



Open your mind. LUT.  
Lappeenranta University of Technology

**Kauppateellinen tiedekunta**  
**Talouden ja yritys juridiikan laitos**  
**Rahoitus**

## **Toimialaindeksien suoriutuminen suhteessa riskiin Venäjän osakemarkkinoilla 2002 - 2012**

**Measuring risk adjusted performance of industry indices in Russian stock market  
2002 - 2012**

Kandidaatintutkielma

16.12.2012

Reima Kangas

## Sisällysluettelo

1 JOHDANTO.....	1
2 TAUSTATEORIAM.....	2
2.1 Portfolioteoria .....	2
2.1.1 Moderni Portfolioteoria.....	2
2.1.2 Hajautuksen hyödyt .....	3
2.1.3 Tehokas rintama .....	5
2.1.4 Portfolioteoria ja riskitön korko .....	5
2.2 Capital Asset Pricing Model .....	6
2.2.1 Pääomamarkkinasuora .....	8
2.2.2 Arvopaperimarkkinasuora .....	9
2.2.3 Karakteristinen suora .....	10
2.3 Menestysmittarit .....	12
2.3.1 Sharpen indeksi .....	12
2.3.2 Treynorin indeksi.....	13
2.3.3 Jensenin alfa.....	14
3 AIEMPAA TUTKIMUSTA VENÄJÄN OSAKEMARKKINOISTA .....	16
4 TUTKIMUSAINIISTO JA MENETELMÄT.....	18
4.1 Tutkimusaineisto.....	18
4.2 Menetelmät.....	19
5 TULOKSET .....	20
5.1 Sharpen indeksi.....	20
5.2 Treynorin indeksi .....	23
5.3 Jensenin alfa .....	24
6 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	26
LÄHDELUETTELO.....	27

LIITE 1: TOIMIALAINDEKSIEN TUNNUSLUKUJA .....	29
LIITE 2: TOIMIALAINEKSIEN JA MARKKINAINDEKSIEN KUUKAUSITTAISET TUOTON VAIHTELUT .....	30

# 1 JOHDANTO

Venäjän markkinatalouden historia on lyhyt. Markkinat vapautuivat Venäjällä vasta Neuvostoliiton romahdettua vuonna 1991 ja siirtyminen entisen Neuvostoliiton suunnitelmataloudesta markkinatalouteen oli nopea ja raju. Siirtyminen toteutettiin yksityistämällä valtionyhtiöitä, jolloin monet aiemmin valtion omistuksessa olleet yritykset siirtyivät vuosina 1991 - 1993 pienen valtaeliitin, oligarkkien, omistukseen. Siirtyminen markkinatalouteen ei kuitenkaan johtanut heti talouskasvuun, vaikka niin olisi voitu odottaa. Talouskasvua hidasti Neuvostoliiton romahtamisesta johtuva suurtyöttömyys. Suuri osa entisen Neuvostoliiton tuotannosta liittyi sotateollisuuteen ja Neuvostoliiton romahdettua sotatarvikkeille ei enää ollut kysyntää. (Shleifer ja Treisman, 2005)

Tulevaisuus näyttää valoisammalta. Kuten esimerkiksi Kiina on näyttänyt, suunnitelmataloudesta markkinatalouteen siirtyminen tulee ennen pitkää johtamaan taloudellisen hyvinvoinnin lisääntymiseen. Venäjän bruttokansan tuotteen nopea kasvu vuodesta 2002 lähtien on osoitus talouden paremmasta suunnasta. Nopean kasvun takana on pitkälti öljyn hinnan nousu (Ito, 2008). Venäjällä talouden rakenneuudistus on kuitenkin väistämättä edessä tulevaisuudessa. Venäjän talous on edelleen erittäin riippuvainen öljyn ja maakaasun hinnoista. Taloudellinen vakaus on edellytys talouden kehittymiselle, joten muiden toimialojen kehittäminen on välttämätöntä.

Kehittyvien markkinoiden, kuten Venäjän, tarkastelu on mielenkiintoista, sillä kehittyvät markkinat voivat tarjota erinomaisia mahdollisuuksia sijoittajille. Tämän työn tarkoituksena on tarkastella Venäjän toimialoja ja osakemarkkinoiden toimialaindeksejä ja niiden suoriutumista suhteessa erilaisiin riskin mittoihin. Ensin työssä esitellään teoriaosuus, joka sisältää modernin portfolioteorian ja CAPM-mallin. Näiden perusteorioiden jälkeen esitellään teorioiden pohjalta kehitetyt riskinmittausmenetelmät: Sharpen indeksi, Treynorin indeksi sekä Jensenin alfa. Teoriaosuuden jälkeen tutustutaan viimeaikaisiin tutkimuksiin Venäjän osakemarkkinoista ja lopuksi esitellään työn empiirinen tutkimusosa. Tutkimusosassa selvitetään, miten kukin toimialaindeksi on suoriutunut suhteessa riskiin ja esitellään kunkin mittarin mukainen toimialaindeksien paremmuusjärjestys.

## **2 TAUSTATEORIAM**

### **2.1 Portfolioteoria**

Usein portfolioteoriasta puhuttaessa tarkoitetaan Harry Markowitzin vuonna 1952 ”Portfolio Selection” -artikkelissa julkaisemaa modernia portfolioteoriaa. Sijoitusten jakaminen useampaan kohteeseen, eli hajauttaminen, riskin pienentämiseksi on tunnettu jo aiemmin. Markowitz toi kuitenkin hajauttamisen hyötyihin uudenlaisen näkökulman.

#### **2.1.1 Moderni Portfolioteoria**

Modernin portfolioteorian mukaan sijoittaja valitsee markkinoilla olevista arvopapereista omien preferenssien mukaisen yhdistelmän. Sijoittajan tavoitteena on valita portfolio, jonka odotettu tuotto on mahdollisimman suuri ja riski mahdollisimman pieni (Markowitz 1952). Modernin portfolioteorian idea on siinä, että kahden tai useamman erilaisen arvopaperin yhdistelmällä voidaan saavuttaa suurempi odotettu tuotto kuin pienimmän riskin omaavalla arvopaperilla kuitenkin siten, että portfolion riski on alempi kuin kyseisellä yksittäisellä arvopaperilla.

Harry Markowitz tutki osakkeiden korrelaatioita ja totesi, että tietyn tyyppisten osakkeiden hintojen noustessa toisentyypiset laskivat. Hän huomasi, että yhdistämällä osakkeita, joiden keskinäinen korrelaatio on mahdollisimman pieni, voitiin saavuttaa sama odotettu tuotto pienemmällä riskillä.

Markowitzin portfolioteoriaa on sittemmin kehitetty eteenpäin. James Tobin julkaisi artikkelin ”Liquidity Preference as Behavior Towards Risk” vuonna 1958, jossa hän esitteli portfolion osana riskittömän koron. Treynor (1961), Sharpe (1964) ja Lintner (1965) kehittivät Markowitzin portfolioteorian pohjalta laajasti tunnetun Capital Asset Pricing Model-mallin.

