvoa. Durbin-Watson -testin perusteella mallissa on havaittavissa autokorrelaatiota, joka tuo harhaa estimaatteihin.

Selittävä muuttuja	β	T-arvo	Merkitsevyystaso
Vakio	-20.90	-0.5	0.591
Osakerahastojen tuotto	8.54	0.7	0.467
Pitkän koron rahastojen tuotto	-74.64	-1.5	0.146
Lyhyen koron rahastojen tuotto	147.01	1.5	0.135

F(3, 138) = 1.3 [0.269]

R² = 0.02799

Durbin-Watson -testi = 1.1908, p-arvo = 0.0000

Taulukko 7. Lyhyen koron rahastojen nettomerkinnot, regressio 3.

Lyhyen koron rahastojen kuukausittaiset nettomerkinnoilla ei ole tilastollisesti merkitsevää yhteyttä minkään rahastotyyppin tuottojen kanssa. Myöskään vakio ei poikkea nolasta tilastollisesti merkitsevästi. Mallilla ei ole F-testin perusteella selitysarvoa. Durbin-Watson -testin perusteella mallissa on havaittavissa autokorrelaatiota, joka tuo harhaa estimaatteihin.

Lisätään seuraavaksi regressioihin kontrollimuuttujaksi VIX-indeksin taso, sekä sen muutos. Selitetään kunkin rahastotyyppin nettomerkinnot seuraavalla yhtälöllä:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \beta_3 x_{i3} + \beta_4 x_{i4} + \beta_5 x_{i5} + \epsilon$$

, jossa

β_0 = Vakio

β_n = Kulmakerroin kullekin selittävälle muuttujalle

x_1 = Osakerahastojen kuukausittainen tuotto

x_2 = Pitkän koron rahastojen kuukausittainen tuotto

x_3 = Lyhyen koron rahastojen kuukausittainen tuotto

x_4 = Vix-indeksin taso

x_5 = Vix-indeksin muutos

ϵ = Virhetermi.

Muuttuja	β	T-arvo	Merkitsevyystaso
Vakio	193.11	1.626	0.106

Osakerahastojen tuotto	55.62	3.345	0.001	**
Pitkän koron rahastojen tuotto	3.97	0.062	0.950	
	-			
Lyhyen koron rahastojen tuotto	125.52	-1.006	0.316	
Vix-indeksin muutos	17.18	1.376	0.171	
Vix-indeksi	-3.11	-0.556	0.579	

F(5, 136) = 3.5 [0.005]

R² = 0.114

Durbin-Watson -testi = 1.7751, p-arvo = 0.07163

Taulukko 8. Osakerahastojen nettomerkinnot, regressio 4.

Kontrollimuuttujien lisäys ei juurikaan muuttanut tuloksia osakerahastojen osalta. Osakerahastojen tuoton positiivinen yhteys nettomerkinnotien kanssa näkyy edelleen selkeästi. Vakio ei nyt enää poikkea tilastollisesti merkitsevästi nollasta. Mallilla on F-testin perusteella selitysarvoa. Durbin-Watson -testin perusteella mallissa ei havaita autokorrelaatiota.

Muuttuja	β	T-arvo	Merkitsevyytaso	
Vakio	335.87	3.759	0.000	***
Osakerahastojen tuotto	20.49	1.638	0.104	
Pitkän koron rahastojen tuotto	163.92	3.426	0.001	***
Lyhyen koron rahastojen tuotto	-153.98	-1.641	0.103	
Vix-indeksin muutos	11.51	1.226	0.222	
Vix-indeksi	-12.52	-2.983	0.003	**

F(5, 136) = 8.3 [0.000]

R² = 0.114

Durbin-Watson -testi = 1.3451, p-arvo = 0.0000

Taulukko 9. Pitkän koron rahastojen nettomerkinnot, regressio 5.

Pitkän koron rahastojen nettomerkinnotien suhteen tulokset muuttuvat hiukan. Selitysaste nousee, ja nyt muuttujista ainoastaan pitkän koron rahastojen tuotto, sekä Vix-indeksin taso poikkeavat tilastollisesti merkitsevästi nollasta. Vix-indeksin tasolla näyttää olevan negatiivinen yhteys. Mallilla on F-testin perusteella selitysarvoa. Durbin-Watson -testin perusteella mallissa on havaittavissa autokorrelaatiota, joka tuo harhaa estimaatteihin.

Muuttuja	β	T-arvo	Merkitsevyystaso	
Vakio	356.87	3.720	0.000	***
Osakerahastojen tuotto	2.22	0.165	0.869	
Pitkän koron rahastojen tuotto	-22.29	-0.414	0.679	
Lyhyen koron rahastojen tuotto	39.83	0.296	0.768	
Vix-indeksin muutos	11.73	1.164	0.247	
Vix-indeksi	-19.43	-4.311	0.000	***

$F(5, 136) = 4.7 [0.001]$

$R^2 = 0.114$

Durbin-Watson -testi = 1.251, p-arvo = 0.0000

Taulukko 10. Lyhyen koron rahastojen nettomerkinnot, regressio 6.

Kontrollimuuttujien lisäyksen jälkeen lyhyen koron rahastojen nettomerkinnoilla ei edelleenkään ole tilastollisesti merkitsevää yhteyttä tuottomuuttujien kanssa. Mallin selitysaste nousi huomattavasti. Kuten pitkien korkojen rahastojen osalta edellisessä mallissa, myös tässä yhtälössä nähdään erittäin suuri negatiivinen yhteys Vix-indeksin tason, sekä lyhyen koron rahastojen nettomerkinnotien kanssa. Erityisesti lyhyen koron rahastoissa tarkastellulla aikavälillä suurimmat negatiiviset rahavirrat on nähty finanssikriisin aikaan, jolloin Vix-indeksin lukemat olivat korkeimmillaan. Mallilla on F-testin perusteella selitysarvoa. Durbin-Watson -testin perusteella mallissa on havaittavissa autokorrelaatiota, joka tuo harhaa estimaatteihin.

Tutkimalla lineaaristen regressioiden residuaaleja graafisesti osakerahastojen ja pitkän koron rahastojen nettomerkinnotien osalta, näyttää yhteys melko lineaariselta. Lyhyen koron rahastojen nettomerkinnotien suhteen on viitteitä siitä, että yhteys ei ole välttämättä lineaarinen ja tämä voi tuoda harhaa estimaatteihin. Mainitut kuvaajat residuaaleista löytyvät liitteistä.

4.6 VAR-mallinnus

Tehdään seuraavaksi VAR-malli, johon sisällytetään osakerahastojen, pitkän koron rahastojen ja lyhyen koron rahastojen kuukausittaiset nettomerkinnot, sekä näiden rahastotyyppien kuukausittaiset tuotot, sekä VIX-indeksin taso. Tutkitaan optimaalista viiverakennetta Akaike information criterion (AIC), Hannan-

Quinn information criterion(HQ), Schwarz Criterion (SC) ja Final Prediction Error (FPE) avulla. AIC, HQ, SC ja FPE antavat kaikki optimaaliseksi viiverakanteeksi yhden viiveen tässä VAR-mallissa.

	Viiveiden määrä											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AIC(n)	11.6	11.7	12.0	12.2	12.4	12.8	13.0	13.1	13.1	13.1	13.0	12.5
HQ(n)	12.1	12.6	13.4	14.0	14.7	15.5	16.1	16.7	17.1	17.6	17.9	17.9
SC(n)	12.8	14.0	15.4	16.7	18.0	19.4	20.7	21.9	22.9	24.1	25.1	25.7
FPE(n)	107138.4	121536.8	161717.9	212567.3	274243.4	431145.4	584176.0	761003.2	903975.7	1290968.0	1694115.0	1683543.0

Taulukko 11. Informaatiokriteereiden indikoima viivemäärä

Muodostetaan kuuden edellä mainitun muuttujan VAR-malli, jossa käytetään yhtä viivettä eli tutkitaan nettomerkitöihin mahdollisesti vaikuttavien muuttujien, sekä selitettävien muuttujien edellisen periodin(kuukauden) arvojen korrelaatioita seuraavan periodin arvoihin. (autokorrelaatiotesti).

Testataan VAR-mallin residuaalien autokorrelaatio Portmanteau -testillä. Testin mukaan χ^2 on 693.88, vapausaste = 735 ja p-arvo = 0.859. Nollahypoteesin mukaan autokorrelaatiota ei ole, ja nollahypoteesia ei voida hylätä testin perusteella p-arvon ollessa hyvin korkea.

Var-mallissa on testattu muuttujien satunnaista järjestystä, sekä järjestystä, jossa eksogeenisimmiksi oletetut muuttujat ovat ensimmäisenä ja endogeenisimmät viimeisinä. Eksogeenisimmäksi on oletettu Vix-indeksi, sen jälkeen tuotot ja eksogeenisimmäksi nettomerkinnot. Molemmat järjestykset antavat samat muuttujat tilastollisesti merkitseviksi selittäjiksi nettomerkitöjen suhteen ja impulssi-vasteet näyttävät hyvin samanlaisilta muuttujien järjestyksestä huolimatta.

Muuttuja	β	T-arvo	Merkitsevyystaso
Osakerahastojen tuotto l1	-7.7	-0.49	0.625
Pitkän koron rahastojen tuotto l1	-17.6	-0.263	0.793
Lyhyen koron rahastojen tuotto l1	66.1	0.537	0.592
Osakerahastojen nettomerkinnt l1	0.1	1.348	0.18
Pitkän koron rahastojen nettomerkinnt l1	0.2	1.798	0.074
Lyhyen koron rahastojen nettomerkinnt l1	-0.1	-0.605	0.546
Vix-indeksi l1	-1.7	-0.26	0.795
Vakio	132.1	0.951	0.343

F-testiarvo: 0.9033, 7 ja 133 vapausasteella, p-arvo: 0.506

$R^2 = 0.04539$

Taulukko 12. Osakerahastojen nettomerkinnt VAR

Mallissa osakerahastojen nettomerkinntöille ei löydy 5% merkitsevyystasolla nollasta poikkeavia kertoimia muuttujien aiemmista arvoista. Kuten lineaarisen regression estimaateissa, myös VAR-mallissa osakerahastojen nettomerkinntöille saadaan heikompi selitysaste, kuin pitkän ja lyhyen koron rahastojen nettomerkinntöille. F-testin perusteella mallilla ei ole selitysarvoa.

Muuttuja	β	T-arvo	Merkitsevyystaso
Osakerahastojen tuotto l1	5.7	0.501	0.617
Pitkän koron rahastojen tuotto l1	107.5	2.239	0.027 *
Lyhyen koron rahastojen tuotto l1	-101	-1.145	0.254
Osakerahastojen nettomerkinnt l1	0.1	1.173	0.243
Pitkän koron rahastojen nettomerkinnt l1	0.3	3.374	0.001 ***
Lyhyen koron rahastojen nettomerkinnt l1	0.2	2.331	0.021 *
Vix-indeksi l1	1.5	0.326	0.745
Vakio	27.2	0.273	0.785

$F(7, 133) = 6.4$ [0.000]

$R^2 = 0.2524$

Taulukko 13. Pitkän koron rahastojen nettomerkinnt VAR

Pitkän koron rahastojen nettomerkitöjen selittäjinä lyhyen sekä pitkän koron rahastojen nettomerkitöjen edellisen kuukauden nettomerkitöet poikkeavat tilastollisesti merkitsevästi nolasta, ja niillä on tässä mallissa positiivinen korrelaatio seuraavan kuukauden pitkän korona rahastojen nettomerkitöihin. Myös pitkän koron rahastojen edellisen kuukauden tuotto on positiivisesti korreloitunut seuraavan kuukauden nettomerkitöjen kanssa tilastollisesti merkitsevästi. Pitkän koron rahastojen nettomerkitöille saadaan huomattavasti parempi selitysaste, kuin osakerahastojen nettomerkitöille tässä VAR-mallissa. F-testin perusteella mallilla on selitysarvoa.