## 2.1.2 Hajautuksen hyödyt

Hajauttamalla sijoitettava varallisuus erilaisiin arvopapereihin, voidaan saada suurempi odotettu tuotto kuin yksittäisellä arvopaperilla samalla riskitasolla. Markowitzin (1952) mukaan porfolion odotettu tuotto on yksittäisten arvopaperien odotettujen tuottojen painotettu keskiarvo.

$$E(R_p) = \sum_i^N R_i w_i \quad (1)$$

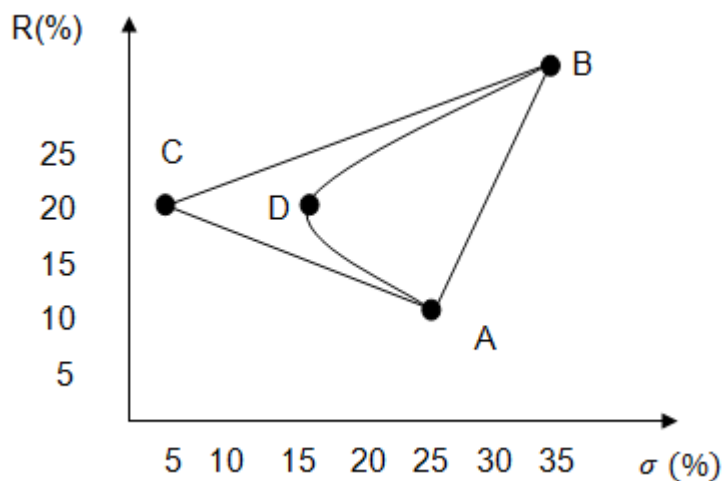
Kaavassa  $E(R_p)$  on portfolion odotettu tuotto,  $R_i$  on osakkeen odotettu tuotto ja  $w_i$  osakkeen paino.

Markowitz käytti alun perin (1952) riskinmittana varianssia, joka on keskihajonnan neliö. Nykyään riskin mittana käytetään yleisesti tuoton keskihajontaa. Portfolion keskihajonta on kaikkien portfolion muodostamien kahden osakkeen yhdistelmien osakkeiden painoilla kerrottujen kovarianssien summien summan neliöjuuri.

$$\sigma_p = \sqrt{\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n Cov_{ij} w_i w_j \right]} \quad (2)$$

Kaavassa  $\sigma_p$  on portfolion keskihajonta,  $Cov_{ij}$  osakkeiden  $i$  ja  $j$  kovarianssi,  $w_i$  on osakkeen  $i$  paino prosentteina ja  $w_j$  on osakkeen  $j$  paino prosentteina.

Markowitzin näkökulmaa hyötyyn voidaan kuvata tarkastelemalla kahta arvopaperia A ja B, sekä niiden muodostamaa tasapainoista portfoliota. Edellä annetuilla kaavoilla (1) ja (2) voidaan laskea AB-portfolion odotettu tuotto ja keskihajonta. Kuviossa 1 on havainnollistettu hajautuksen tuoma hyöty. Sijoittamalla kaikki osakkeeseen A (piste A) sijoittajan odotettu tuotto on 15 prosenttia ja keskihajonta 25 prosenttia. Sijoittamalla kaikki osakkeeseen B (piste B) odotettu tuotto on 25 prosenttia ja keskihajonta 35 prosenttia. Tasapainoisen portfolion (piste C) odotettu tuotto on 20 prosenttia ja keskihajonta 5 %, osakkeiden välisen korrelaation ollessa -1. Jos osakkeiden välinen korrelaatio olisi -0,5 portfolion odotettu tuotto olisi 20 prosenttia ja keskihajonta 15,61 % (piste D). Osakkeiden korrelaation ollessa 1 ollaan suoran AB puolivälissä eli hajauttamalla ei saavuteta alemman riskin hyötyä.

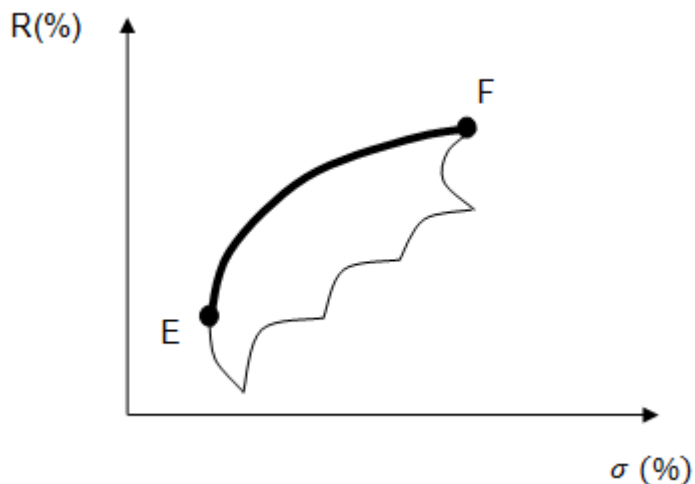


**Kuvio 1: Osakkeiden A ja B keskinäisen korrelaation vaikutus portfolion AB keskihajontaan**

Hajauttamisesta syntyvää hyötyä on tutkittu sittemmin runsaasti. Statmanin (1987) mukaan suurin hyöty hajauttamisesta saadaan n. 10 – 15 osakkeella, jolloin riski laskee suhteellisen reilusti. Portfolion tehokas hajauttaminen vaatii kuitenkin useimmiten ainakin 30 - 40 osaketta (Statman, 1987).

### 2.1.3 Tehokas rintama

Markkinoilla valittavissa olevista arvopapereista voidaan muodostaa lukematon määrä erilaisia portfolioita. Kaikki valittavissa olevat osakeportfoliot muodostavat kuvion 2 mukaisen alueen, jonka sisällä olevat portfolioit ovat mahdollisia. Pisteiden E ja F välissä olevaa yläreunaa kutsutaan tehokkaaksi rintamaksi. Portfolioit, jotka sijaitsevat tehokkaalla rintamalla ovat tehokkaita siten, että niiden tuotto on suurin annetulla riskillä verrattuna muihin mahdollisiin saman riskisiin portfolioihin. Markowitzin (1952) mukaan sijoittajan tulisi valita portfolio, jota sijaitsee tehokkaalla rintamalla oman riskipreferenssinsä mukaan.



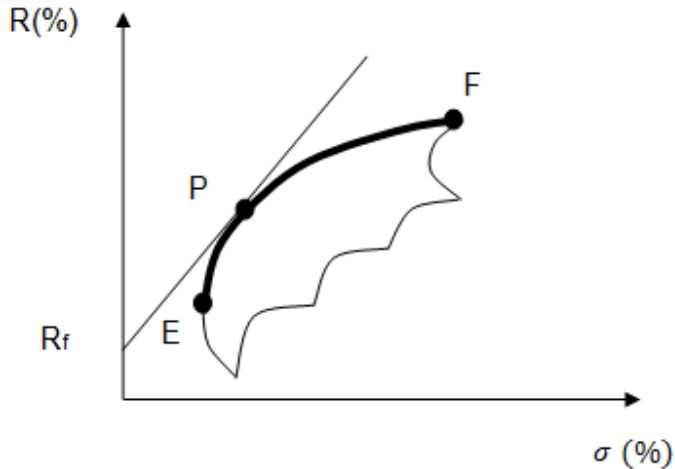
Kuvio 2: Tehokas rintama

### 2.1.4 Portfolioteoria ja riskitön korko

Tobin jatkoi Markowitzin portfolioteorian kehittämistä 1958 ja lisäsi salkun osaksi riskittömän koron. Tobinin ideana on, että sijoittajan tulisi valita portfolio tehokkaalta rintamalta ja säädellä riskittömän koron avulla salkun tuotto ja riski omien preferenssien mukaiseksi. Tobinin mukaan sijoittajan tulisi valita aina niin sanottu tangentiportfolio. Kuviossa 3 tangenti lähtee riskittömän koron pisteestä  $R_f$  ja sivuaa tehokasta rintamaa



pisteessä P. Sijoittaja voi tallettaa osan varoistaan riskittömän koron arvopapereihin, jolloin liikutaan tangentilla pisteiden  $R_f$  ja P välissä. Pisteessä P sijoittaja sijoittaa kaikki varansa tehokkaaseen portfolioon. Sijoittaja voi halutessaan nostaa riskin ja tuoton tasoa lainaamalla rahaa ja sijoittamalla kaikki omat ja lainatut varat portfolioon P. Tällöin liikutaan tangentilla pisteen P yläpuolella.



**Kuvio 3: Tehokas rintama ja riskitön korko portfolioon osina**

## 2.2 Capital Asset Pricing Model

Capital Asset Pricing Model-malli on arvopaperimarkkinoiden tasapainomalli. CAPM-mallilla voidaan määrittää markkinoiden keskimääräisen tuottovaatimuksen perusteella yksittäisten sijoituskohteiden ja niiden muodostamien sijoitussalkkujen tuottovaatimukset. CAPM-mallin pääoletus on, että sijoittajat ovat riskin karttaji. Riskin karttajina sijoittajat ovat valmiita sijoittamaan riskipitoisiin arvopapereihin vain jos niiden odotettu tuotto on suurempi kuin riskittömän sijoituksen tuotto. (Niskanen ja Niskanen, 2000)

CAPM-mallin kehittivät Jack Treynor, William Sharpe ja John Lintner 1960-luvulla Markowitzin portfolioteorian ja Tobinin "Liquidity preference as behavior toward risk, 1958" artikkelin pohjalta.

CAPM-mallissa sijoituksen kokonaisriskiä mitataan tuoton keskihajonnalla. Kokonaisriski koostuu systemaattisesta ja epäsystemaattisesta riskistä. CAPM-mallin mukaan markkinat ovat tasapainossa, kun arvopaperien tuotto-odotukset vastaavat systemaattista riskiä, jota ei voida välttää. Systemaattinen riski on se osa tuoton keskihajonnasta, jota ei voida tehokkaalla hajautuksella välttää. Epäsystemaattinen, arvopaperikohtainen, riski sen sijaan voidaan välttää. Hyvin hajautetussa sijoitussalkussa epäsystemaattisen riskin odotusarvo on nolla, sillä arvopaperikohtaiset epäsystemaattisten riskien vaikutukset kumoavat toisensa. (Niskanen ja Niskanen, 2000)

CAPM-mallilla voidaan muodostaa arvopaperin odotettu tuotto. Odotettu tuotto mallin mukaan muodostuu riskittömän koron ja riskipreemion summasta. Arvopaperikohtainen riskipremio lasketaan kertomalla markkinoiden keskimääräinen riskipremio arvopaperin tai portfolion systemaattisella riskillä. Arvopapereista muodostetun portfolion odotettu tuotto lasketaan samalla tavalla.

$$E(r_p) = r_f + \beta_p(E(r_m) - r_f) \quad (3)$$

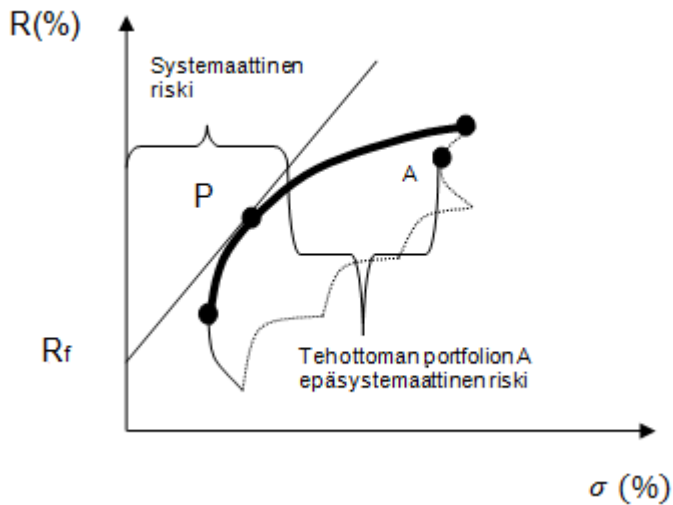
Kaavassa  $E(r_p)$  on portfolion odotettu tuotto,  $r_f$  riskitön korko,  $E(r_m)$  markkinoiden odotettu tuotto ja  $\beta_p$  on portfolion systemaattisen riskin mukainen kerroin, beta.

CAPM-mallia käytettäessä on syytä pitää mielessä mallin teoreettiset taustaoletukset. Kuten usein teoreettisissa malleissa, myös CAPM-mallissa on tehty sellaisenaan epärealistisia oletuksia (Sharpe et. al, 1995). CAPM-mallin oletukset ovat Sharpe et. Al (1995) mukaan seuraavat:

1. Sijoittajat arvioivat portfolioita tarkastelemalla portfolioiden odotettuja tuottoja ja keskihajontoja samalla ajanjaksolla.
2. Jos kahden portfolion keskihajonnat ovat samat, sijoittajat valitsevat portfolion, jonka odotettu tuotto on suurempi
3. Sijoittajat ovat riskinkarttasia, joten jos kahden portfolion odotetut tuotot ovat samat, sijoittaja valitsee portfolion, jonka keskihajonta on pienempi.
4. Yksittäiset arvopaperit voidaan jakaa osiin tarpeen mukaan eli yksikin osake voidaan jakaa pienempiin osiin.
5. On olemassa riskitön korko, jolla kaikki sijoittajat voivat sijoittaa ja lainata.
6. Veroja ja kaupankäyntikuluja ei oteta huomioon.
7. Täydelliset markkinat, kaikki tieto on ilmaista ja kaikkien sijoittajien saatavilla.
8. Kaikilla sijoittajilla on täsmälleen samat odotukset eli samanlainen käsitys odotetuista tuotoista ja keskihajonnoista sekä arvopaperien kovariansseista.

### **2.2.1 Pääomamarkkinasuora**

Pääomamarkkinasuora kuvaa kaikkia tehokkaita portfolioita. Tehokkaiden portfolioiden riskit koostuvat ainoastaan kunkin portfolion systemaattisesta riskistä. CAPM-mallin oletusten mukaan kaikkien sijoittajien tehokas rintama on sama ja siten sijoittajien tulisi valita sama osakeyhdistelmä. Sijoittajan päätettäväksi jää siten vain riskin määrä eli kuinka paljon sijoittaja sijoittaa varoistaan riskittömään korkoon ja kuinka paljon tehokkaaseen yhdistelmään osakkeita. Pääomamarkkinasuorasta käytetään myös nimitystä tangentsuora, sillä kyseessä on periaatteessa sama asia kuin Tobinin (1958) esittämä tangentsuora.

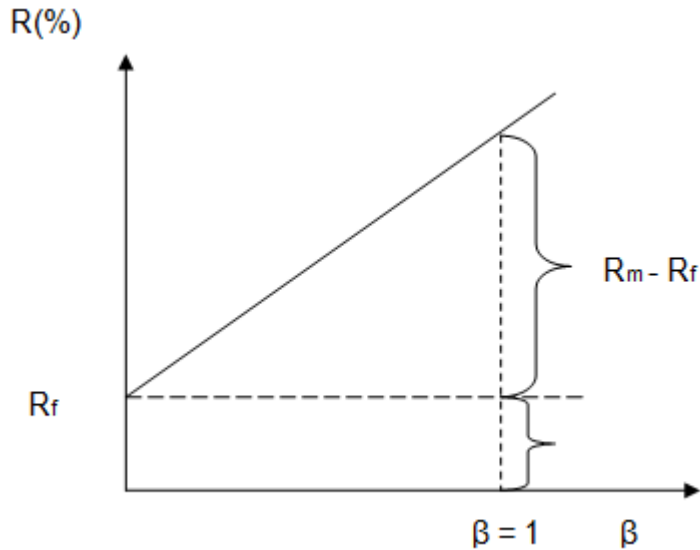


**Kuvio 4: Pääomamarkkinasuora, tehokas portfolio P ja tehoton portfolio A**

Sharpe esitteli vuonna 1964 pääomamarkkinasuoran (Capital Market Line) artikkelissaan "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk". Kuviossa 4 on esitetty Pääomamarkkinasuora, tehokas portfolio P ja tehoton portfolio A. Kuviossa kuvataan portfolion A riskin jakautumista systemaattiseen ja epäsystemaattiseen.

### 2.2.2 Arvopaperimarkkinasuora

Arvopaperimarkkinasuora on CAPM-mallin graafinen sovellus. Suora kuvaa tehokkaasti hinnoiteltuja arvopapereita. Arvopaperimarkkinasuoran avulla voidaan arvioida, ovatko arvopaperit CAPM-mallin mukaan oikein hinnoiteltu.