Muuttuja	β	T-arvo	Merkitsevyytaso	
Osakerahastojen tuotto l1	16.7	1.567	0.120	
Pitkän koron rahastojen tuotto l1	-70.6	-1.562	0.121	
Lyhyen koron rahastojen tuotto l1	14	0.169	0.866	
Osakerahastojen nettomerkitöet l1	0.1	1.684	0.094	.
Pitkän koron rahastojen nettomerkitöet l1	0.3	3.418	0.001	***
Lyhyen koron rahastojen nettomerkitöet l1	0.4	5.027	0.000	***
Vix-indeksi l1	-4.5	-1.043	0.299	
Vakio	20.1	0.215	0.830	

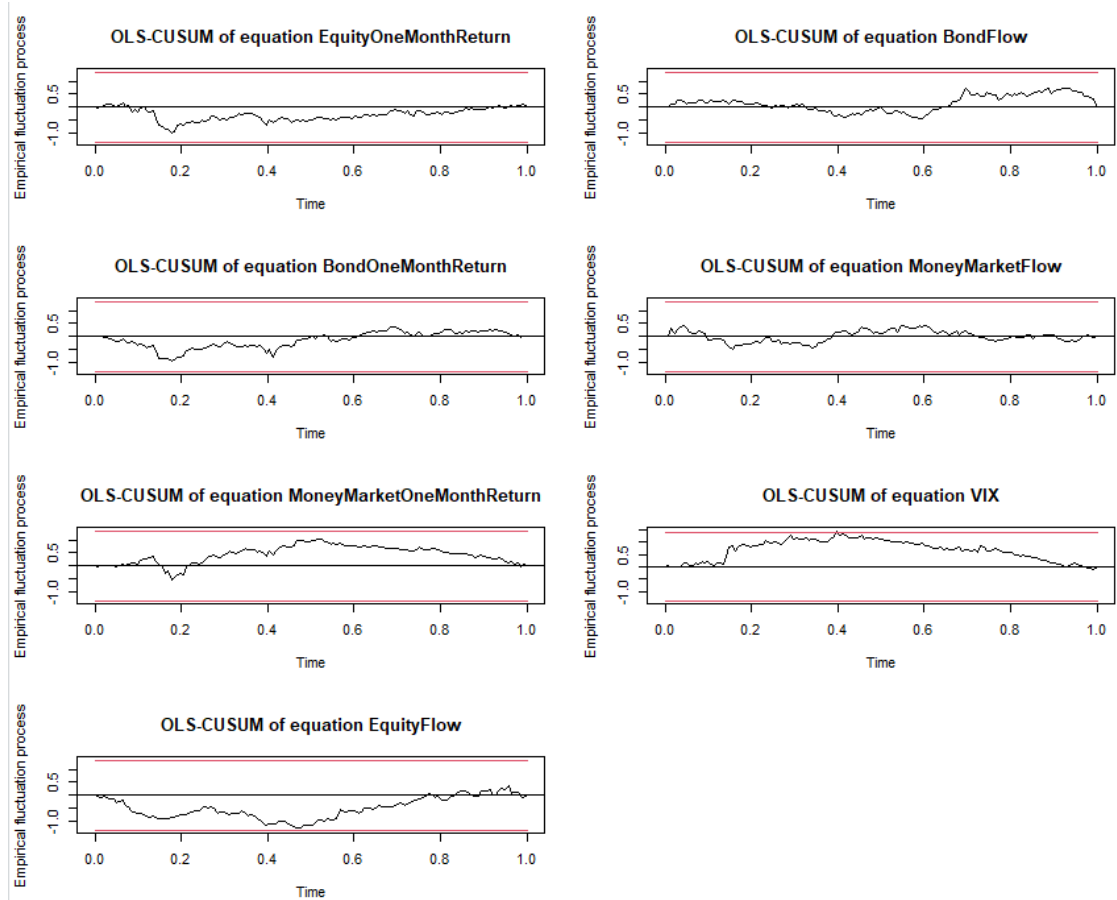
F(7, 133) = 10.6 [0.000]

R² = 0.3588

Taulukko 14. Lyhyen koron rahastojen nettomerkitöet VAR

Lyhyen koron rahastojen nettomerkitöet ovat vahvasti korreloituneet edellisen kuukauden lyhyen, sekä pitkän koron rahastojen nettomerkitöjen kanssa. Lyhyen koron rahastojen nettomerkitöille saadaan parempi selitysaste, kuin osakerahastojen ja pitkän koron rahastojen nettomerkitöille tässä VAR-mallissa. F-testin perusteella mallilla on selitysarvoa.

Tämän VAR-mallin perusteella edellisen kuukauden tuotot eivät juurikaan vaikuta seuraavan kuukauden nettomerkitöihin. Poikkeuksena on pitkän koron rahastojen nettomerkitöet, joissa edellisen kuukauden tuotolla havaitaan vahva korrelaatio. Tutkitaan vielä nettomerkitömuuttujien strukturaaliset muutokset:



Kuvio 19. Strukturaaliset muutokset

VAR-mallin muuttujissa ei näy merkittäviä strukturaalisia muutoksia tarkaste-luperiodilla.

Pitkän ja lyhyen koron rahastojen nettomerkinnoillä on havaittavissa auto-korrelaatiota, joka näkyy myös autokorrelaatiokertoimissa liitteissä. Edellisen periodin arvot ovat korreloituneita seuraavan periodin arvojen kanssa. Tutki-taan Granger-kausalliteettiä VAR-mallissa muiden tilastollisesti merkitsevien muuttujien, sekä nettomerkinntöjen välillä:

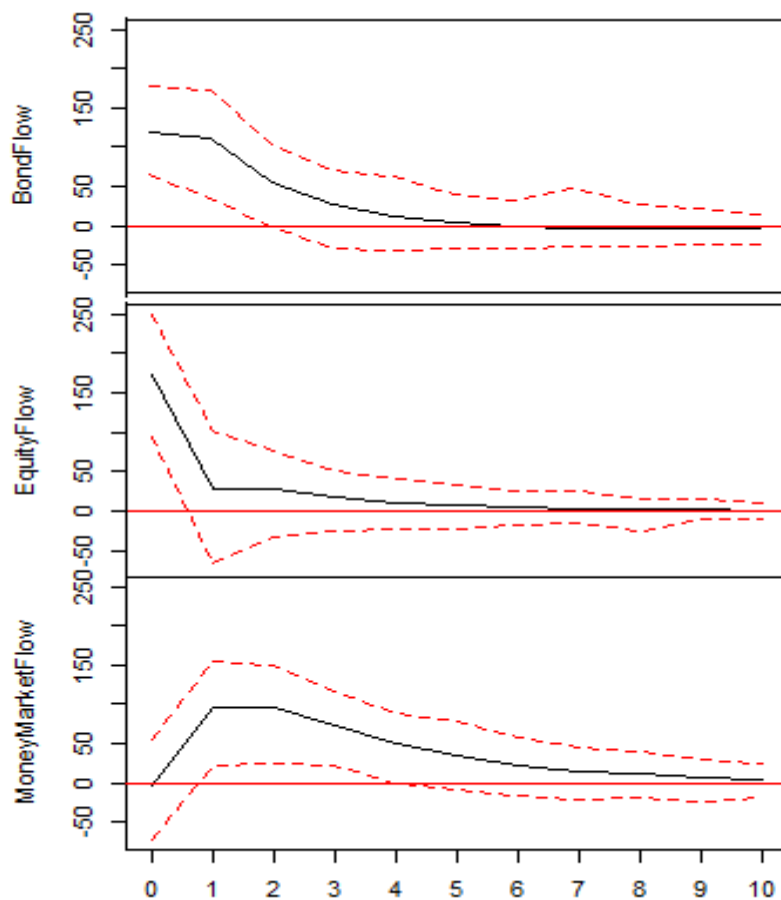
Granger kausaliteetti H0: Pitkän koron rahastojen tuotoilla ei ole Granger-kausalliteettiä pitkän koron rahastojen nettomerkinntöihin
 $F(1, 276) = 6.5617 [0.01095]$

Granger kausaliteetti H0: Lyhyen koron rahastojen tuotoilla ei ole Granger-kausalliteettiä pitkän koron rahastojen nettomerkinntöihin
 $F(1, 276) = 3.3623 [0.06778]$

Granger kausaliteetti H0: Pitkän koron rahastojen nettomerkinnoillä ei ole Granger-kausalliteettiä lyhyen koron rahastojen nettomerkinntöihin
 $F(1, 276) = 17.027 [0.0000]$

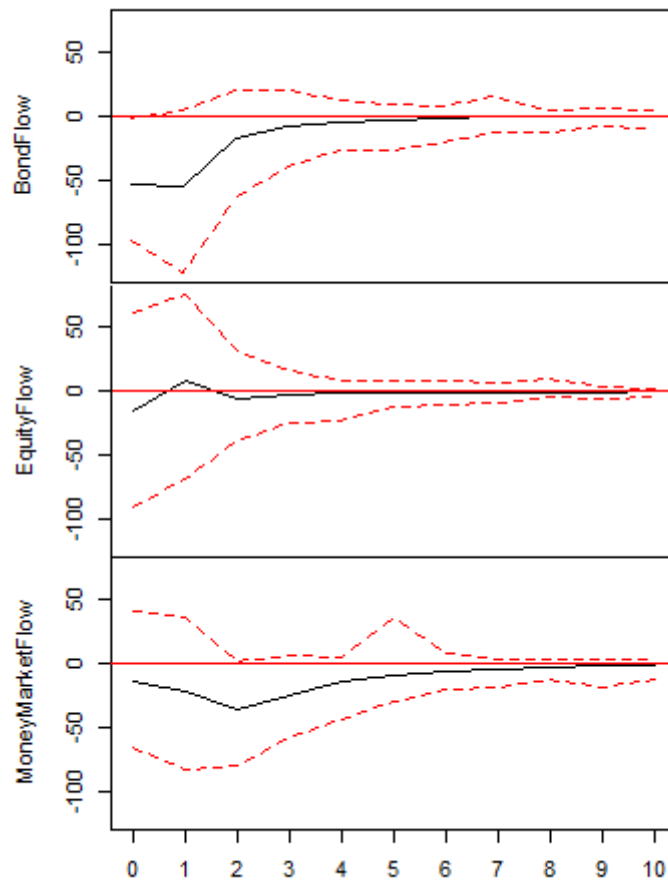
Granger kausaiteetti pitkän koron rahastojen tuotoilla ja nettomerkinnoillä on havaittavissa lähes 1% merkitsevyystasolla. Lyhyen koron rahastojen tuotoilla ei ole havaittavissa tilastollisesti merkitsevää Granger-kausiteettiä pitkän koron rahastojen nettomerkinnoihin. Pitkän koron rahastojen nettomerkinnoillä näyttää olevan Granger-kausiteetti lyhyen koron rahastojen nettomerkinnoihin.

Tutkitaan seuraavaksi impulssivasteiden kautta, kuinka yhden keskihaionnan suuruinen positiivinen shokki kussakin VAR-mallin muuttujassa vaikuttaa eri rahastotyyppien nettomerkinnoihin.