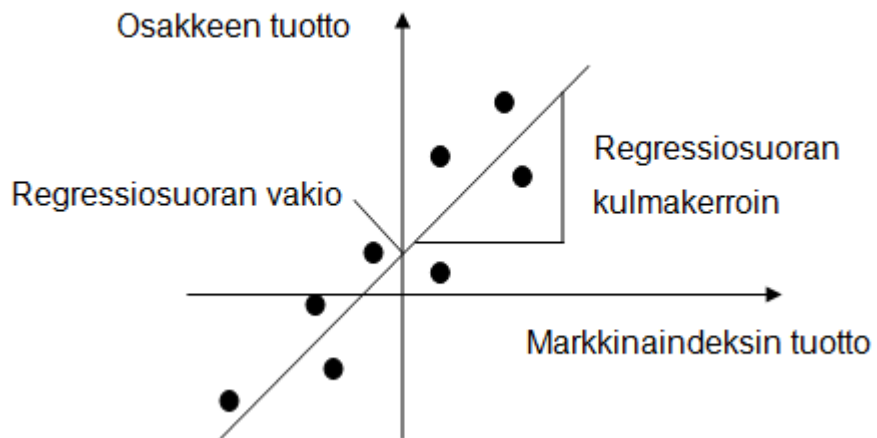


**Kuvio 5: Arvopaperimarkkinasuora**

Arvopaperimarkkinasuoran yläpuolelle sijoittuvat arvopaperit ovat tehottomasti hinnoiteltuja. Suoran yläpuolella olevien arvopapereiden odotettu tuotto on suurempi, kuin mitä CAPM-mallin mukaan pitäisi olla. Suoran alle jäävät arvopaperit ovat ylihinnoiteltuja. Niiden odotettu tuotto on pienempi kuin CAPM-mallin mukainen riski edellyttäisi. Sijoittajan kannattaa sijoittaa arvopapereihin, jotka ovat alihinnoiteltuja. Kuviossa 5 on esitetty arvopaperimarkkinasuora, riskitön korko ( $R_f$ ) ja markkinoiden riskipreemio ( $R_m - R_f$ ).

### 2.2.3 Karakteristinen suora

Karakteristisen suoran avulla voidaan kuvata yksittäisen osakkeen epäsystemaattisen ja systemaattisen riskin suhdetta. Karakteristinen suora voidaan estimoida tilastollisesti käyttämällä lineaarista regressiota. Regressioyhtälössä selitettävänä muuttujana ovat arvopaperin tuotot tietyltä ajanjaksolta ja selittäjänä markkinoita kuvaavan indeksin tuotot samalta ajanjaksolta.



**Kuvio 6: Karakteristinen suora**

Regressiosuoran vakio kuvaa osakkeen epäsystemaattista riskiä ja suoran kulmakerroin kuvaa systemaattista riskiä. Kuviossa 6 on kuvattu karakteristinen suora. Pisteillä kuvataan valitun ajanjakson tuottoja. Regressiosuora sijoittuu pisteiden väliin. (Niskanen ja Niskanen, 2000)

## 2.3 Menestysmittarit

### 2.3.1 Sharpen indeksi

Sharpen indeksi on yksi käytetyimmistä riskiin suhteutetuista menestysmittareista. Siinä riskin mittana on volatiliteetti eli tuoton keskihajonta. Käytännössä Sharpen indeksistä on ainakin kaksi erilaista muunnelmaa. Alkuperäisessä Sharpen indeksissä sijoitussalkun ylituoton keskiarvoa verrataan sijoitussalkun tuoton keskihajontaan valitulla tarkasteluperiodilla. Alkuperäinen Sharpen indeksi eli ylituottojen Sharpe on esitetty alla. (Sharpe, 1994)

$$SR = \bar{x}(r_p - r_f) / \sigma(r_p - r_f) \quad (4)$$

Kaavassa  $SR$  on Sharpen indeksi,  $r_p$  portfolion tuotto,  $r_f$  riskitön korko,  $\bar{x}(r_p - r_f)$  portfolion ylituoton keskiarvo ja  $\sigma(r_p - r_f)$  on portfolion ylituoton keskihajonta.

Perinteisemmässä versiossa kuitenkin, jota enemmän käytetään, ylituottojen keskiarvoa verrataan sijoitussalkun tuoton keskihajontaan (Vaihekoski, 2004). Perinteinen tapa on esitetty alla.

$$SR = \bar{x}(r_p - r_f) / \sigma(r_p) \quad (5)$$

Kaavassa  $SR$  on Sharpen indeksi,  $r_p$  portfolion tuotto,  $r_f$  riskitön korko,  $\bar{x}(r_p - r_f)$  portfolion ylituoton keskiarvo ja  $\sigma(r_p)$  portfolion tuoton keskihajonta.

Riskin mittana käytetään sijoitusportfolion tuoton keskihajontaa. Sharpen indeksi soveltuu CAPM-mallin mukaisia mittareita paremmin menestyksen mittaamiseen silloin kun sijoitus on sijoittajan ainut riskisijoitus. Tämä johtuu siitä, että CAPM-mallissa oletetaan portfolion olevan täydellisesti hajautettu. Käyttämällä keskihajontaa riskin

mittana huomioidaan sekä CAPM-mallin mukainen markkinariski että epäsystemaattinen markkinoista riippumaton sijoitussalkkuun liittyvä riski.

Sharpen indeksiä tulkitaan siten, että suurempi luku on parempi. Jos indeksi on negatiivinen, ei indeksillä ole järkevää tulkintaa. Sharpen indeksin suurin heikkous on juuri siinä, ettei keskihajonta riskinmittana erittele sijoittajalle positiivisia ja negatiivisia muutoksia sijoitussalkun arvossa.

Craig Israelsen on kehittänyt Sharpen indeksin pohjalta oman Modified Sharpe-tunnusluvun. Israelsenin Modified Sharpe-indeksi sijoittaa myös negatiivisesti tuottaneet sijoitussalkut paremmuusjärjestykseen. Positiivisesti tuottaneiden sijoitussalkkujen kohdalla Modified Sharpe antaa samat tulokset kuin perinteinen Sharpe. (Israelsen, 2005)

$$SR_{Mod} = \frac{\bar{x}(r_p - r_f)}{\sigma(r_p)^{|\bar{x}(r_p - r_f)|/|\bar{x}(r_p - r_f)|}} \quad (6)$$

Kaavassa  $SR_{Mod}$  on Sharpen modifioitu indeksi,  $r_p$  portfolion tuotto,  $r_f$  riskitön korko,  $\bar{x}(r_p - r_f)$  portfolion ylituoton keskiarvo  $\sigma(r_p)$  portfolion tuoton keskihajonta.

### 2.3.2 Treynorin indeksi

Treynorin indeksissä ylituottoja verrataan sijoitussalkun betaan. Beta mittaa sijoitussalkun markkinariskiä. Markkinariskillä tarkoitetaan markkinakohtaista systemaattista tuoton vaihtelua, joka aiheuttaa sijoitussalkun tuottojen vaihtelua.



$$T = \bar{x}(r_p - r_f) / \beta_p \quad (7)$$

Kaavassa  $T$  on Treynorin indeksi,  $r_p$  portfolion tuotto,  $r_f$  riskitön korko,  $\bar{x}(r_p - r_f)$  portfolion ylituoton keskiarvo ja  $\beta_p$  on portfolion beta.

Treynorin indeksin oletuksena on, että epäsystemaattinen riski voidaan jättää huomioimatta, sillä CAPM-mallin mukaisesti riittävällä hajautuksella epäsystemaattisen riskin osat kumoavat toisensa, jolloin sen odotusarvo on nolla. Sijoitussalkun riski koostuu tällöin vain markkinariskistä, joka aiheutuu markkinatuoton vaihtelusta. Treynorin indeksi soveltuu paremmin menestysmittariksi silloin, kun sijoittajalla on useita riskisiä sijoituskohteita kuin jos kohteita on vain yksi.

Treynorin indeksin heikkoutena voidaan pitää perustumista CAPM-malliin. Jos CAPM-malli toimii huonosti tarkastettavalla markkinalla, ovat myös Treynorin indeksin tulokset harhaanjohtavia. Kun riskin mittarina käytetään betaa, on syytä arvioida kriittisesti valittua markkinaportfoliota, koska beta kuvastaa sijoituskohteen tuoton korrelaatiota valittuun markkinaportfolioon. Jos markkinaportfolio on valittu väärin tai markkinoita hyvin kuvaavaa markkinaportfoliota ei ole saatavilla, voi Treynorin indeksi antaa harhaanjohtavia tuloksia.

### 2.3.3 Jensenin alfa

Jensenin alfa on paljon käytetty menestysmittari ja se voidaan estimoida CAPM-mallin avulla. CAPM-mallin sijasta voitaisiin käyttää myös multifaktorimallia, mutta tässä työssä keskitytään vain CAPM-mallin mukaiseen alfaan. Jensenin alfa kertoo kuinka paljon suurempi tai pienempi portfolion toteutunut tuotto kuin CAPM-mallin mukainen odotettu tuotto.

Jensenin alfan ollessa positiivinen, salkun tuotto on ollut CAPM-mallin mukaista odotettua tuottoa suurempi ja vastaavasti negatiivinen alfa osoittaa, että portfolion tuotto on ollut pienempi kuin CAPM-mallin mukainen odotettu tuotto. Jensenin alfa on esitetty matemaattisesti kaavassa kahdeksan. (Vaihekoski, 2004)

$$J_{\alpha} = r_p - r_f - \beta_p(r_m - r_f) \quad (8)$$

Kaavassa  $J_{\alpha}$  on Jensenin alfa,  $r_p$  portfolion tuotto,  $r_f$  riskitön korko,  $r_m$  markkinatuotto ja  $\beta_p$  on portfolion beta.

Kuten Treynorin indeksi myös Jensenin alfa pohjautuu CAPM-malliin. Myös sen heikkoudet pohjautuvat CAPM-mallin toimivuuteen tarkasteltavalla markkinalla. Jos CAPM-malli ei toimi, ei toimi myöskään Jensenin alfa menestyksen mittarina. Treynorin indeksiä käytettäessä on tuloksien kannalta tärkeää, että markkinaportfolio on hyvä ja oikein valittu.

### 3 AIEMPAA TUTKIMUSTA VENÄJÄN OSAKEMARKKINOISTA

Venäjän markkinatalouden lyhyestä ajanjaksosta johtuen Venäjän talous- ja osakemarkkinat ovat vielä kehittymättömät. Tutkimusta rahoitusmarkkinoista on tehty niukasti. Kiinnostus Venäjää ja sen osakemarkkinoita kohtaan on kuitenkin kasvanut etenkin viimeisen kymmenen vuoden aikana (Fedorova ja Saleem 2010).

Saleem ja Vaihekoski (2008) tutkivat maailmanlaajuisen markkinariskin, paikallisen markkinariskin ja valuuttariskin osuutta osakkeiden hinnoissa vuosina 1995 - 2006. Tuloksien mukaan paikallinen markkinariski ja valuuttakurssiriski on hinnoiteltu osakkeiden hintoihin.

Saleem ja Vaihekoski (2010) ovat tutkineet ajoittaisia maailmanlaajuisia ja paikallisia markkina- ja valuuttariskin lähteitä Venäjän osakemarkkinoilla vuosina 1999 - 2009. Aiemmin on usein oletettu, että valuuttariskiä ei hinnoitella osakkeiden hintoihin, koska yritykset voivat hajauttaa sijoituksensa eri maihin ja valuuttoihin. Toiseksi usein tutkimuksissa on oletettu, että markkinat ovat täysin integroituneet eikä paikallisella markkinariskillä ole vaikutusta osakkeiden hintoihin. Esimerkiksi De Santis ja Gérard (1997) totesivat tutkimuksensa pohjalta, että paikallisella markkinariskillä ei ole vaikutusta osakkeiden hintoihin suurimmilla kehittyneillä markkinoilla. Kehittyvillä markkinoilla paikalliset kotimainen markkinariski sekä valuuttariski on syytä ottaa huomioon. Saleem ja Vaihekoski (2010) tulevat tutkimuksessa päätelmään, että Venäjän osakemarkkinoilla kotimainen markkinariski ja valuuttariski on hinnoiteltu osakkeisiin ja että sekä kotimaisen markkinariskin että valuuttariskin suuruus osakkeiden hinnoissa vaihtelevat ajoittain. Tutkimuksen tulokset ovat konsistentteja edellisen Saleem ja Vaihekoski (2007) tutkimuksen kanssa.

Fedorova ja Saleem (2010) ovat tutkineet Itä-Euroopan ja Venäjän osakemarkkinoiden yhteyksiä, Itä-Euroopan maiden valuuttamarkkinoiden keskinäisiä yhteyksiä ja lopuksi Itä-Euroopan ja Venäjän valuutta- ja osakemarkkinoiden välisiä yhteyksiä. He löysivät tutkimuksessaan tukea sille, että tutkimuksessa mukana olleiden Itä-Euroopan maiden eli Puolan, Unkarin, Tsekin tasavallan ja Venäjän osakemarkkinoiden välillä on yhteisvaikutuksia niin tuottojen kuin volatiliteetin osalta. Osakemarkkinoiden ja

valuuttamarkkinoiden yhteys oli yksisuuntainen eli valuuttamarkkinoiden volatiliteetti tarttui osakemarkkinoille nostaen volatiliteettia muissa maissa paitsi Tsekin tasavallassa, jossa myös osakemarkkinoiden volatiliteetin nähtiin vaikuttavan myös valuuttamarkkinoiden volatiliteettiin.

Tämän työn tutkimusosan tavoitteena on selvittää mikä Venäjän toimialaindekseistä on suoriutunut parhaimmin ja mikä huonoimmin suhteessa riskiin. Parhaimman ja huonoimman lisäksi myös muiden indeksien paremmuusjärjestys selvitetään kaikilla riskiin suhteutetuilla mittareilla. Tutkimustuloksia verrataan keskimääräisen tuottoon vastaavalla periodilla, joka voidaan ajatella tuoton mittariksi, joka ei huomioi indekseihin liittyvää riskiä.

## 4 TUTKIMUSAINEISTO JA MENETELMÄT

### 4.1 Tutkimusaineisto

Tutkielman aineistona käytetään kokonaistuoton aikasarjoja Venäjän toimialaindekseistä, Venäjän markkinoita kuvaavasta markkinaindeksistä sekä riskittömästä korosta. Tuottoindeksillä tarkoitetaan, että indeksin kehityksessä on hintakehityksen lisäksi huomioitu myös osinkojen vaikutus tuoton osana. Aineisto on kerätty Thomson Reutersin tietokannasta Datastream-ohjelmiston avulla.

Aikasarja ulottuu vuoden 2002 alusta aina vuoden 2012 syyskuuhun. Indeksien aikasarjoista on laskettu prosentuaaliset tuotot jokaiselle kuukaudelle. Havaintoja on siten 128 kappaletta kustakin toimialaindeksistä.

Tutkimuksessa käytetään eurooppalaisen sijoittajan näkökulmaa. Riskittömäksi koroksi on valittu yhden kuukauden Euribor-korko, joka on muunnettu vuosimittaisesta (per annum) korosta kuukausittaiseksi.