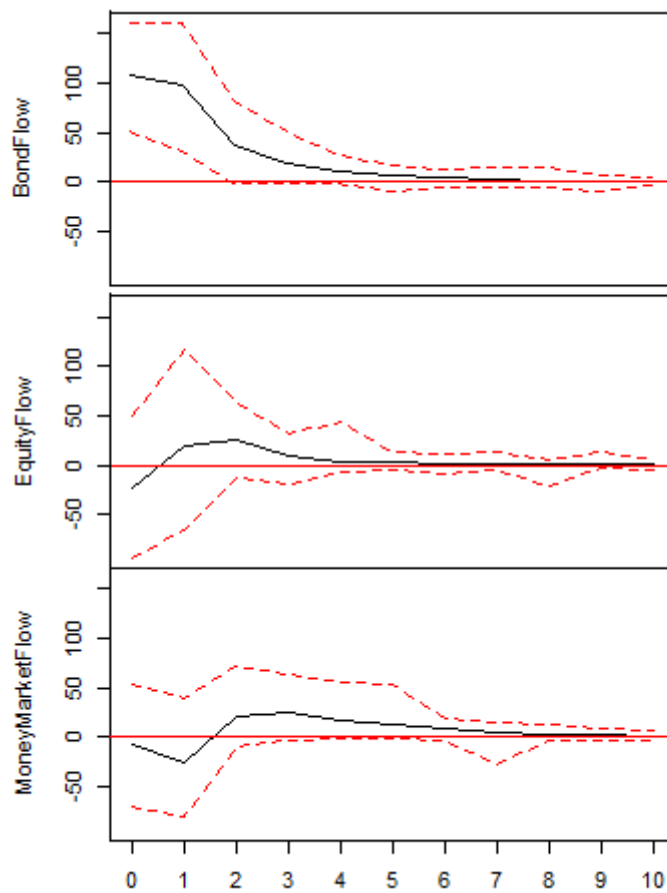
Kuvio 20. Osakerahastojen tuoton vaikutukset

Osakerahastojen tuoton positiivisella shokilla näyttää olevan positiivinen korrelaatio osakerahastojen nettomerkinnoihin sekä pitkän koron rahastojen nettomerkinnoihin. Seuraavilla periodeilla positiivinen vaikutus näkyy viivästettynä pitkän ja lyhyen koron rahastojen nettomerkinnoissä.



Kuvio 21. Lyhyen koron rahastojen tuoton vaikutukset

Lyhyen koron rahastojen tuottojen positiivisen shokin vaikutuksista ei voida tehdä johtopäätöksiä viiden prosentin merkitsevyytasolla.



Kuvio 22. Pitkän koron rahastojen tuoton vaikutukset

Pitkän koron rahastojen tuotolla näyttää olevan korrelaatiota pitkän koron rahastojen nettomerkintöihin samana ja seuraavana kuukautena.

Varianssijotelmassa näkyy, kuinka muuttujien varianssi koostuu (Taulukko 15). Osakerahastojen tuotot näyttävän selittävän merkittävää osaa kaikkien kolmen eri rahastotyypin nettomerkinnöistä.

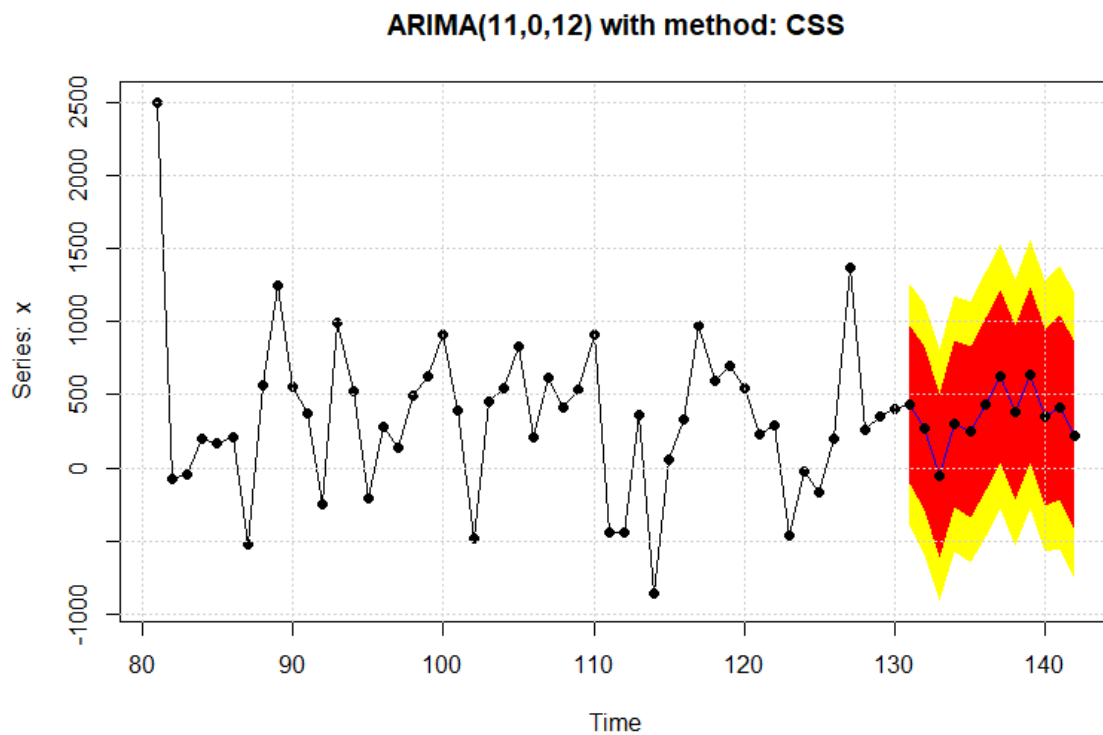
Osakerahastojen nettomerkinnot							
	Osakerahastojen tuotto	Pitkän koron rahastojen tuotto	Lyhyen koron rahastojen tuotto	Lyhyen koron rahastojen nettomerkinnot	Pitkän koron rahastojen nettomerkinnot	Osakerahastojen nettomerkinnot	VIX
[1,]	0.10	0.00	0.00	0.04	0.02	0.83	0.00
[2,]	0.10	0.00	0.00	0.05	0.04	0.81	0.00
[3,]	0.10	0.01	0.00	0.05	0.04	0.81	0.00
[4,]	0.10	0.01	0.00	0.05	0.04	0.81	0.00
[5,]	0.10	0.01	0.00	0.05	0.04	0.81	0.00
[6,]	0.10	0.01	0.00	0.05	0.04	0.81	0.00
[7,]	0.10	0.01	0.00	0.05	0.04	0.81	0.00
[8,]	0.10	0.01	0.00	0.05	0.04	0.81	0.00
[9,]	0.10	0.01	0.00	0.05	0.04	0.81	0.00
[10,]	0.10	0.01	0.00	0.05	0.04	0.81	0.00
Pitkän koron rahastojen nettomerkinnot							
	Osakerahastojen tuotto	Pitkän koron rahastojen tuotto	Lyhyen koron rahastojen tuotto	Lyhyen koron rahastojen nettomerkinnot	Pitkän koron rahastojen nettomerkinnot	Osakerahastojen nettomerkinnot	VIX
[1,]	0.09	0.08	0.02	0.01	0.81	0.00	0.00
[2,]	0.14	0.11	0.03	0.02	0.69	0.01	0.00
[3,]	0.15	0.11	0.03	0.02	0.67	0.01	0.00
[4,]	0.15	0.11	0.03	0.03	0.67	0.02	0.00
[5,]	0.15	0.11	0.03	0.03	0.66	0.02	0.00
[6,]	0.15	0.11	0.03	0.03	0.66	0.02	0.00
[7,]	0.15	0.11	0.03	0.03	0.66	0.02	0.00
[8,]	0.15	0.11	0.03	0.03	0.66	0.02	0.00
[9,]	0.15	0.11	0.03	0.03	0.66	0.02	0.00
[10,]	0.15	0.11	0.03	0.03	0.66	0.02	0.00
Lyhyen koron rahastojen nettomerkinnot							
	Osakerahastojen tuotto	Pitkän koron rahastojen tuotto	Lyhyen koron rahastojen tuotto	Lyhyen koron rahastojen nettomerkinnot	Pitkän koron rahastojen nettomerkinnot	Osakerahastojen nettomerkinnot	VIX
[1,]	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
[2,]	0.05	0.00	0.00	0.87	0.05	0.01	0.00
[3,]	0.10	0.01	0.01	0.79	0.08	0.02	0.00
[4,]	0.12	0.01	0.01	0.75	0.09	0.02	0.00
[5,]	0.13	0.01	0.01	0.73	0.09	0.02	0.00
[6,]	0.13	0.01	0.01	0.73	0.09	0.02	0.01
[7,]	0.13	0.01	0.01	0.72	0.09	0.02	0.01
[8,]	0.13	0.01	0.01	0.72	0.09	0.02	0.01
[9,]	0.13	0.01	0.01	0.72	0.09	0.02	0.01
[10,]	0.13	0.01	0.01	0.72	0.09	0.02	0.01

Taulukko 15. Varianssihajotelma

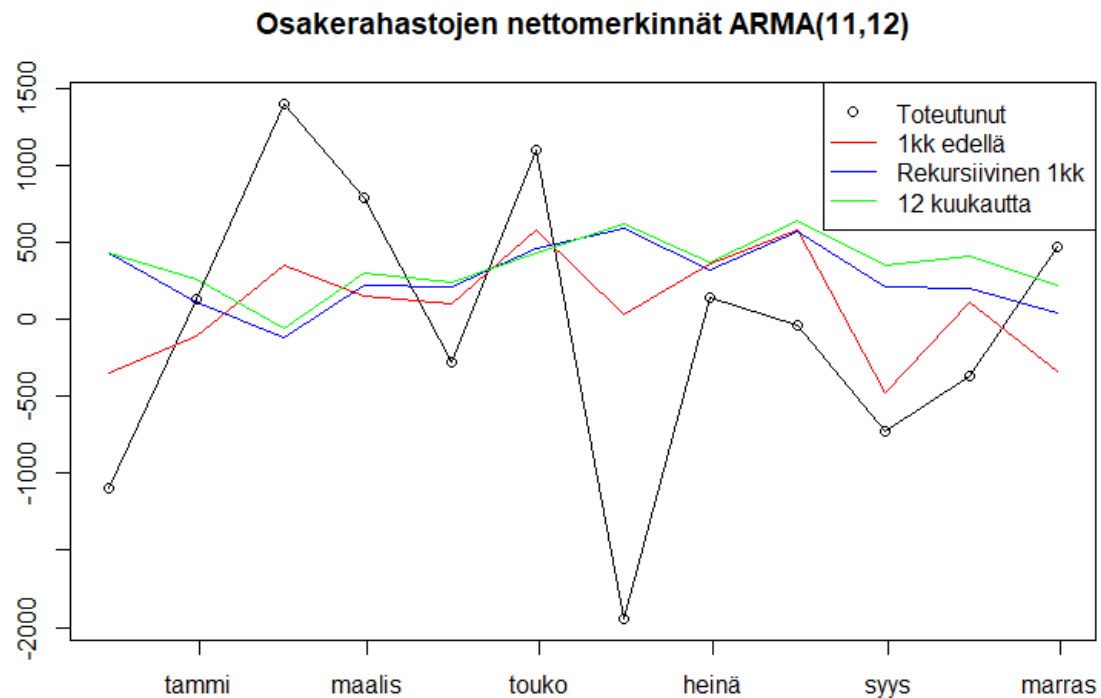
4.7 ARMA-mallinnus

Tässä luvussa pyritään ennustamaan eri rahastotyyppien tulevia nettomerkinnotä niiden aiempien havaintojen avulla. Ennustettava periodi on 2017/10 - 2018/10 ja ennusteita verrataan toteutuneisiin arvoihin. Jotta mallinnus on toimiva, täytyy mallinnettavan muuttujan olla stationaarinen. Aiempien yksikköjuuritestien perusteella voidaan olla melko varmoja rahavirtamuuttujien stationaarisuudesta (Taulukko 4).

Tutkitaan osakerahastojen kuukausittaisia nettomerkinnotä. Sekä AIC, että BIC antavat optimaaliseksi viiverakenteeksi AR(11) ja MA(12). Seuraavissa kuvioissa ennustetaan vuoden 2018 nettomerkinnotä. X-akseli kuvaa kuukausia.