Aineiston huonon saatavuuden vuoksi tutkielmassa käytetään Datastream-ohjelmiston omia toimialakohtaisia tuottoindeksejä. Venäjällä on lyhyen pörssihistorian aikana toiminut kaksi pörssiä Russian Trading System (RTS) ja Moskovan pörssi (MICEX). Pörssien yhdistäminen on aloitettu vuonna 2005, josta lähtien toimialojen hintaindeksit ovat olleet saatavilla. Tutkielmassa kuitenkin on haluttu pidempi aikajakso sekä paremman tilastollisen varmuuden saavuttamiseksi että finanssikriisin viimeaikaisten vaikutusten vuoksi. Pidemmän aikaperiodin ohella toinen syy Datastream-indeksien valintaan on, että pörssin omia toimialaindeksejä ei ollut saatavilla kokonaistuottoindeksinä. Myös valinta joko RTS:n tai MICEX:in välillä olisi vääristänyt kuvaa Venäjän markkinoista. Datastreamin tuottoindekseissä ovat mukana molempien pörssien yhtiöt koko tutkimusperiodin ajalta, joten ne kuvaavat Venäjän markkinoita parhaimmin. Markkinaindeksinä käytetään Datastreamin markkinaindeksiä, jotta välttyttäisiin edellä mainituilta ongelmilta sekä laskennallis-tekniisten erojen vaikutuksilta.

Venäjän osakemarkkinoille on ominaista suuri volatilitteetti, joka johtuu likviditeetin puutteesta eli pienestä vaihdosta ja siitä, että joidenkin osakkeiden kohdalla osto- ja myyntitarjousten ero eli spreadi on huomattava. Venäjän tapauksessa tarkasteluperiodilla vaihtelut ovat olleet enemmän positiivisia kuin negatiivisia. Venäjän osakemarkkinoiden kehitys on ollut ajoittain huimaa joidenkin toimialojen, kuten pankki- ja rahoituspalveluiden sekä raaka-aineiden etsinnän ja tuotannon. Liitteessä 2 on esitetty toimialaindeksien ja markkinoiden kuukausittainen tuottokehitys. Liitteen 2 käyrästä nähdään miten suuri tuoton vaihtelu eli volatilitteetti on eri indekseillä ollut.

## 4.2 Menetelmät

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää mikä Venäjän toimialaindekseistä on suoriutunut parhaimmin ja mikä huonoimmin suhteessa riskiin. Mittareina käytetään aiemmin luvussa 2.3 esitettyjä riskiin suhteutettuja mittareita. Näitä mittareita ovat Sharpen indeksi, Treynorin indeksi sekä Jensenin alfa.

Sharpen indeksissä verrataan toimialan kuukausittaisen tuoton ja riskittömän koron erotuksen keskiarvoa toimialaindeksin tuoton keskihajontaan. Mitä suurempi on sharpen luku, sitä paremmin sijoitussalkku tai tässä tapauksessa toimialaindeksi on suoriutunut.

Treynorin indeksi vertaa toimialan kuukausittaista tuottoa CAPM-mallin betaan. Tällöin markkinariskiä käytetään riskin mittana CAPM-mallin mukaisesti. Myös Treynorin indeksiä tulkitaan siten, että mitä suurempi on indeksin arvo, sitä paremmin toimialaindeksi on suoriutunut.

Jensenin alfa kertoo kuinka paljon suurempi tai pienempi portfolion toteutunut tuotto kuin CAPM-mallin mukainen odotettu tuotto. Jensenin alfan ollessa positiivinen, salkun tuotto on ollut CAPM-mallin mukaista odotettua tuottoa suurempi ja vastaavasti negatiivinen alfa osoittaa, että portfolion tuotto on ollut pienempi kuin CAPM-mallin mukainen odotettu tuotto.

## 5 TULOKSET

### 5.1 Sharpen indeksi

Sharpen indeksissä ylituottoja eli toimialaindeksin tuoton ja riskittömän koron tuoton erotusta verrataan kyseisen indeksin tuottojen keskihajontaan. Sharpen indeksin antamaan tulokseen vaikuttaa suuresti keskimääräisen tuoton lisäksi volatilitteetti. Kuten taulukosta 1 nähdään, kaikkien tuottosarjojen keskimääräinen ylituotto on positiivinen. Sharpen indeksin tuloksiin voi siinä suhteessa luottaa, joten Israelsein modifioidun Sharpen indeksin käyttö ei ole tarpeellista.

Taulukkoon 1 on tiivistetty toimialaindeksien sekä markkinaindeksin keskeiset luvut. Ensin on esitetty Sharpen indeksi sekä toimialaindeksien paremmuusjärjestys Sharpen indeksillä mitattuna. Lisäksi taulukossa on esitetty toimialaindeksin keskimääräinen tuotto, tuotonmukainen paremmuusjärjestys sekä toimialaindeksin volatilitteetti. Taulukosta nähdään, että parhaiten toimialasektoreista on pärjännyt raaka-aineiden etsintä ja tuotanto. Toimialojen, kuten myös markkinaindeksin, volatilitteetit ovat todella suuria. Siitä johtuen keskimääräisen tuoton perusteella asetettu paremmuusjärjestys on lähes vastaava kuin Sharpen indeksin mukainen järjestys. Pankki- ja rahoituspalvelut sekä raaka-aineiden etsintä ja tuotanto ovat taulukossa toisin päin. Tietoliikenne-toimiala on myös keskimääräisellä tuotolla mitattuna sijoituksen verran ylempänä verrattuna Sharpen indeksin osoittamaan järjestykseen.

## Taulukko 1

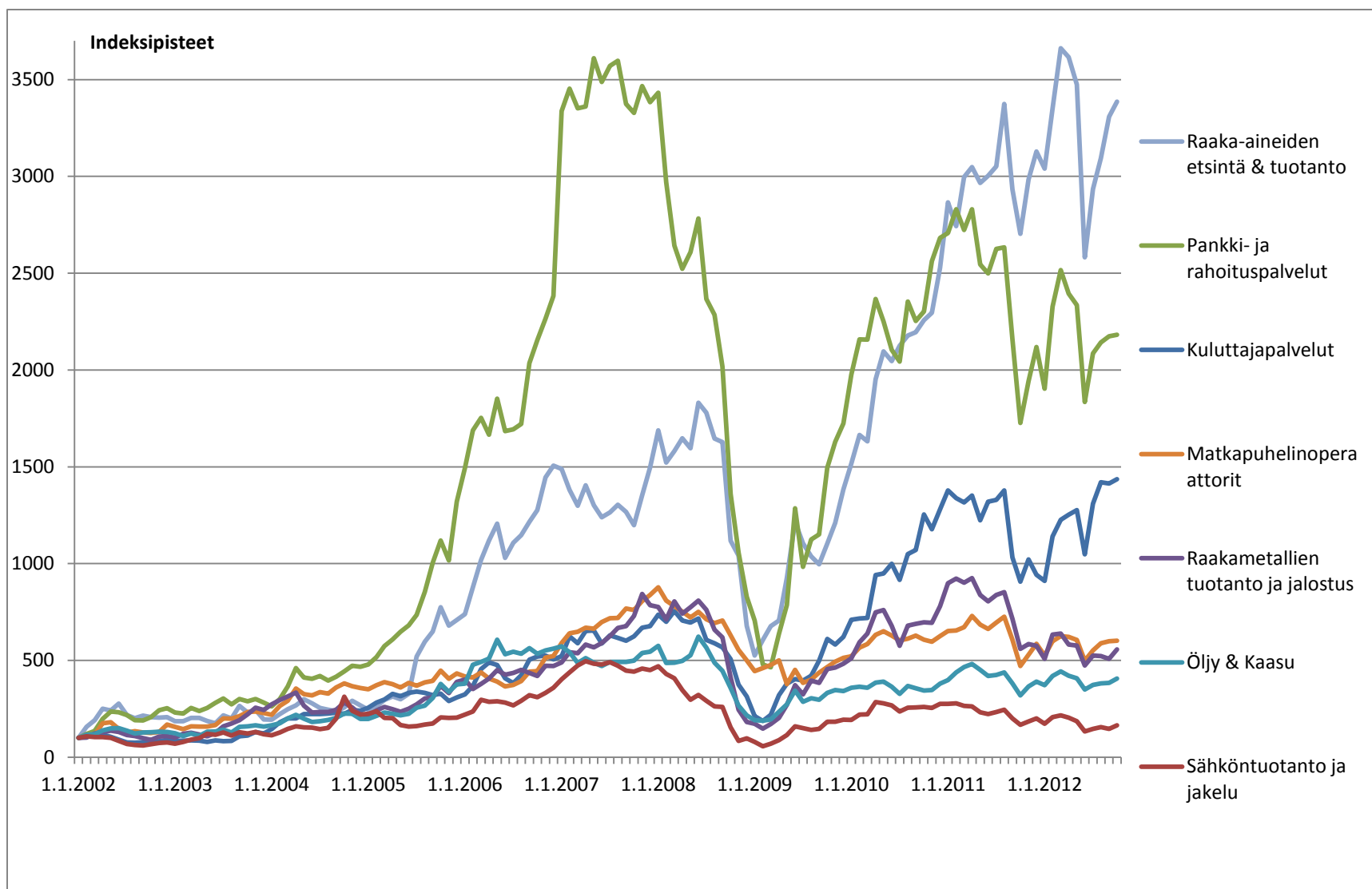
Taulukossa on esitetty Sharpen indeksi Venäjän osakemarkkinoiden toimialaindekseille, Sharpen indeksin mukainen paremmuusjärjestys, Sharpen indeksin osat (volatiliteetti ja keskimääräinen kuukausituotto), sekä toimialojen paremmuusjärjestys pelkän kuukausituoton mukaan. Aineisto on vuosilta 1/2002 – 9/2012.

Toimialaindeksi	Sharpen indeksi	Sharpen mukainen Järjestys	Volatiliteetti	Keskimääräinen kuukausituotto	Järjestys kuukausituoton mukaan
Raaka-aineiden etsintä	0,273	1	13,408 %	3,637 %	2
Pankki- ja rahoituspalvelut	0,258	2	14,458 %	3,702 %	1
Kuluttajapalvelut	0,247	3	11,462 %	2,816 %	3
Tietoliikenne	0,193	4	9,573 %	1,831 %	5
Metallit ja kaivokset	0,173	5	12,274 %	2,111 %	4
Öljy ja kaasut	0,165	6	9,770 %	1,605 %	6
Sähkön tuotanto ja jakelu	0,098	7	13,885 %	1,356 %	7
Markkinaindeksi	0,185		9,294 %	1,721 %	

Oletetusti markkinaindeksi sijoittuisi molemmilla mittareilla suurin piirtein keskivaiheille, sillä markkinaindeksi pyrkii kuvaamaan koko osakemarkkinoiden volatiliteettiä ja keskimääräistä tuottoa.

Seuraavalla sivulla kuviossa 7 on esitetty toimialaindeksien indeksoitu tuottokehitys vuoden 2002 alusta. Kaikkien indeksien lähtöarvoksi on annettu 100 indeksipistettä. Kuvaajasta nähdään, että tuottojen vaihtelu on suurta. Jos tutkimusperiodi olisi jaettu lyhyempiin osiin, eri ajanjaksoilta saataisiin hyvin erilaisia tuloksia Sharpen indeksillä. Rajusti nousseiden indeksien laskut ovat myös olleet huomattavasti jyrkempiä vuoden 2008 finanssikriisin iskiessä Venäjän markkinoille.





**Kuvio 7: Toimialaindeksien kehitys 1/2002-9/2012, indeksoitu 1/2002=100**

## 5.2 Treynorin indeksi

Treynorin indeksissä toimialaindeksin ylituottoa verrataan toimialaindeksin betaan, joka kuvaa toimialaindeksin markkinaherkkyttä. Treynorin indeksi tuottaa erilaisia tuloksia, kuin pelkkä keskimääräinen tuotto. Tulokset on tiivistetty taulukossa 2, jossa on ilmoitettu Treynorin indeksin lukuarvot, Treynorin indeksin mukainen paremmuusjärjestys, toimialaindeksien betat, keskimääräiset tuotot ja keskimääräisen tuoton mukainen järjestys. Taulukosta nähdään, että järjestys ensimmäisen viiden toimialan kohdalla on aivan erilainen Treynorin indeksillä verrattuna pelkkään keskimääräisen tuoton mukaiseen järjestykseen.

Taulukosta 2 nähdään, että parhaimmin toimialaindekseistä suoriutui raaka-aineiden etsintä ja tuotanto, toiseksi parhaiten tietoliikenne ja kolmanneksi rahoitus- ja pankkipalvelut. Tietoliikenteen markkinariippuvuus eli beta on yllättäen vain 0,632, jonka takia se oli Treynorin indeksin mukaan toiseksi paras toimialaindeksi.

Taulukko 2

Taulukossa on esitetty Treynorin indeksin lukuarvo, Treynorin indeksin mukainen paremmuusjärjestys, Treynorin indeksin osat (beta ja keskimääräinen kuukausituotto), sekä järjestys pelkän keskimääräisen kuukausituoton mukaan. Aineisto on vuosilta 1/2002 – 9/2012.

Toimialaindeksi	Treynorin indeksi	Treynorin mukainen järjestys	Beta	Keskimääräinen kuukausituotto	Järjestys kuukausituoton mukaan
Raaka-aineiden etsintä	3,667	1	0,999*	3,637 %	2
Tietoliikenne	2,917	2	0,632*	1,831 %	5
Pankki- ja rahoituspalvelut	2,897	3	1,287*	3,702 %	1
Metallit ja kaivokset	2,083	4	1,020*	2,111 %	4
Kuluttajapalvelut	1,848	5	0,744*	2,816 %	3
Öljy ja kaasu	1,582	6	1,021*	1,605 %	6
Sähkön tuotanto ja jakelu	1,315	7	1,037*	1,356 %	7

<sup>1</sup> Arvot, jotka ovat tilastollisesti merkittäviä eri riskitasoilla on merkitty siten, että \*=1 %, \*\*=5 %, \*\*\*=10 %.

Mielenkiintoista tuloksissa on myös se, että betat ovat kolmea toimialaa lukuun ottamatta todella lähellä yhtä. Tämä tarkoittaa sitä, että näiden toimialaindeksien tuoton muutokset ovat keskimäärin samansuuntaisia ja suuruisia kuin markkinaindeksin.

### 5.3 Jensenin alfa

Jensenin alfan mukaiset tulokset ovat samansuuntaisia, kuin edellä esitetyt Sharpen indeksin ja Treynorin indeksin tulokset. Paras toimialaindeksi oli myös Jensenin alfan mukaan raaka-aineiden etsintä ja tuotanto, toiseksi parhaiten sijoittui kuluttajapalvelut ja kolmanneksi sijoitus- ja pankkipalvelut. Kuten muillakin mittareilla, huonoimmin sijoittuivat öljy & kaasun toimiala sekä sähkönjakelu. Taulukossa 3 on esitetty Jensenin alfan numeerinen arvo, alfan mukainen paremmuusjärjestys, toimialojen betat, keskimääräiset tuotot ja keskimääräisen tuoton mukainen järjestys.

Taulukko 3

Taulukossa on esitetty Jensenin alfan lukuarvo, Jensenin alfan mukainen paremmuusjärjestys, regressiokerroin beta, keskimääräinen kuukausituotto, sekä järjestys pelkän keskimääräisen kuukausituoton mukaan. Aineisto on vuosilta 1/2002 – 9/2012.