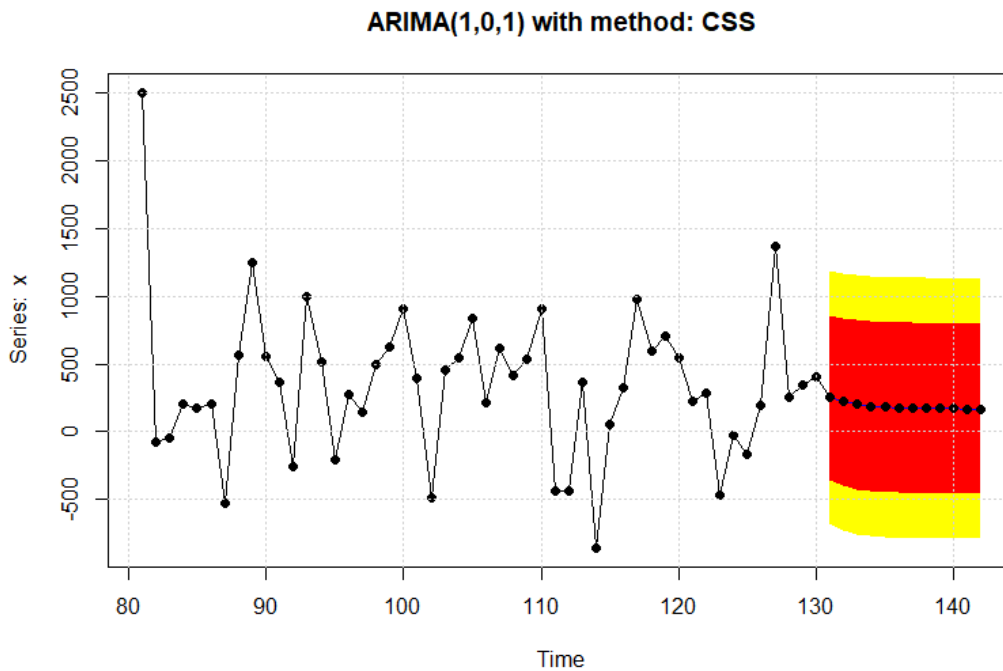
Kuvio 23. Osakerahastojen kuukausittaisten nettomerkitöjen ARMA(11,12) 12kk ennuste



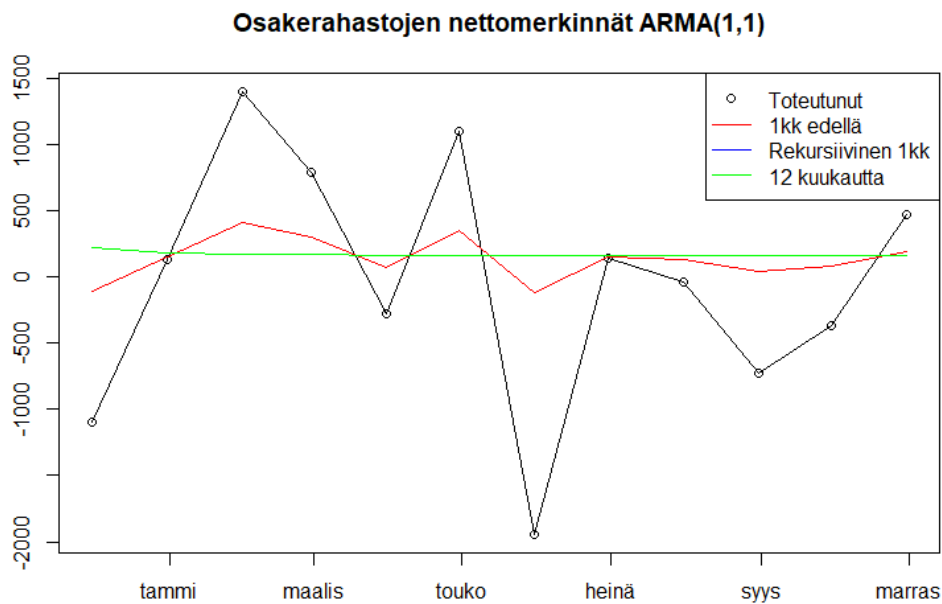
Kuvio 24. Osakerahastojen kuukausittaisten nettomerkitöjen ARMA(11,12) ennusteet

Yllä olevassa kuviossa 1kk edellä -ennuste käyttää aina seuraavaan kuukauteen todellista havaintoa mukana ennustaessaan sitä seuraavaa kuukautta. Rekursiivinen 1kk käyttää seuraavan kuukauden ennustettua arvoa sitä seuraavan arvon ennustamisessa. 12kk- ennuste ei käytä mitään ennustettavan periodin arvoja mukana ennusteessa.

Verrataan ARMA(11,12) mallia ARMA (1,1) malliin.



Kuvio 25. Osakerahastojen kuukausittaisten nettomerkitöjen ARMA(1,1) ennuste



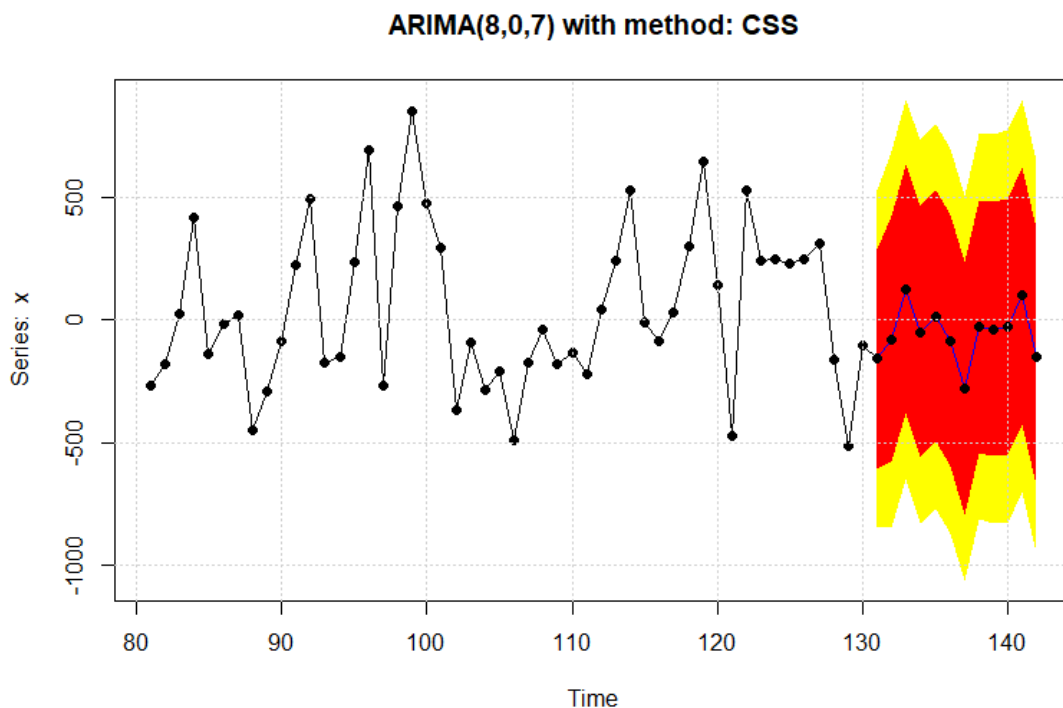
Kuvio 26. Osakerahastojen kuukausittaisten nettomerkitöjen ARMA(1,1) ennusteet

RMSE	1kk	1kk rekursiivinen	12kk
ARMA(11,12)	809.66	1075.61	1095.98
ARMA(1,1)	789.17	932.49	932.49

Taulukko 16. Osakerahastojen nettomerkitöjen ennusteiden virheet

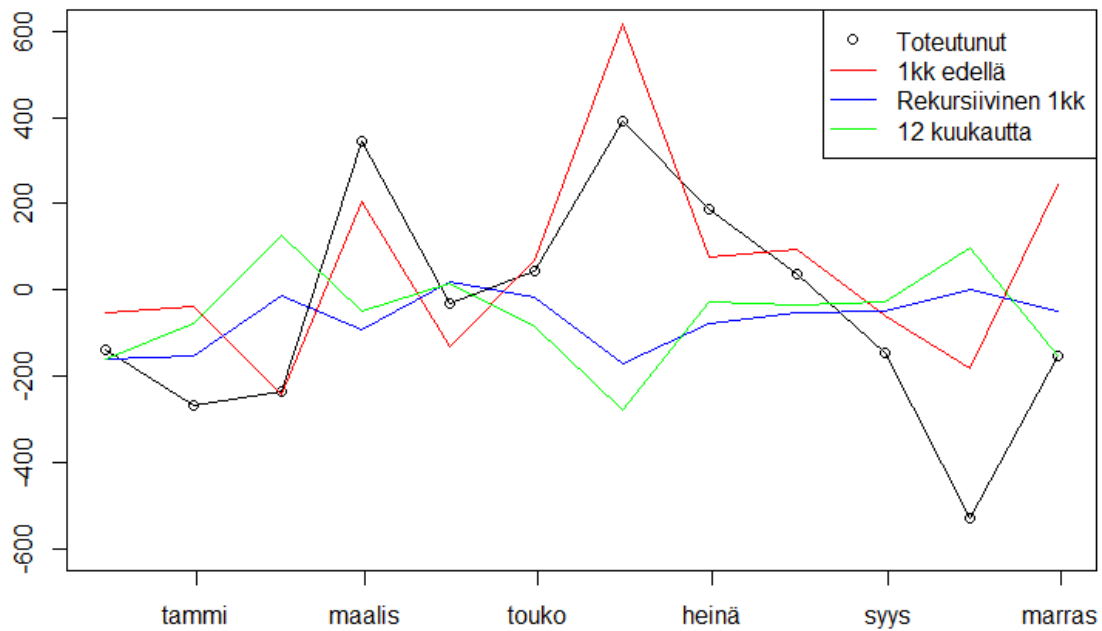
ARMA (1,1) Malli näyttää RMSE:n perusteella toimivan paremmin kuin ARMA (11,12). Ennusteet ovat hyvin epätarkkoja. Ainoastaan yhden kuukauden ennuste on edes jollain tavalla suuntaa antava.

Tutkitaan seuraavaksi lyhyen koron rahastojen nettomerkitöjä. Sekä AIC, että BIC antavat optimaaliseksi viiverakenteeksi AR(8) ja MA(7).



Kuvio 27. Lyhyen koron rahastojen kuukausittaisten nettomerkitöjen ARMA(8,7) 12kk ennuste

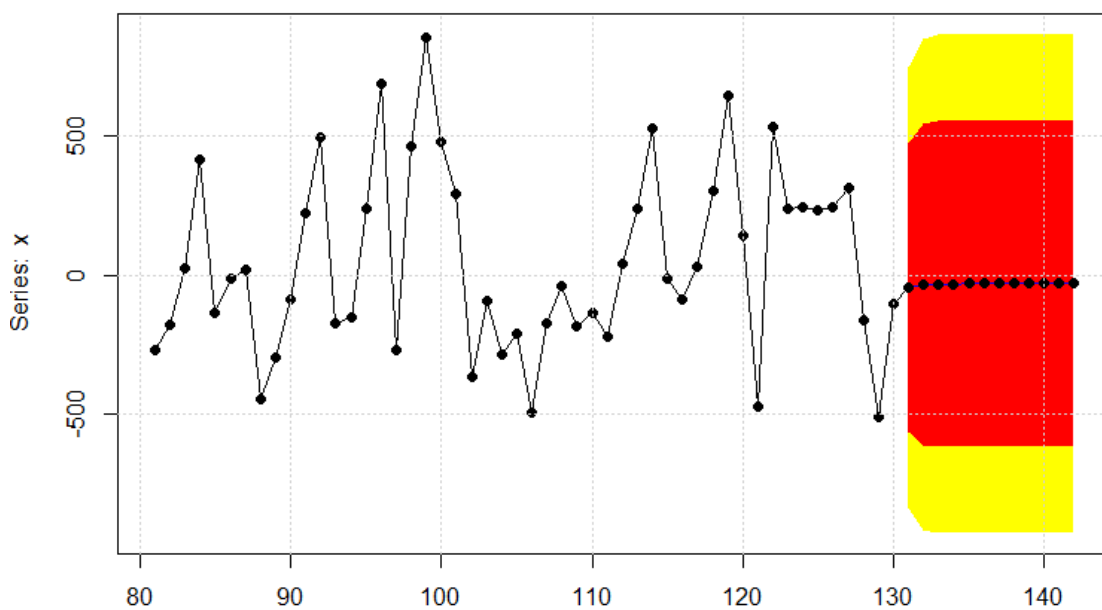
Lyhyen koron rahastojen nettomerkinnit



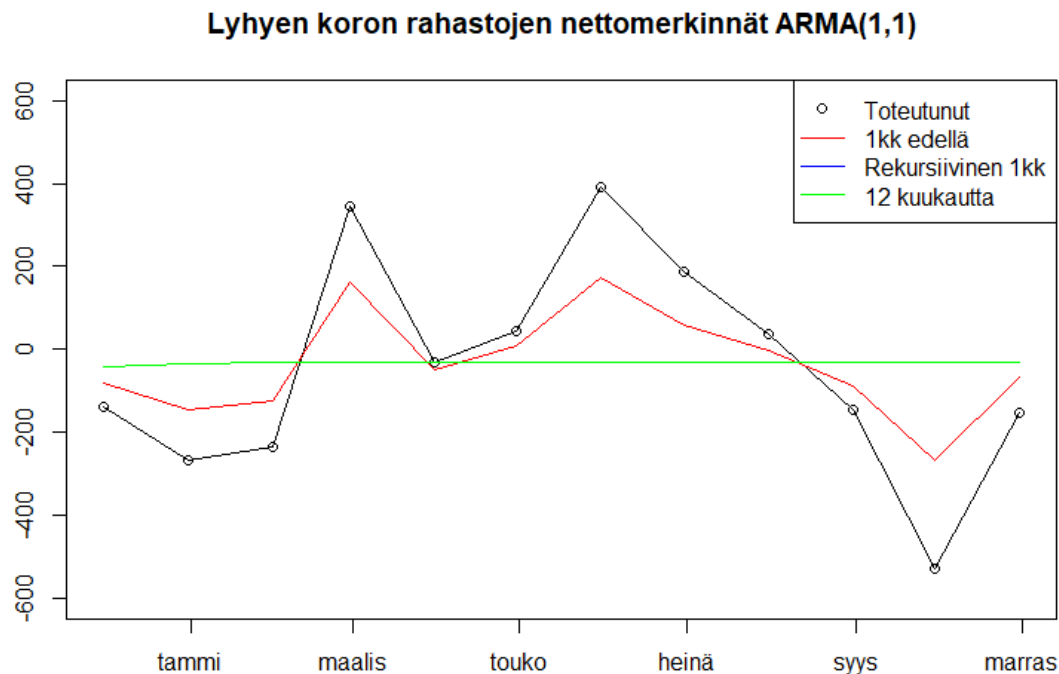
Kuvio 28. Lyhyen koron rahastojen kuukausittaisten nettomerkitöjen ARMA(8,7) ennusteet

Verrataan mallia ARMA(1,1) malliin.

ARIMA(1,0,1) with method: CSS



Kuvio 29. Lyhyen koron rahastojen kuukausittaisten nettomerkitöjen ARMA(1,1) 12kk ennuste



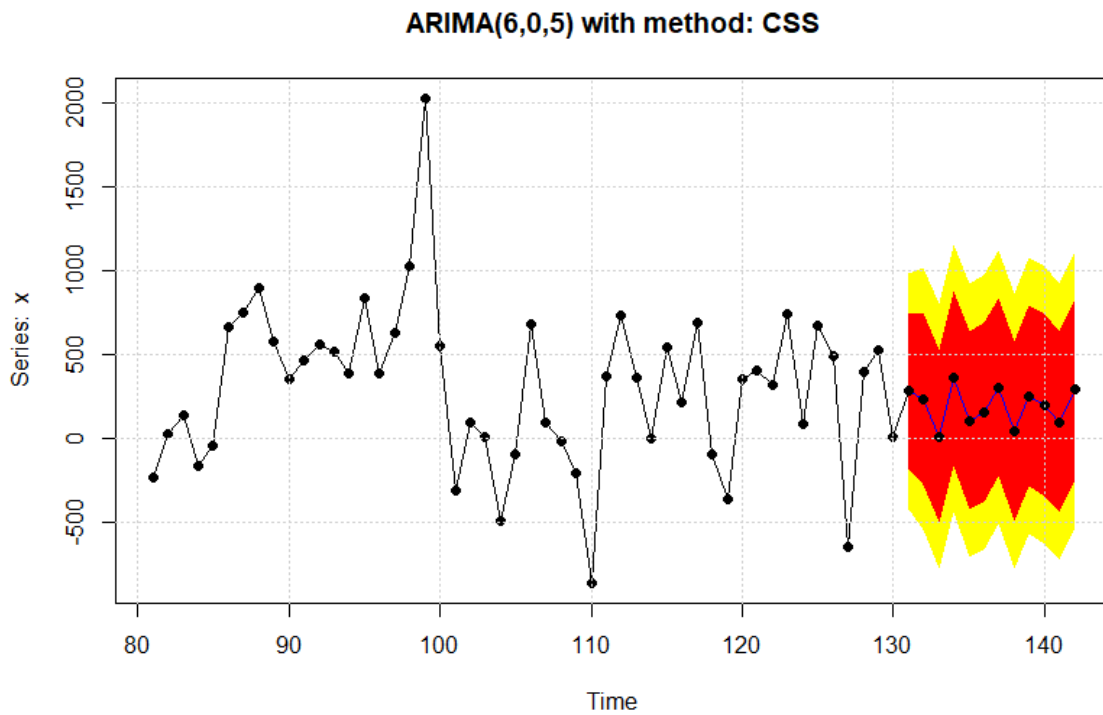
Kuvio 30. Lyhyen koron rahastojen kuukausittaisten nettomerkitöjen ARMA(1,1) ennusteet

RMSE	1kk	1kk rekursiivinen	12 kk
ARMA(8,7)	191.67	281.82	322.65
ARMA(1,1)	132.57	251.14	251.13

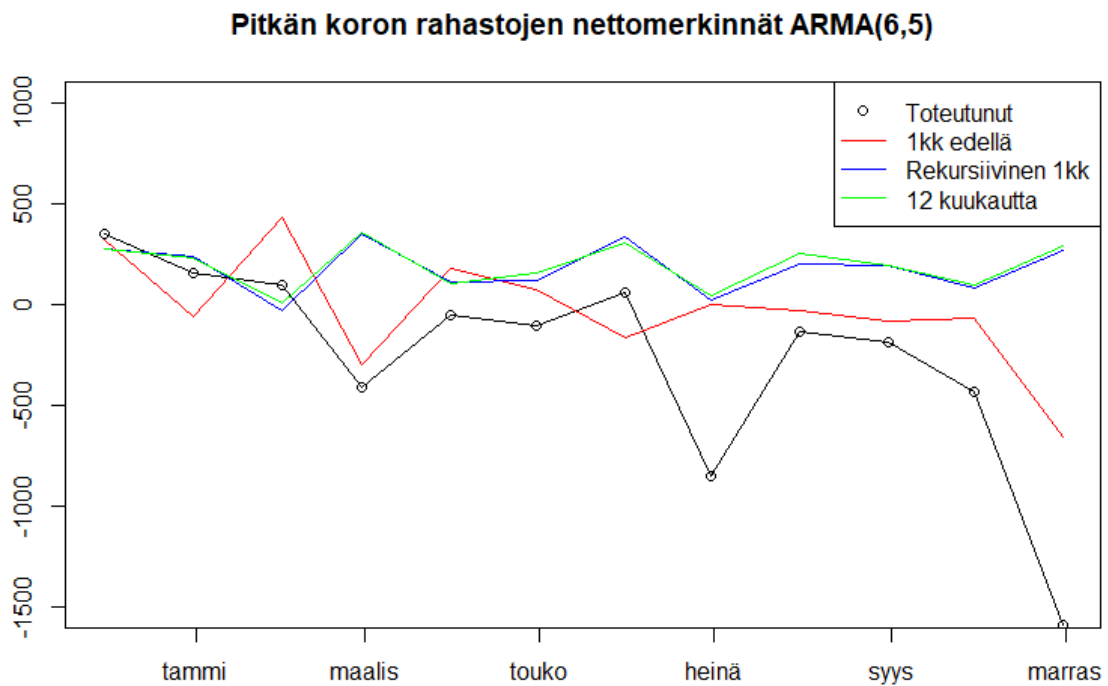
Talulukko 17. Lyhyen koron rahastojen nettomerkitöjen ennustevirheet

ARMA(1,1) malli on RMSE:n perusteella ennustuskyvyltään parempi kuin ARMA(8,7) malli. Lyhyen koron rahastojen suhteen yhden kuukauden ennuste osuu ainakin etumerkiltään oikeaan ARMA(1,1) mallilla. Ennusteet ovat kuitenkin hyvin epätarkkoja.

Tutkitaan pitkän koron rahastojen nettomerkitöjä. AIC antaa optimaaliseksi viiverakenteeksi ARMA(8,12) ja BIC ARMA(6,5). AIC antaa usein liian suuria viivemääriä, joten käytetään BIC:n indikoimaa viiverakennetta.

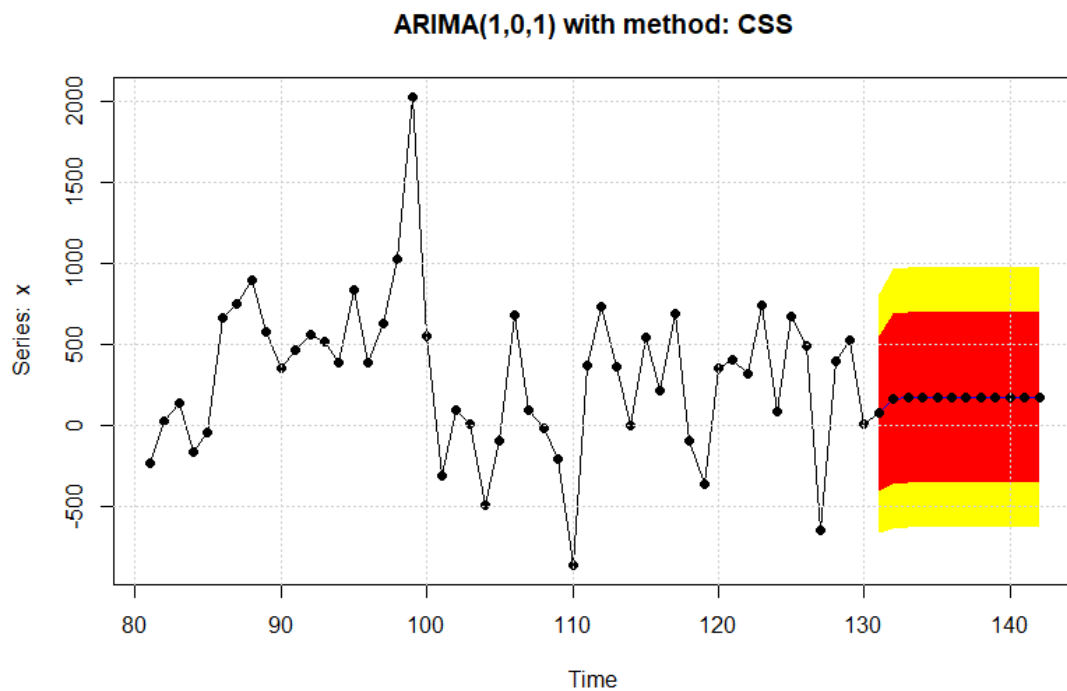


Kuvio 31. Pitkän koron rahastojen kuukausittaisten nettomerkitöjen ARMA(6,5) 12kk ennuste