Toimialaindeksi	Jensenin Alfa	Jensenin alfan mukainen järjestys	Beta	Keskimääräinen kuukausituotto	Järjestys kuukausituoton mukaan
Raaka-aineiden etsintä	1,918**	1	0,999*	3,637 %	2
Kuluttajapalvelut	1,535***	2	0,744*	2,816 %	3
Pankki- ja rahoituspalvelut	1,487**	3	1,287*	3,702 %	1
Tietoliikenne	0,743	4	0,632*	1,831 %	5
Metallit ja kaivokset	0,354	5	1,020*	2,111 %	4
Öljy ja kaasun	-0,152	6	1,021*	1,605 %	6
Sähkön jakelu ja tuotanto	-0,430	7	1,037*	1,356 %	7

<sup>1</sup> Arvot, jotka ovat tilastollisesti merkittäviä eri riskitasoilla on merkitty siten, että \*=1 %, \*\*=5 %, \*\*\*=10 %.

Viisi Jensenin alfan mukaan parasta toimialaindeksiä ovat tuottaneet paremmin, kuin CAPM-mallin mukaan niiden odotetut tuotot ovat, sillä alfa on positiivinen. Jensenin alfaa tulkittaessa on huomioitava, että läheskään kaikki alfat eivät ole tilastollisesti merkitseviä valitulla viiden prosentin riskitasolla johtuen pienestä otoksesta.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä tutkimuksessa tutkitaan Venäjän toimialaindeksien suoriutumista suhteessa riskiin. Riskinmittareina käytetään Sharpen indeksiä, Treynorin indeksiä sekä Jensenin alfaa. Venäjän osakemarkkinoille tunnusomaista ovat korkea volatilitteetti, korkea keskimääräinen tuotto sekä alhainen likviditeetti. Öljyn ja kaasun tuotantoon liittyvien yritysten paino koko markkinoiden arvosta on huomattavan suuri.

Tutkimustulosten perusteella voidaan todeta, että parhaimmin toimialoista menestyi vuosina 2002 - 2012 raaka-aineiden etsintä ja tuotanto ja huonoimmin sähkön jakelu ja tuotanto. Parhaimman ja huonoimman osalta tulokset olivat samat kaikilla riskinmittareilla. Yllätyksenä voidaan pitää sitä, että öljy ja kaasu-toimialan suoriutuminen oli toiseksi huonoin kaikilla mittareilla. Öljy- ja kaasuteollisuuden ollessa hyvin merkittävä osa Venäjän tuotantoa, olisi voinut olettaa, että toimialaindeksi olisi suoriutunut paremmin.

Mittareista luotettavimmat tulokset antaa tässä tutkimuksessa Sharpen indeksi, sillä sekä Treynorin indeksi ja Jensenin alfa pohjautuvat CAPM-malliin, jonka perusoletus on, että portfolio on tehokkaasti hajautettu. Toimialaindeksejä, joita tässä tutkimuksessa tutkittiin, ei voida mitenkään ajatella tehokkaasti hajautetuiksi vaan päinvastoin. Tämä vaikuttanee tuloksien luotettavuuteen. Jensenin alfan tulokinnassa on myös huomioitava, että pienen otoksen vuoksi vain muutama tuloksissa esitetty alfa on tilastollisesti merkitsevä 5 prosentin riskitasolla. Toimialaindeksien keskimääräinen tuotto oli kaikilla indekseillä positiivinen, joten Sharpen indeksi antaa oikean järjestyksen myös huonoimpien indeksien osalta.

Venäjän toimialaindeksien suoriutumisen arviointi olisi mielenkiintoista myös lyhyempinä periodeina. Toimialaindeksien suoriutumista voisi verrata ennen vuonna 2007 alkanutta finanssikriisiä toimialaindeksien suoriutumiseen kriisin aikaiselta ja myös jälkeiseltä ajalta. Onko finanssikriisi vaikuttanut erityisesti johonkin tiettyyn toimialaan?

## LÄHDELUETTELO

**De Santis, G. ja Gerard, B.:** "International asset pricing and portfolio diversification with time-varying risk", *Journal of Finance*, 1997, 1881-1912

**Fedorova, Elena ja Kashif Saleem:** "Volatility Spillovers between Stock and Currency Markets: Evidence from Emerging Eastern Europe.", *Finance a Uver: Czech Journal of Economics & Finance*, Vol. 60, No. 6, 519-533

**Israelsen, Craig:** "A refinement to the Sharpe ratio and information ratio", *Journal of Asset Management*, 2005, Vol. 5, No. 6, 423-427

**Ito, Katsuya:** "Oil Price and the Russian Economy: A VEC Model Approach", *International Research Journal of Finance and Economics*, No. 17, 2008, 68-74

**Lintner, John:** "The Valuation of Risk Assets and The Selection of Risky Investments in Stock Portfolios And Capital Budgets", *Review of Economics & Statistics*, 1965, Vol. 47, No. 1, 13-37

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

**Niskanen, Jyrki ja Mervi Niskanen:** *Yritysrahoitus*, 1. Painos, Helsinki, Edita, 2000

**Saleem, Kashif ja Mika Vaihekoski:** "Pricing of global and local sources of risk in Russian stock market.", *Emerging Markets Review*, 2008, Vol. 9, No. 1, 40-56

**Saleem, Kashif ja Mika Vaihekoski:** "Time-varying global and local sources of market and currency risks in Russian stock market.", *International Review of Economics & Finance*, 2010, Vol. 19, No. 4, 686-697

**Sharpe, William F.:** "Capital Asset Prices: A Theory Of Market Equilibrium under conditions of risk", *Journal of Finance*, 1964, Vol. 19, No. 3, 425-442

**Sharpe, William F.:** "The Sharpe Ratio", *Journal of Portfolio Management*, 1994 Vol. 21, No. 1, 49-59

**Sharpe, William F. – Gordon, Alexander J. – Bailey, Jeffery V.:** *Investments*, 1. painos, Prentice Hall, 1999

**Shleifer, Andrei ja Daniel Treisman:** "A Normal Country: Russia After Communism", *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 19, Issue 1, 151-174

**Statman, Meir:** "How Many Stocks Make a Diversified Portfolio?", *Journal of Financial & Quantative Analysis*, 1987, Vol. 22, No. 3, 353-363

**Tobin, James:** "Liquidity Preference as Behavior Towards Risk", *Review of Economic Studies*, 1958, Vol. 25, No. 2, 65-86

**Vaihekoski, Mika:** *Rahoitusalan Sovellukset Excel*, 1. Painos, Helsinki, WSOY, 2004

## LIITE 1: TOIMIALAINDEKSIEN TUNNUSLUKUJA

Toimialaindeksi		estimaatti	vapausasteet	keskivirhe	t -arvo	Pr >  t
<b>Metallit ja kaivokset</b>						
	alfa	0,35425	1	0,7004	0,51	0,6139
	beta	1,02044	1	0,07438	13,72	<.0001
<b>Pankki- ja rahoituspalvelut</b>						
	alfa	1,48718	1	0,73001	2,04	0,0437
	beta	1,28704	1	0,07753	16,6	<.0001
<b>Sähkön tuotanto ja jakelu</b>						
	alfa	-0,42963	1	0,89841	-0,48	0,6333
	beta	1,03728	1	0,09541	10,87	<.0001
<b>Kuluttajapalvelut</b>						
	alfa	1,53485	1	0,82193	1,87	0,0642
	beta	0,74393	1	0,08729	8,52	<.0001
<b>Öljy ja kaasu</b>						
	alfa	-0,15243	1	0,20878	-0,73	0,4667
	beta	1,0211	1	0,02217	46,05	<.0001
<b>Tietoliikenne</b>						
	alfa	0,74286	1	0,67958	1,09	0,2764
	beta	0,63203	1	0,07217	8,76	<.0001
<b>Raaka-aineiden etsintä ja tuotanto</b>						
	alfa	1,91754	1	0,86962	2,21	0,0293
	beta	0,99895	1	0,09235	10,82	<.0001



## LIITE 2: TOIMIALAINEKSIEN JA MARKKINAINDEKSIIN KUUKAUSITTAISET TUOTON VAIHTELUT