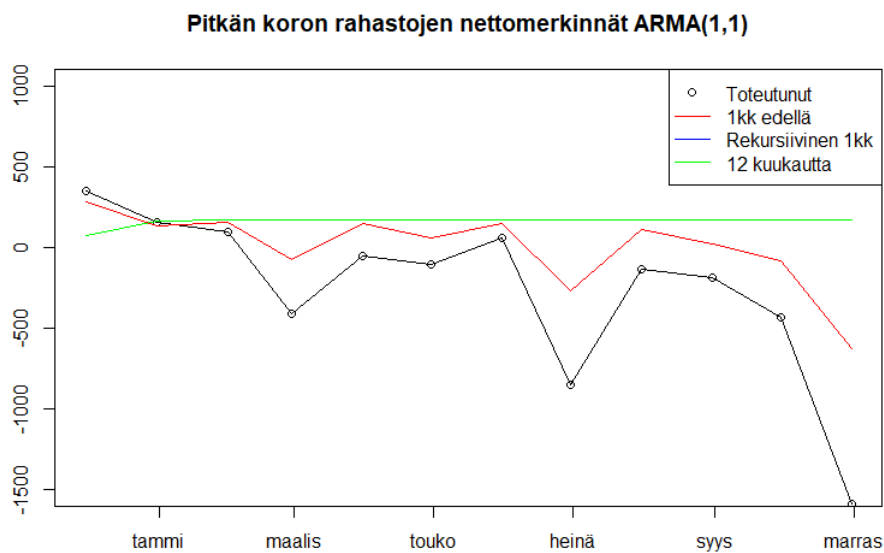


Kuvio 32. Pitkän koron rahastojen kuukausittaisten nettomerkitöjen ARMA(6,5) ennusteet

Verrataan mallia ARMA(1,1) malliin.



Kuvio 33. Pitkän koron rahastojen kuukausittaisten nettomerkitöjen ARMA(1,1) 12kk ennuste



Kuvio 34. Pitkän koron rahastojen kuukausittaisten nettomerkitöjen ARMA(1,1) ennusteet

RMSE	1kk	1kk rekursiivinen	12 kk
ARMA(6,5)	413.35	676.50	972.02
ARMA(1,1)	374.32	665.39	665.39

Taulukko 18. Pitkän koron rahastojen nettomerkintöjen ennustevirheet

Myös pitkän koron suhteen ARMA(1,1) malli näyttää antavan parhaimmat ennusteet. Kaikkien testattujen mallien ennusteet ovat hyvin epätarkkoja pitkän koron rahastojen nettomerkintöjen suhteen.

Eri rahastotyyppien kuukausittaisia nettomerkintöjä ennustettiin erilaisilla ARMA malleilla, mutta tulokset eivät ole vakuuttavia. Rahastotyyppien summatuissa nettomerkinnöissä on informaatiota, jota voi hyödyntää ennustamisessa, mutta ennusteet ovat hyvin epätarkkoja. Muuttujien mahdollinen kausittaisuus häiritsee tuloksia ja se tulisi ottaa malliin mukaan jatkossa.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA ARVIOINTI

Tässä tutkimuksessa tutkittiin Suomen Sijoitustutkimuksen keräämää aineistoa, joka käsittää 61 eri rahastoyhtiötä ja keskityttiin kolmeen rahastotyyppiin. Tavoitteena oli tutkia sijoittajapopulaation käyttäytymistä. Kohderahastojen hallinnoitavan varallisuuden määrä on kaksinkertaistunut tarkastelupe-riodilla, ja riskiprofiili on muuttunut riskisemmäksi osakerahastojen osuuden kasvaessa ja lyhyen koron rahastojen osuuden pienentyessä. Mahdollinen selitys tälle on, että sijoittajat preferoivat korkeampaa absoluuttista tuottoa ja lyhyen koron tuoton laskiessa todella alhaiseksi varallisuutta on siirretty enemmän tuottaviin omaisuuslajeihin lyhyen koron rahastojen alhaisesta volatilitteetista huolimatta.

Tarkoituksena oli tutkia, näkyykö rahoitusteorian implikoima portfolion tasapainotus eri riskiprofiilin omaavien rahastotyyppien kuukausittaisten tuottojen seurauksena. Teoria implikoisi negatiivista vaikutusta tuottojen ja nettomerkitöjen välillä tietyssä rahastotyyppissä, jos sijoittajat yrittävät pitää riskiprofiiliaan muuttumattomana. Tätä teoriaa vahvasti tukevia tuloksia ei löydetty, vaan sen sijaan jonkinlaisia positiivisia yhteyksiä on havaittavissa tuottojen ja nettomerkitöjen välillä. Linearisessa regressiossa havaittiin yhteys osakerahastojen tuottojen sekä nettomerkitöjen kanssa. Pitkän koron rahastojen tuotoilla sekä osakerahastojen tuotoilla havaittiin yhteys pitkän koron rahastojen nettomerkitöjen kanssa. Lyhyen koron rahastojen nettomerkitöille ei löydetty yhteyttä tuottomuuttujista, mutta Vix-indeksillä oli tilastollisesti merkitsevä yhteys. Mahdollinen selitys on, että sijoittajat olettavat lyhyen aikavälin tuottojen korreloivan tulevien tuottojen kanssa ja yrittävät saada korkeampaa absoluuttista tuottoa siirtämällä varoja lähiaikoina paljon tuottaneisiin omaisuuslajeihin. Lineaaristen regressioiden pohjalta ei voida tehdä johtopäätöksiä kausaliteetista. On myös mahdollista, että suuri paine nettomerkitöissä nostaa tuottoja.

VAR-mallissa saatiin hyvin heikko selitysaste osakerahastojen nettomerkitöjen suhteen, mutta pitkän ja lyhyen koron rahastojen nettomerkitöjä pystyttiin selittämään paremmin. Pitkän koron rahastojen osalta tilastollisesti merkitseviä muuttujia olivat pitkän koron rahastojen edellisen periodin tuotto, pitkän koron rahastojen nettomerkitönnät, sekä lyhyen koron rahastojen nettomerkitönnät. Lyhyen koron rahastojen osalta tilastollisesti merkitseviä muuttujia olivat sekä pitkän että lyhyen koron rahastojen edellisen periodin nettomerkitönnät. Pitkän ja lyhyen koron rahastojen nettomerkitönnöissä on havaittavissa positiivista autokorrelaatiota seuraavan periodin arvon kanssa. Granger-kausaliiteetti havaittiin pitkän koron rahastojen tuottojen ja nettomerkitöjen välillä. Granger-kausaliiteetti havaittiin myös pitkän koron rahastojen nettomerkitöjen, sekä lyhyen koron rahastojen nettomerkitöjen välillä.

Impulssivasteissa oli havaittavissa osakerahastojen tuoton positiivinen vaikutus lyhyen ja pitkän koron rahastojen kanssa, joka voidaan nähdä portfolion riskiä tasapainottavana ilmiönä.

Eri rahastotyyppien kuukausittaisia nettomerkitöjä ennustettiin erilaisilla ARMA malleilla, mutta tulokset eivät olleet vakuuttavia. Rahastojen nettomerkinnoissä on näkyvissä kausittaisuutta ja informaatiota, jota voi hyödyntää ennustamisessa, mutta ennusteet ovat hyvin epätarkkoja. Jatkotutkimuksissa tulisi malliin lisätä kausittaisuus.

Aihe vaatii lisätutkimusta erityisesti käyttäytymistaloustieteiden näkökulmasta. Uudemmallalla datalla, joka sisältäisi viimeisen vuoden ja siten koronan vaikutukset, voitaisiin saada uutta näkökulmaa ja varianssia aineistoon. Mielenkiintoista olisi myös nähdä, kuinka mahdolliset koron nousut vaikuttaisivat, mutta tätä ei välttämättä päästä vielä tarkastelemaan vähään aikaan. Tutkimusta tulisi tehdä jatkossa myös paneelimenetelmillä.

LÄHTEET

Ben-Rephael, A., Kandel, S., & Wohl, A. (2011). The price pressure of aggregate mutual fund flows. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 46(2), 585-603.

Brooks, C. (2008) *Introductory Economics for Finance*. Cambridge. Cambridge University Press.

Calvet, L. E., Campbell, J. Y., & Sodini, P. (2009). Fight or flight? Portfolio rebalancing by individual investors. *The Quarterly journal of economics*, 124(1), 301-348.

Campbell, J. Y. (2006). Household finance. *The journal of finance*, 61(4), 1553-1604.

Campbell, J. Y., Viceira, L. M., & Viceira, L. M. (2002). Strategic asset allocation: portfolio choice for long-term investors. *Clarendon Lectures in Economic*.

Canner, N., Mankiw, N. G., & Weil, D. N. (1994). An asset allocation puzzle (No. w4857). National Bureau of Economic Research.

Cha, H. J., & Kim, J. (2010). Stock returns and aggregate mutual fund flows: a system approach. *Applied Financial Economics*, 20(19), 1493-1498.

Cuthbertson, K., & Nitzsche, D. (2005). *Quantitative financial economics: stocks, bonds and foreign exchange*. John Wiley & Sons.

Cuthbertson, K., & Nitzsche, D. (1996). *Quantitative financial economics: stocks, bonds and foreign exchange*. John Wiley & Sons.

Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American statistical association*, 74(366a), 427-431.

Edelen, R. M., & Warner, J. B. (2001). Aggregate price effects of institutional trading: a study of mutual fund flow and market returns. *Journal of Financial Economics*, 59(2), 195-220.

Edwards, F. R., & Zhang, X. (1998). Mutual funds and stock and bond market stability. *Journal of Financial Services Research*, 13(3), 257-282.

Elton, E. J., Gruber, M. J., Brown, S. J., & Goetzmann, W. N. (2003). *Modern portfolio theory and investment analysis*. John Wiley & Sons.

Fagereng, A., Gottlieb, C., & Guiso, L. (2017). Asset market participation and portfolio choice over the life - cycle. *The Journal of Finance*, 72(2), 705-750.

Fama, E. F., & French, K. R. (2004). The capital asset pricing model: Theory and evidence. *Journal of economic perspectives*, 18(3), 25-46.

Fant, L. F. (1999). Investment behavior of mutual fund shareholders: The evidence from aggregate fund flows. *Journal of Financial Markets*, 2(4), 391-402.

Garrett, I., Kamstra, M. J., & Kramer, L. A. (2005). Winter blues and time variation in the price of risk. *Journal of Empirical Finance*, 12(2), 291-316.

Indro, D. C. (2004). Does mutual fund flow reflect investor sentiment?. *The Journal of Behavioral Finance*, 5(2), 105-115.

Kamstra, M. J., Kramer, L. A., & Levi, M. D. (2003). Winter blues: A SAD stock market cycle. *American Economic Review*, 93(1), 324-343.

Kamstra, M. J., Kramer, L. A., & Levi, M. D. (2014). Seasonal variation in Treasury returns. *Rotman School of Management Working Paper*, (1076644).

Kamstra, M. J., Kramer, L. A., Levi, M. D., & Wermers, R. (2017). Seasonal asset allocation: Evidence from mutual fund flows. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 52(1), 71-109.

Kramer, L. A., & Weber, J. M. (2012). This is your portfolio on winter: Seasonal affective disorder and risk aversion in financial decision making. *Social Psychological and Personality Science*, 3(2), 193-199.

Lintner, J. (1965). Security prices, risk, and maximal gains from diversification. *The journal of finance*, 20(4), 587-615.

Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The journal of finance*, 7(1), 77-91.

Mossin, J. (1966). Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica: Journal of the econometric society*, 768-783.

Rubinstein, M. (2002). Markowitz's "Portfolio Selection" : A Fifty - Year Retrospective. *The journal of finance*, 57(3), 1041-1045.

Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The journal of finance*, 19(3), 425-442.

Stock, J. H., & Watson, M. W. (2012). *Introduction to econometrics* (Vol. 3). New York: Pearson.

Suomen Sijoitustutkimus.(2019). Haettu osoitteesta <https://www.sijoitustutkimus.fi>

Treynor, J. L. (1961). Market value, time, and risk. *Time, and Risk* (August 8, 1961).

Warther, V. A. (1995). Aggregate mutual fund flows and security returns. *Journal of financial economics*, 39(2-3), 209-235.

LIITTEET

Aineiston sisältämät rahastoyhtiöt:

Danske Capital Rahastoyhtiö Oy,
OP-Rahastoyhtiö Oy,
Sampo Rahastoyhtiö Oy,
FIM Varainhoito Oy,
ABN AMRO Rahastoyhtiö Oy,
Nordea Rahastoyhtiö Suomi Oy,
eQ Rahastoyhtiö Oy,
Trigon Capital,
Evli-Rahastoyhtiö Oy,
Fondita Rahastoyhtiö Oy,
Sp-Rahastoyhtiö Oy,
Handelsbanken Rahastoyhtiö Oy,
Aktia Rahastoyhtiö Oy,
Tapiola Rahastoyhtiö Oy,
ICECAPITAL Rahastoyhtiö Oy,
PYN Rahastoyhtiö Oy,
Seligson & Co,
Celeres Rahastoyhtiö Oy,
Ålandsbanken Rahastoyhtiö,
UB Rahastoyhtiö Oy,

Carnegie Rahastoyhtiö Oy,
SEB Gyllenberg Rahastoyhtiö Oy,
Fides Rahastoyhtiö Oy,
ODIN Forvaltning AS,
Fourton Oy,
Kaupthing Bank Oyj,
Altos Rahastoyhtiö Oy,
Tapiola Varainhoito Oy,
Taaleritehtaan Rahastoyhtiö Oy,
Ilmatar Asset Management Oy,
Glitnir Varainhoito Oy,
Alfred Berg Rahastoyhtiö Oy,
Aventum Rahastoyhtiö Oy,
E. Öhman J:or Rahastoyhtiö Suomi Oy,
Sifter Fund,
Ålandsbanken Rahastoyhtiö Oy,
Estlander & Partners Oy,
Cumulant Capital Rahastoyhtiö Oy,
Evli II Rahastoyhtiö Oy,
JOM Rahastoyhtiö,
AJ Rahastoyhtiö Oy,
Eufex Rahastohallinto Oy,
Alexandria Rahastoyhtiö Oy,
Danske Invest Rahastoyhtiö Oy,
SEB Rahastoyhtiö Suomi Oy,
Aurejärvi Varainhoito Oy,
Quorum Rahastoyhtiö Oy,
HCP Rahastoyhtiö Oy,
LähiTapiola Varainhoito Oy,
Front Capital,
Nordea Funds Oy,
Seligson & Co Rahastoyhtiö Oyj,
UBS Funds
Elite Rahastohallinto Oy,
Front Varainhoito Oy,
Taaleri Rahastoyhtiö Oy,
Dividend House Oy,
PYN Fund Management Oy,
Handelsbanken,
SEB Investment Management AB ja
EAB Rahastoyhtiö Oy.

Merkitsevyystasot:

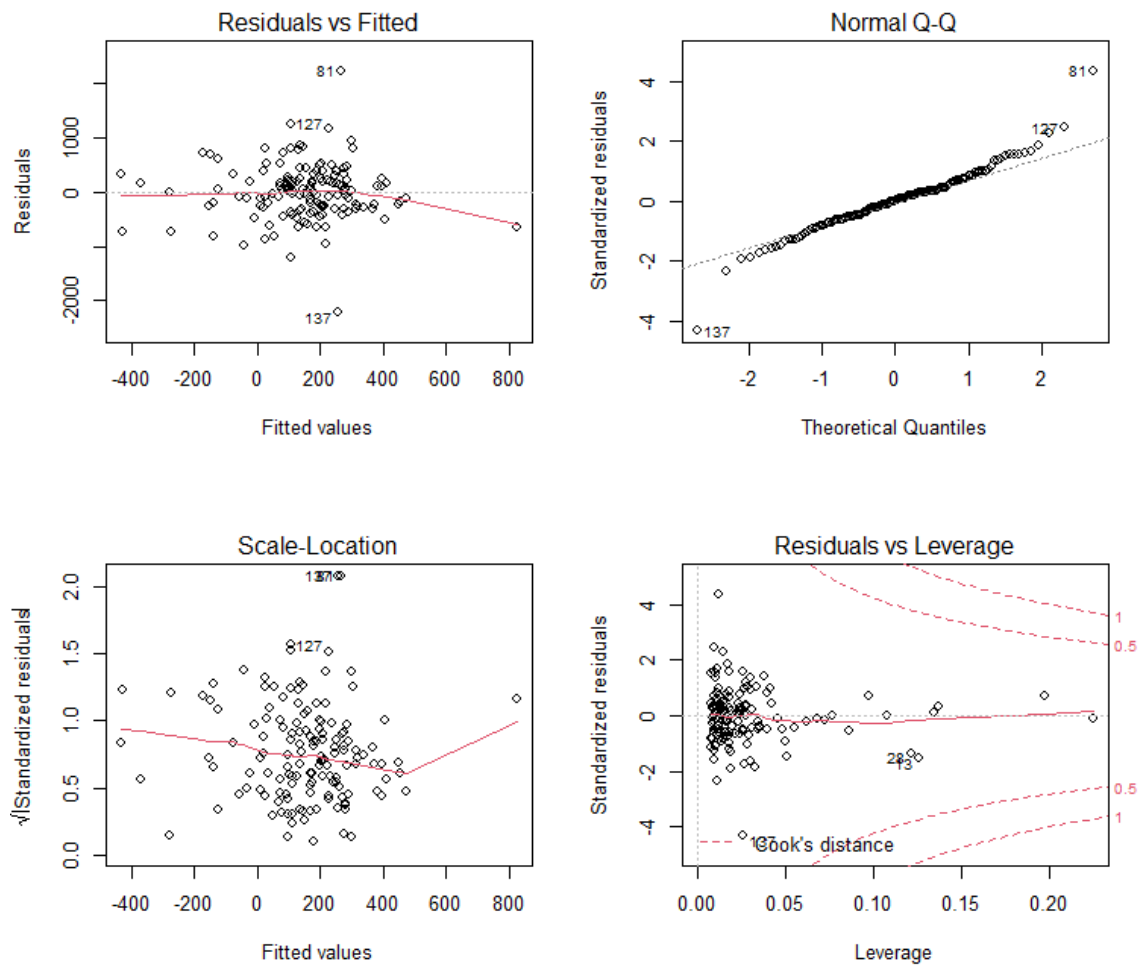
'***' 0.001

'**' 0.01

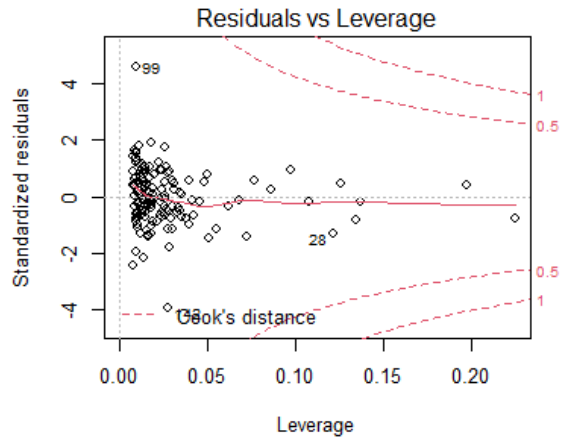
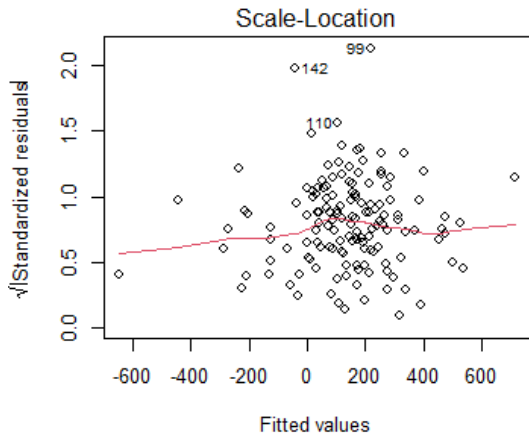
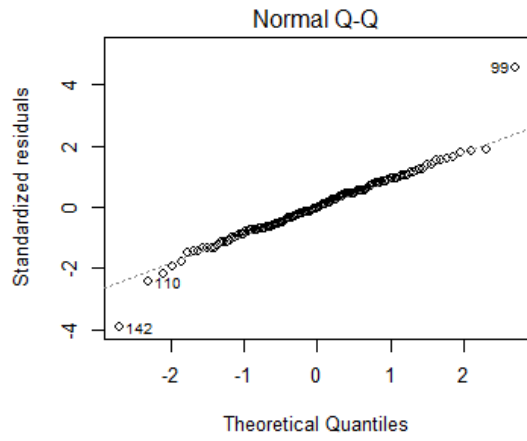
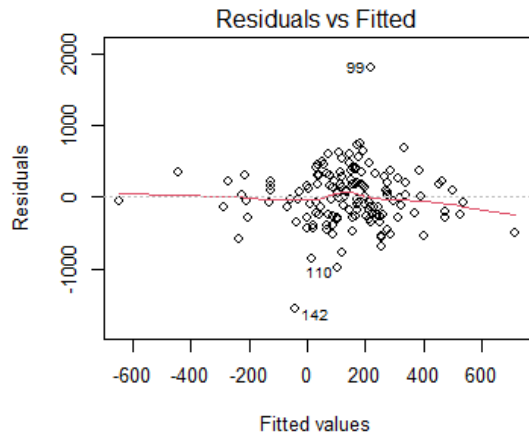
'*' 0.05

'.' 0.1

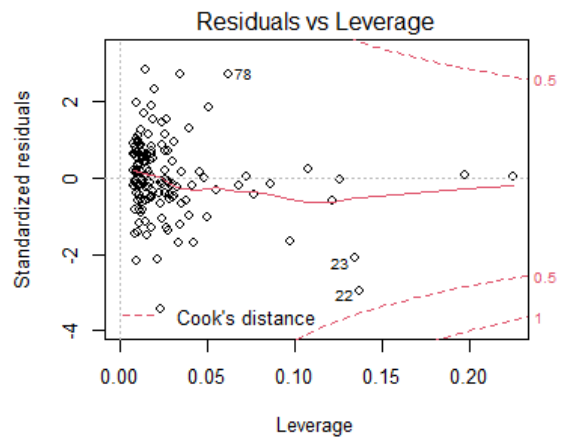
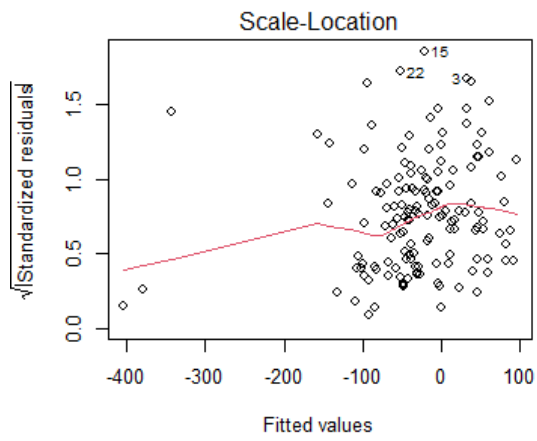
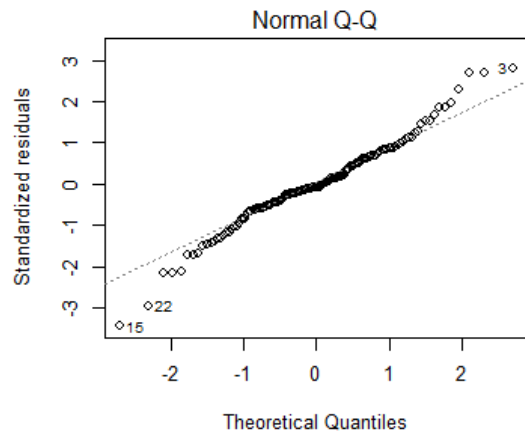
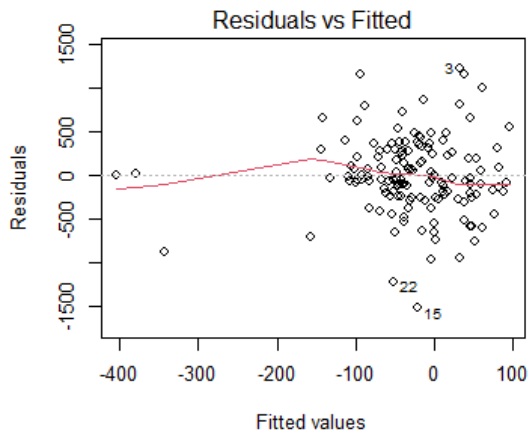
Osakerahastot, lineaarinen regressio 1:



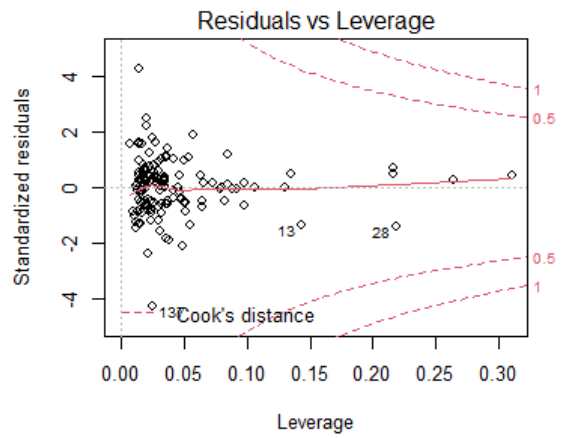
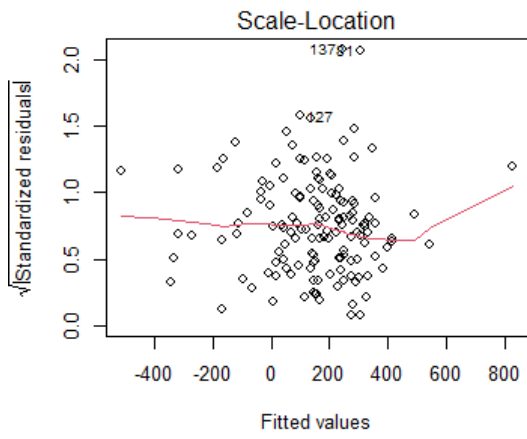
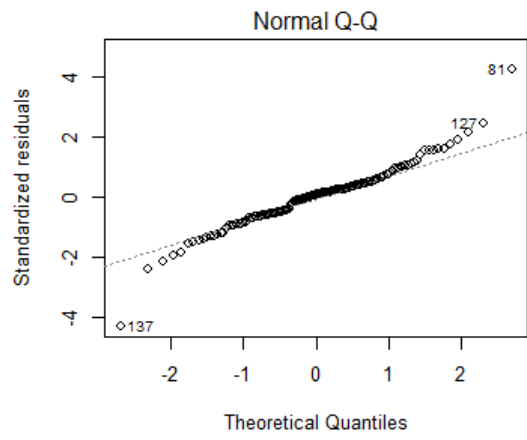
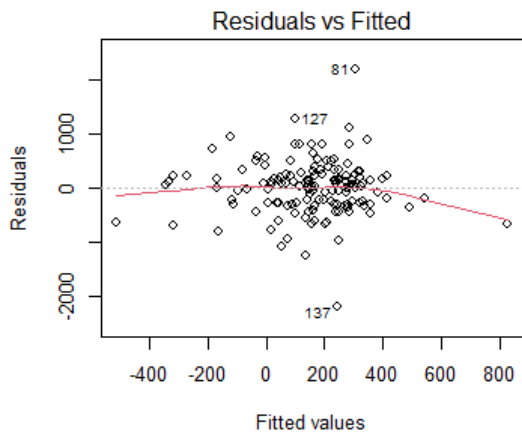
Pitkän koron rahastot, lineaarinen regressio 2:



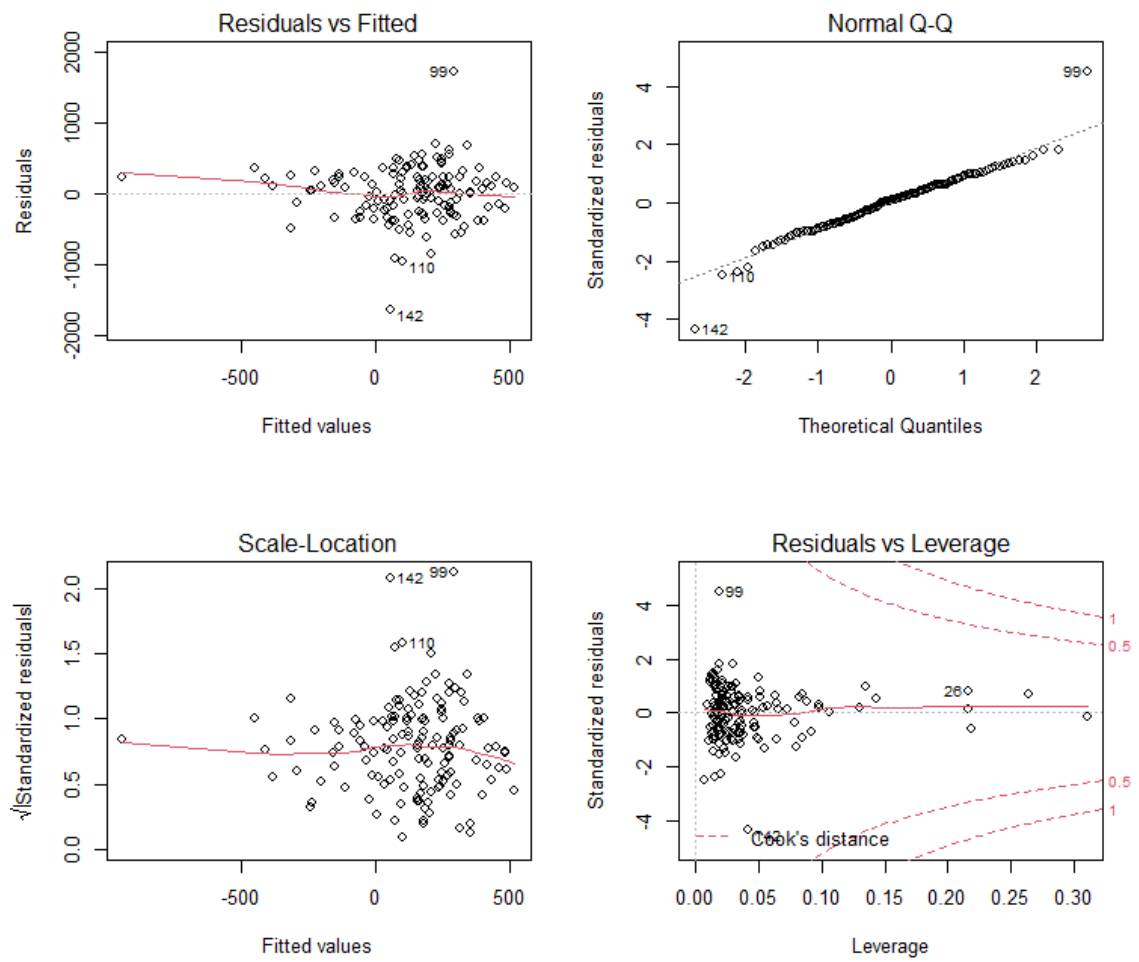
Lyhyen koron rahastot, lineaarinen regressio 3:



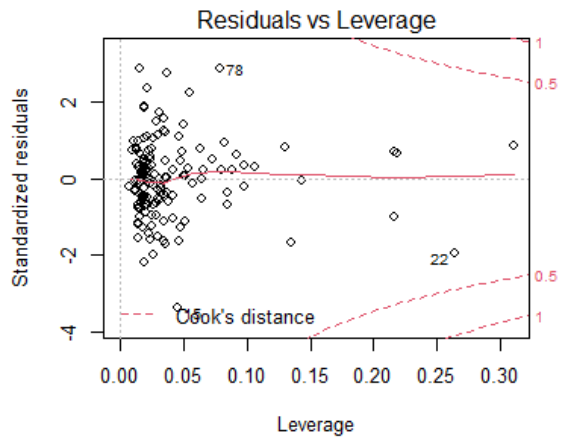
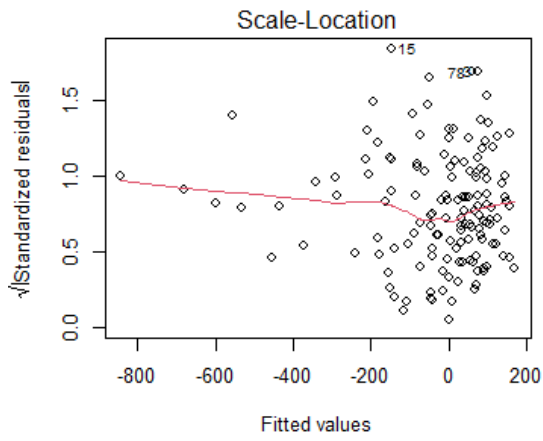
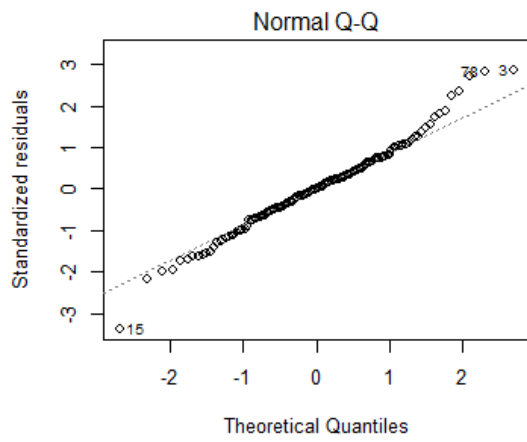
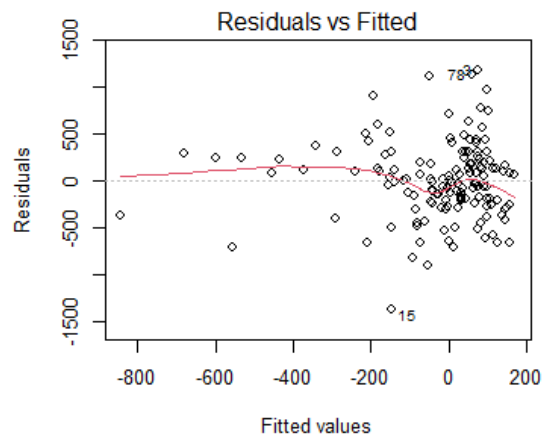
Osakerahastot, lineaarinen regressio 4:



Pitkän koron rahastot, lineaarinen regressio 5:



Lyhyen koron rahastot, lineaarinen regressio 6:



Nettomerkintöjen autokorrelaatiokertoimet:

