



Open your mind. LUT.
Lappeenranta University of Technology

Kauppateieteellinen tiedekunta

Talousjohtaminen

Kandidaatintutkielma

Autonvalmistajien osaketuottojen ja liikevaihdon maantieteellisen jakautumisen yhteys: Kiinan vaikutuksen tarkastelu

**The relationship between stock returns and the
geographic distribution of automobile manufacturers'
turnover: investigation with a glance on China**

4.5.2014

Oskar Loisamo

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	3
2	TEOREETTINEN VIITEKEHYS	6
	2.1 Capital Asset Pricing Model	6
	2.2 Menestysmittarit	9
	2.2.1 Jensenin alfa.....	9
	2.2.2 Sharpen indeksi	10
	2.2.3 Treynorin indeksi	11
	2.3 Regressioanalyysi	11
	2.4 Markkinoiden tehokkuus.....	12
3	AIEMPIA EMPIIRISIÄ TUTKIMUKSIA	14
	3.1 Sharpen ja Treynorin indeksit.....	14
	3.2 CAPM-malli	14
	3.3 Empiirisiä tutkimuksia eri maiden osakemarkkinoilta.....	15
4	TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTO	19
	4.1 Aineisto	19
	4.2 Tutkimusmenetelmät	21
5	TULOKSET	23
	5.1 Kuvailevat tunnusluvut	23
	5.2 Regressioanalyysien tulokset	26
	5.3 Tulosten yhdistäminen	28
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	30
	LÄHDELUETTELO	32

1 JOHDANTO

Forbes uutisoi huhtikuussa 2013 Kiinan kappalemääräisen automyyntin nousseen jälleen jyrkästi kvartaalitasolla. Uutisen mukaan kasvu vuoden 2013 ensimmäisen neljänneksen aikana oli lähes 22 %, kun vielä vuoden 2012 aikana Kiinassa automyynti oli kasvanut vuositasolla muuhun kasvuun verrattuna maltilliset 7,7 %. Myydyistä henkilöautoista noin 35 % oli kiinalaista ja noin 16 % japanilaista alkuperää. Kiinalaisten omat automerkit kasvattivat myyntimääriään kvartaalitasolla yhteenlaskettuna yli 30 %, mikä oli huomattavasti ulkomaisia autonvalmistajia enemmän.

Kuten muutkin teollisuudenalat, autoteollisuus on hyötynyt koko maailmassa suuresti Kiinan talouskasvusta. Kanadalaisen Scotiabankin (2014) autoteollisuutta koskevan katsauksen mukaan henkilöautojen myyntimäärät ovat nousseet Kiinassa huimasti: kun vuosina 1990–1999 keskimääräinen henkilöautojen myynti Kiinassa oli 430 000 henkilöautoa vuodessa, oli viime vuoden toteutunut myynti 16 300 000 henkilöautoa. Kiina vastasi yksin lähes koko myytyjen henkilöautojen määrän kasvusta maailmassa kasvun ollessa verrattaen vähäistä muilla kehittyvillä markkinoilla ja negatiivista läntisessä Euroopassa. Lisäksi Kiinassa, joka ohitti Yhdysvallat ensimmäistä kertaa myyntitilastossa vuonna 2013, myydään ennusteen mukaan yli 25 % kaikista vuonna 2014 maailmassa myytävistä henkilöautoista.

Liiketaloudellisesta näkökulmasta uudelle markkinalle tuotannon laajentaminen on usein perusteltua ja kannattavaa: liiketoiminnan ollessa muuten tervettä ja kannattavaa saadaan kasvaneen tuotanto- ja myyntimäärän ansiosta myös kassavirtoja suurennettua. Kaikkien Kiinaan hamuavien ulkomaisten autonvalmistajien välillä onkin nyt käynnissä kilpajuoksu mahdollisimman suuren jalansijan ja markkinaosuuden saamiseksi Kiinan henkilöautomarkkinoilla. Bloombergin (2013) uutisen mukaan vuoden 2013 joulukuussa saksalainen Volkswagen-konserni, jonka Kiinan-toimintoja vetää premium-luokan autoja valmistava tytäryhtiö Audi, ja yhdysvaltalainen General Motors olivat molemmat myyneet kuluneen vuoden aikana yli kolme miljoonaa henkilöautoa. Seuraavaksi eniten ulkomaisista valmistajista autoja olivat myyneet yhdysvaltalainen Ford Motor Company ja japanilainen Toyota Motor Corporation, joka on viime vuosina kärsinyt

sekä tsunamin aiheuttamasta Fukushima ydinkatastrofin seurauksena vähentyneestä tuotannon määrästä että monien viimeaikaisten henkilöautojen takaisinkutsujen aiheuttamasta kuluttajaluottamuksen puutteesta. Aiemmin ulkomaisten autonvalmistajien joukossa hyvin vahvasti Kiinassa pärjännyt Toyota kärsi myös vuoden 2013 Kiinan ja Japanin aluekiistoista, jotka aiheuttivat merkittäviä kahdenvälisiä boikotteja valtioiden välillä (The Wall Street Journal, 2013). Kiinan henkilöautomarkkinoiden ulkomainen markkinajohtaja Volkswagen aikoo investoida Kiinassa autojen tuotantoon vuoteen 2018 mennessä yli 18 miljardia euroa vajavaisen tuotantokapasiteetin takia, uskoen voivansa kasvattaa edelleen markkinaosuuttaan lisäinvestoinnin avulla.

Edellä luetellut kasvulukemat sekä hyvät tulevaisuudennäkymät voivat houkuttaa helposti asiaan aiemmin vihkiytymättömän sijoittajan uskomaan, että Kiinassa henkilöautoja myyvät autonvalmistajat suoriutuvat pörssissäkin kilpailijoitaan paremmin. Tästä oletuksesta voidaan johtaa tutkielman taustalla oleva kysymys: ovatko liikevaihdostaan merkittävän osan Kiinassa myyneet autonvalmistajat suoriutuneet osaketuottojen osalta niitä autonvalmistajia paremmin, joilla ei ole yhtä merkittävää vientiä Kiinaan?

Toisin sanoen tarkoituksena on selvittää, näkyykö Kiinan rooli autoteollisuuden merkittävimpänä kasvumarkkinana siellä henkilöautoja myyvien konsernien osakkeiden tuotoissa. Tutkielmassa tarkastellaan eri puolilla maailmaa toimivien ja kolmessa eri maanosassa sijaitseviin pörssiin listattujen autonvalmistajien osaketuottoja ja pyritään luomaan yhteys niiden sekä sen välille, onko autonvalmistajan liikevaihdosta merkittävä osuus kertynyt henkilöautojen myynnistä Kiinaan. Yksinomaan Kiinan valinta tarkasteltavaksi maanosaksi esimerkiksi koko Aasian tai Aasian kehittyvien valtioiden sijaan johtuu pääasiassa siitä, että jo aiemmin mainitun Scotiabankin maailmanlaajuisen, autojen myynnin kehitystä kuvaavan tilaston mukaan Aasian automyynti alle 3,5-kertaistui vuositasolla 1990-luvulta vuoteen 2013, kun Kiinan automyynti 37-kertaistui samalla ajanjaksolla. Koska Kiina vastasi myös kappalemääräisesti 75 prosentista koko Aasian automyyntin kasvusta samalla ajanjaksolla, on perusteellista käsitellä tutkimuksessa ainoastaan Kiinaa johtuen sen automyyntin ylivoimaisesta kasvuvauhdista ja tämän aiheuttamista mielenkiintoisista sijoitusmahdollisuuksista Aasiassa kasvua aikaansaaviin autonvalmistajiin.

Tähän ajatukseen pohjautuen on muodostettu tutkielman päähypoteesi ja tutkimuskysymys: onko sijoittajan ollut 2006–2013 kannattavampaa sijoittaa yrityksiin, jotka ovat voineet hyötyä Kiinan automyynnin kasvusta, toisin sanoen kiinalaisiin ja Kiinaan autoja vieviin yrityksiin? Tämän tutkielman tarkoitus on vertailla regressiomalleja ja eri osakekohtaisia menestysmittareita hyödyntäen eri autonvalmistajien osaketuottoja. Tarkoitus on muodostaa yleiskäsitys siitä, ovatko Kiinassa henkilöautoja myyvät joko kiinalaiset tai ulkomaalaiset autonvalmistajat menestyneet paremmin kuin autonvalmistajat, joilla ei ole merkittäviä toimintoja Kiinassa.

2 TEOREETTINEN VIITEKEHYS

Tässä luvussa tarkastellaan tutkielman kannalta oleellisia käsitteitä ja malleja sekä tuodaan ilmi se, miten niitä on hyödynnetty ja miten ne näkyvät tutkielmassa.

2.1 Capital Asset Pricing Model

Capital Asset Pricing Model (CAPM) -malli on William Sharpen (1964) luoma arvonmääritysmalli, jota käytetään työkaluna portfolion odotetun tuoton laskemiselle projektoitua markkinatuottoa, riskitöntä korkokantaa sekä portfolion systemaattista (ts. ei hajautettavissa olevaa) riskiä kuvaavaa betaa hyödyksi käyttäen.

Vaikka yleisesti Sharpea pidetään CAPM-mallin luojana, oman kontribuutionsa mallin kehittämiseen esittivät seuraavina vuosina myös Lintner (1965) sekä Mossin (1966). Etenkin Lintner tarkasteli käytännössä täysin identtistä ilmiötä Sharpen kanssa: Sharpen tarkastellessa kehittämänsä mallia sijoittajan näkökulmasta Lintnerin tutkimuksen päähenkilönä oli osakkeita liikkeelle laskeva yritys.

CAPM-malli olettaa markkinat täydellisiksi niin, että sijoittajilla on käytössään kaikki muillekin sijoittajille saatavilla oleva tieto, eli kaikki informaatio on symmetristä. Näin ollen markkinoilla ei ole mallin mukaan mahdollisuutta arbitraaseihin eli epänormaaleihin tuottoihin (Sharpe, Alexander ja Bailey, 1999, s. 227–228). CAPM-mallin teorian taustalla on Markowitzin (1952) Portfolio Selection –artikkelin keskeinen oppi, moderni portfolioteoria (Bodie, Kane ja Marcus, 2008, s. 263).

CAPM-mallin kaava esitetään yleisimmin yhden arvopaperin tai portfolion tuottoa laskettaessa seuraavasti (Sharpe, 1964):

$$E(r_i) = r_f + \beta_i \cdot (E(R_m) - R_f) \quad (1)$$

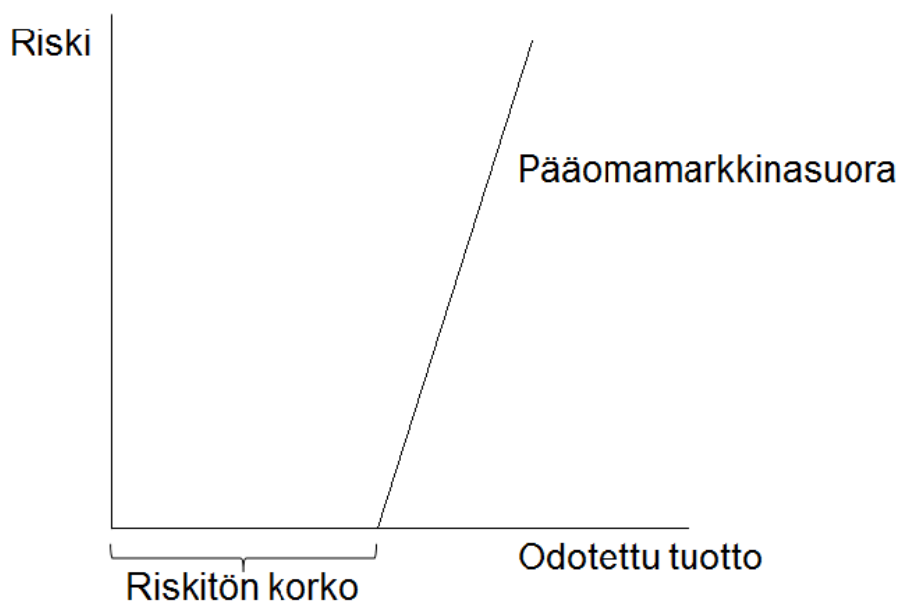
Kaavassa $E(r_i)$ kuvaa sijoituskohteen odotettua tuottoa, r_f riskitöntä korkokantaa, β sijoituskohteen beta-kerrointa suhteessa markkinaportfolioon nähden sekä $E(R_m)$ markkinaportfolion odotettua tuottoa.

Yllä olevassa kaavassa näkyvä beta-kerroin (β) määrää portfolion tai arvopaperin odotetun tuoton. Beta-kerroin voidaan ratkaista seuraavasta yhtälöstä:

$$\beta_i = \frac{COV(R_i, R_m)}{VAR(R_m)} \quad (2)$$

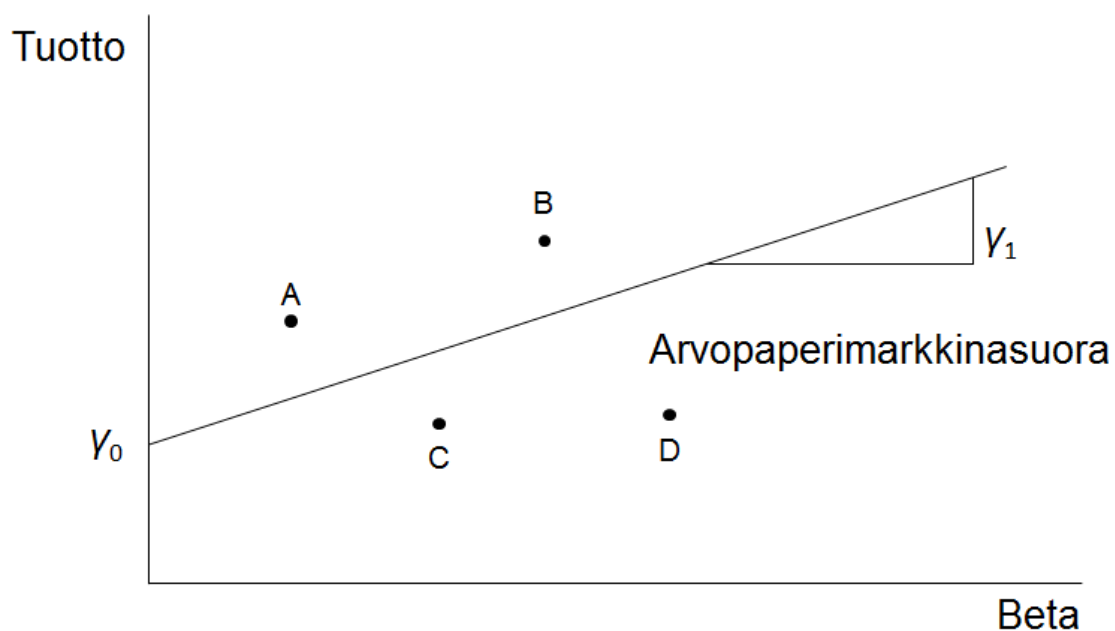
Kaavassa $COV(R_i, R_m)$ kuvaa portfolion tai arvopaperin tuoton ja markkinaportfolion tuoton keskinäistä kovarianssia ja $VAR(R_m)$ markkinaportfolion varianssia. Betan arvojen noustessa myös portfolion tuottovaatimus kasvaa. Betaa voi tulkita hieman yksinkertaistaen siten, että yhden arvopaperin tapauksessa se kuvaa arvopaperin tuoton vaihtelua suhteessa markkinaportfolion tuoton vaihteluihin: betan saadessa yhtä suurempia arvoja vaihtelee arvopaperin tuotto markkinoita enemmän, ja betan saadessa yhtä pienempiä arvoja on markkinaportfolion vaihtelu suurempaa kuin arvopaperin vaihtelu.

CAPM-mallilla on mahdollista aikaansaada tehokas portfolio, joka yhdistää keskenään korkeimman mahdollisen tuotto-odotuksen ja tuottoon nähden matalimman mahdollisen riskitason. Tätä riippuvuutta kuvaamaan Sharpe (1964) kehitti pääomamarkkinasuoran (Capital Market Line, CML), joka kuvaa tuotto-odotuksen ja riskin (tätä kuvataan myös volatiliteetilla) suhdetta. Pääomamarkkinasuora on esitelty kuviossa 1.



Kuvio 1. Pääomamarkkinasuora. (Lähde: Sharpe, 1964)

Pääomamarkkinasuora näyttää kaikki tehokkaat markkinaportfoliot, toisin sanoen ne portfoliot, joissa riski-tuottosuhte on optimaalinen. Toinen CAPM-mallin sovelluksista on arvopaperimarkkinasuora (Securities Market Line, SML), joka kuvaa tuotto-odotuksen ja betan välistä suhdetta. Arvopaperimarkkinasuora on esitelty kuviossa 2.



Kuvio 2. Arvopaperimarkkinasuora. (Lähde: Roll, 1978)

Arvopaperimarkkinasuorasta voidaan havaita betan ja tuotto-odotuksen positiivinen korrelaatio: näin ollen arvopapereilla, joilla on korkeampi beta, on myös korkeampi tuotto-odotus. Lisäksi voidaan todeta arvopaperimarkkinasuoran kulmakertoimen olevan yhtä suuri kuin markkinariskipreemio.

Huolimatta siitä, ettei CAPM-malli ole koskaan ollut empiirisesti erityisen pätevä, se on teoreettisesti vakuuttava ja siitä johtuen sitä käytetään yhä portfolioteoriaan ja hinnoittelumalleihin liittyvässä opetuksessa Mertonin (1973) ICAPM-mallin ohella, ja CAPM-malli on yhä hyvin yleisessä käytössä yksinkertaistavuudestaan huolimatta (Fama ja French, 2004, s. 43).

2.2 Menestysmittarit

Tulokset-luvussa tullaan kuvaamaan portfolioiden suoriutumista vertailuindekseihinsä nähden paitsi CAPM-mallin avulla lasketuilla CAPM-tuotoilla, myös muutamalla eri menestymistä kuvaavalla tunnusluvulla. Näitä tunnuslukuja ovat Jensenin alfa, Sharpen indeksi sekä Treynorin indeksi.

2.2.1 Jensenin alfa

Jensenin alfa on Michael Jensenin (1968) esittelemä riskikorjattu tunnusluku, joka annettuna portfolion beta ja markkinoiden keskimääräinen tuotto kuvaa sijoitusinstrumentin keskimääräistä tuottoa, jota kutsutaan myös portfolion alfaksi. Jensenin alfan estimointiin voidaan käyttää esimerkiksi CAPM-mallia, jolloin siitä saadaan yksi ylimääräinen termi CAPM-malliin seuraavalla tavalla (Jensen, 1968):

$$R_{jt} - R_{Ft} = \alpha_j + (\beta_j + \varepsilon_{jt})[R_{Mt} - R_{Ft}] + u_{jt} \quad (3)$$

Kuten yllä oleva yhtälö osoittaa, alfan saadessa positiivisia arvoja on salkun tuotto ollut CAPM-mallin mukaista odotettua tuottoa suurempaa, kun taas alfan saadessa

negatiivisia arvoja on portfolion todellinen tuotto ollut pienempää kuin CAPM-mallin ennustama tuotto-odotus. Jensenin alfa voidaan jakaa komponentteihinsa seuraavasti (Vaihekoski, 2004):

$$J_{\alpha} = r_p - r_f - \beta_p(r_m - r_f). \quad (4)$$

Kaavassa J_{α} on Jensenin alfa, r_p on portfolion tuotto, r_f on riskitön korko, r_m on markkinatuotto ja β_p on portfolion beta.

2.2.2 Sharpen indeksi

Sharpen indeksi on Sharpen (1966) esittämä tunnusluku, joka ilmaisee markkinariskipreemion ja portfolion tuottojen keskihajonnan eli volatiliteetin suhteen. Tässä tutkielmassa Sharpen indeksejä laskettaessa on käytetty vuoden 1966 alkuperäistä laskentakaavaa:

$$S = \frac{E(R_p - R_f)}{\sqrt{\text{var}(R_p)}} \quad (5)$$

Kaavassa S on Sharpen luku, $E(R_p - R_f)$ keskimääräinen markkinariskipreemio ja $\sqrt{\text{var}(R_p)}$ portfolion keskihajonta eli volatiliteetti. Alkuperäisessä kaavassa riskin mittaamiseen käytetään portfolion volatiliteettia, jolloin indeksin laskennassa huomioidaan sekä CAPM-mallin mukainen markkinariski että epäsystemaattinen, ei-hajautettavissa oleva portfolioon liittyvä riski.

Sharpen indeksin tulkinnessa suurempi luku on parempi: käytännössä siis suurempi luku merkitsee korkeampaa markkinariskipreemiota matalammalla riskillä. On myös huomionarvoista, että Sharpen indeksi soveltuu menestysmittariksi CAPM-malliin pohjautuvia mittareita paremmin silloin, kun sijoitus on sijoittajan ainoa riskisijoitus.

2.2.3 Treynorin indeksi

Treynorin indeksi on Treynorin (1965) kehittämä tunnusluku, joka vertaa riskittömällä tuotolla korjatun portfolion kokonaistuottoa portfolion betaan. Toisin sanoen kyse on markkinariskipreemion ja portfolion betan suhteesta. Markkinariskin osuus kokonaisriskistä on markkinalle yksilöllinen systemaattinen tuoton vaihtelu, joka aiheuttaa portfolion tuoton vaihtelun. Treynorin kaava voidaan laskea seuraavalla kaavalla:

$$T = \frac{x(r_p - r_f)}{\beta_p} \quad (6)$$

Kaavassa T = Treynorin indeksi, $x(r_p - r_f)$ = keskimääräinen tuotto – riskitön korko, β_p = portfolion beta.

2.3 Regressioanalyysi

Regressioanalyysi on tilastotieteellinen menetelmä, joka mahdollistaa yhden selitettävän muuttujan vaihtelun tutkimisen yhtä tai useampaa selittävää muuttujaa hyödyksi käyttäen. Paitsi vaikutuksen olemassaolon, regressioanalyysi mahdollistaa myös selittävän muuttujan vaikutuksen voimakkuuden (Metsämuuronen, 2008, 160–161). Edellä mainittujen lisäksi regressiomallissa on myös virhe- eli residuaalitermi, joka kuvaa sitä selitettävän muuttujan vaihtelua, jota luotu regressiomalli ei kykene selittämään. Residuaalitermin itseisarvon kasvaessa mallin ennustearvo siis heikkenee. Tässä tutkimuksessa regressioanalyysia tullaan käyttämään CAPM-mallin teoriaan pohjautuen niin, että tutkimukseen laadittujen, autonvalmistajien osakkeita sisältävien portfolioiden tuottoja pyritään selittämään riskittömällä tuotolla korjatulla vertailuindeksin tuotoilla. Vakiotermin kulmakerroin toimii tässä tapauksessa portfolion Jensenin alfana ja selittävän muuttujan (vertailuindeksi) kulmakerroin on portfolion beta.

Regressioanalyysin tuloksista tässä tutkimuksessa käytetään selityssastetta, korjattua selityssastetta ja F-testiä. Selityssaste eli R^2 kertoo, kuinka suuren osuuden selitettävän muuttujan vaihteluista malli kykenee selittämään (Metsämuuronen, 2008, 96).

Korjattu selityssaste eli Adjusted R^2 on muuten samanlainen kuin selityssaste, mutta siinä on huomioitu selittävien muuttujien lukumäärä (Metsämuuronen, 2008, 97). Selittäviä muuttujia regressiomalliin lisäämällä selityssaste nousee aina. Korjattua selityssastetta käyttämällä pystytään eliminoimaan selittäviä muuttujia lisäämällä aikaansaattava selityssasteen näennäinen kohoaminen siinäkin tapauksessa, ettei malli välttämättä olisikaan selityskykyisempi. Koska tässä tutkielmassa tehtyihin regressiomalleihin on kuhunkin otettu vain yksi selittävä muuttuja, ei korjatun selityssasteen käyttämiselle ole erityistä perustetta, vaikka niitä molempia tullaankin tutkielman tulosten osalta tarkastelemaan.

F-testi on tilastollinen testi, jonka arvo ilmaisee sen, voidaanko regressiomallin selittävillä muuttujilla ylipäättään selittää selitettävän muuttujan vaihtelua (Metsämuuronen, 2008, 160). Tilastollisena testinä F-testi saa myös merkitsevyytason (sign. F): F-testin merkitsevyytason lähetessä nollaa mallin selityskelpoisuus kasvaa.

2.4 Markkinoiden tehokkuus

Tehokkaiden markkinoiden hypoteesi perustuu Faman (1970) esittämään malliin, jonka mukaan osakkeiden hinnat seuraavat niin kutsuttua satunnaiskulkua (random walk), ja että niitä voidaan mallintaa stokastisen prosessin avulla. Mallin mukaan tehokkailla markkinoilla osakkeiden hintoja ei voida ennustaa millään tavalla, ne sisältävät kaiken saatavilla olevan informaation (informaatio on symmetrinen eli kaikille yhtäläisesti saatavilla) ja niiden kehitys on puhtaan satunnaista. Lisäksi tehokkaiden markkinoiden hypoteesista voidaan tehdä kaksi tärkeää johtopäätöstä:

- 1) Millään sijoitusstrategialla ei pitkällä aikavälillä ole mahdollista saada markkinatuottoa korkeampaa tuottoa.

- 2) Yhden sijoittajan löytäessä markkinaindeksiä paremmin tuottavan sijoitusstrategian siirtyvät muutkin käyttämään samaa sijoitusstrategiaa, jolloin sen hyöty ja ylituotto markkinatuottoon nähden katoaa.

Tehokkaiden markkinoiden hypoteesi jakaa markkinatehokkuuden kolmeen kategoriaan: heikkoon muotoon, keskivahvaan muotoon ja vahvaan muotoon. Tässä tutkielmassa tarkastellaan tuottoja muun muassa Jensenin alfan näkökulmasta: Jensenin alfa kuvaa markkinaindeksiin nähden epänormaaleja tuottoja, siis yli- tai alituottoja, joita ei tehokkaiden markkinoiden puitteissa kuuluisi olla.

Heikossa markkinatehokkuuden muodossa tehokkuusehdoksi riittää se, että osakkeiden hinnat sisältävät kaiken osakkeisiin liittyvän menneen tiedon. Tästä tehokkuusehdosta seuraa se, että menneeseen tietoon perustuvat strategiat ja mallit, kuten hintahistorian matemaattiseen analysointiin perustuva tekninen analyysi, eivät voi tarjota ylituottoja markkinaindeksiin nähden, ollen näin hyödyttömiä.

Keskivahvassa markkinatehokkuuden muodossa osakkeiden hinnat sisältävät kaiken julkisesti saatavilla olevan tiedon osakkeista ja yrityksistä. Keskivahvan muodon ollessa voimassa ei sijoittajan ole yrityksen taloudellisia fundamentteja (kuten tilinpäätös-, tase- tai osinkotietoja) analysoimalla mahdollista saada markkinoilta markkinaindeksiä korkeampia tuottoja.

Vahvassa markkinatehokkuuden muodossa voidaan olettaa osakkeen sisältävän historiallisen, esimerkiksi hintakehitystä koskevan tiedon ja kaiken julkisen tiedon lisäksi myös kaiken osaketta koskevan sisäpiiritiedon.

3 AIEMPIA EMPIIRISIÄ TUTKIMUKSIA

Tässä luvussa käsitellään lyhyesti aiempia empiirisiä tutkimuksia. Tässä tutkielmassa käytettävistä menestysmittareista on käsitelty Sharpen ja Treynorin indeksejä sekä CAPM-mallia. Lisäksi tässä luvussa esitellään joitain Kiinan osakemarkkinoihin yleisesti liittyviä tutkimuksia, joissa on tutkittu muun muassa Kiinan pörssien tehokkuutta.

3.1 Sharpen ja Treynorin indeksit

Ledit ja Wolf (2008) tekivät Sharpen lukua hyödyksi käyttäen tutkimuksen, jonka lähtökohta oli aiemmassa Jobsonin ja Korkien (1981) tutkimuksessa. Jobsonin ja Korkien (1981) tutkimuksen lopussa kirjottajat muotoilivat oman testinsä käyttäen hyväksi Sharpen ja Treynorin lukuja. Ledoitin ja Wolfin (2008) mukaan tämä testi ei kuitenkaan ollut kyllin validi silloin, kun tuotot ovat aikasarjamuodossa tai tuottojen jakauman hännät ovat normaalijakaumasta selkeästi poikkeavia; yksi rahoituksen mallien perusoletuksista on se, että tuotot ovat normaalisti jakautuneita. Tästä johtuen tutkimuksessaan Ledoit ja Wolf esittelevät studentoidun aikasarjan muodostamista todellisen Sharpen luvun löytämiseksi. Ledoitin ja Wolfin tutkimus on yksi monista tutkimuksista, jotka osoittavat Sharpen luvun toimimattomuuden ja epäluotettavuuden empiirisessä tutkimuksessa johtuen sen tekemästä oletuksesta markkinoiden tehokkuudesta ja tuottojen normaalijakautuneisuudesta. Toinen Sharpen luvun tehottomuutta lisäävä tekijä reaali maailmassa on kirjoittajien mukaan tuotoissa esiintyvä autokorrelaatio.

3.2 CAPM-malli

Black, Jensen ja Scholes (1972) suorittivat tutkimuksessaan CAPM-mallin empiirisen testauksen. Tutkimuksessa todetaan, että CAPM-mallin taustalla ovat seuraavat neljä perusoletusta:

- 1) Kaikki sijoittajat pyrkivät maksimoimaan varallisuutensa samalla riskiä karttaen, ja voivat käyttää sijoituspäätöstensä tukena ainoastaan keskiarvo- ja keskihajontatietoja
- 2) Veroja tai transaktiokuluja ei peritä
- 3) Kaikilla sijoittajilla on keskenään yhtäläiset näkemykset kaikkien tuottojen jakaumista
- 4) Kaikki sijoittajat voivat lainata rahaa ennalta määrätyllä, riskittömällä korolla.

Mallien pääasiallinen tulos on tieto siitä, että yksittäisten instrumenttien riskipreemioiden ja markkinakohtaisen, systemaattisen ja ei-hajautettavissa olevan riskin välillä on olemassa suhde.

Tutkiessaan empiirisesti CAPM-mallin toimintaa tutkijat jakoivat arvopapereita kymmeneen eri portfolioon betan perusteella niin, että portfolioiden betat erosivat selkeästi toisistaan. He havaitsivat, ettei instrumentin odotettu ylituotto ollut täysin linjassa instrumentin betan kanssa, joten perinteisen CAPM-mallin validius empiirisessä tutkimuksessa kyseenalaistettiin. Tämän lisäksi kaikki muutkin tutkijoiden aikaansaamat tulokset indikoivat betan tärkeää roolia arvopaperien tuottojen määrittäjänä. Lopputuloksena oli se, että empiirisesti CAPM-mallin avulla tuottoja tutkittaessa beta aiheuttaa huomattavan eron tehokkaiden markkinoiden ja reaali maailman välillä, jolloin sen merkitys empiirisessä tutkimuksessa korostuu selvästi.

3.3 Empiirisiä tutkimuksia eri maiden osakemarkkinoilta

Empiirisiä tutkimuksia CAPM-mallin toimivuudesta eri pörseissä on tehty kehittyneiden maiden pörseihin liittyen huomattavasti kattavammin kuin kehittyvistä maista. Hwangin ja Satchellin (1999) mukaan perinteinen CAPM-malli ei välttämättä edes ole kovin soveltuva kehittyvien markkinoiden tutkimiseen, sillä se on suunniteltu alun perin kehittyneiden markkinoiden tutkimiseen. Eräs syy tähän on se, että CAPM-malli olettaa täydelliset pääomamarkkinat: tätä oletusta ei kaikkien kehittyvien markkinoiden osalta ole mahdollista tehdä. Itä-Aasian suurista talousalueista esimerkiksi Kiina, Taiwan ja Malesia ovat edelleen nopeasti kehittyviä, mikä voi osaltaan vääristää CAPM-mallin indikoimia tuloksia. Lisäksi aiempia tutkimuksia tehtäessä myös nyt kehittyneiksi markkinoiksi luokiteltavat Hong Kong, Singapore,

Etelä-Korea ja Taiwan on voitu luokitella kehittyviksi markkinoiksi, joten aikaisemmat empiiriset tutkimukset näiltä markkinoilta tutkivat oikeastaan kehittyviä markkinoita.

Aydogan ja Gursoy (2000) tutkivat 19 kehittyvää markkinaa samanaikaisesti tutkimuksessaan. Vaikka betan ja tuoton välillä ei havaittukaan suhdetta, tuloksista havaittiin P/E- sekä B/M-lukujen (book to market ratio, eli P/B-luvun käänteisluku) kykenevän ennustamaan tulevia tuottoja etenkin pitkällä aikavälillä. Näiden tutkimustulosten lisäksi Drew ja Veeraraghavan (2003) tutkivat Faman ja Frenchin (1996) monimuuttujamallia empiirisesti Itä-Aasian kehittyvillä markkinoilla ja havaitsivat, että yrityksen koko ja B/M-luku voivat selittää kurssimuutoksia, kun taas beta ei yksin riittänyt selittämään tuottoja.

Wong ja Tan (1991) testasivat CAPM-mallia Singaporen osakemarkkinoilta vuosilta 1980–1985 hankitun datan avulla. Singaporen osalta havaittiin negatiivinen suhde tuoton ja betan välillä sekä yksittäisten osakkeiden että eri portfolioiden välillä. Bark (1991) tutki Etelä-Korean pörssiä ja havaitsi osakkeilla heikkoa suhdetta betan ja tuottojen välillä. Cheung, Wong ja Ho (1993) havaitsivat tutkiessaan Etelä-Korean ja Taiwanin pörssijä tutkiessaan vastaavia tuloksia: vuosien 1980–1988 datassa oli nähtävissä heikko suhde betan ja toteutuneen tuoton välillä. Huang (1997) jatkoi Taiwanin pörssin tutkimista päivätuottojen avulla. CAPM-mallin odotuksen vastaisesti tulokset osoittivat tuottojen ja systemaattisen-, osakekohtaisen- sekä kokonaisriskin välillä olevan käänteisen suhteen. Lisäksi tulokset osoittivat, ettei havaittu negatiivinen betan ja tuoton suhde johdu vuodenajasta tai kuukaudesta (vrt. viikonpäivä- ja kuukausianomaliat). Cheung ja Wong (1992) tutkivat betan ja tuottojen suhdetta 90 Hong Kongin pörssin osakkeen avulla käyttäen avukseen dataa vuosilta 1980–1989 ja havaitsivat tuoton ja betan välillä heikon positiivisen suhteen. Sama tulos saavutettiin jakamalla osakkeet 18 eri portfolioon: näin paljastettiin lineaarinen positiivinen suhde systemaattisen riskin ja toteutuneen tuoton välille.

Chan, Hamao ja Lakonishok (1991) tutkivat toimialojen välisiä tuottoja Japanin osakemarkkinoilla käyttäen apunaan Tokion pörssiin noteerattuja osakkeita ja vertailivat niitä neljään eri muuttajaan: liikevoittoon, yrityksen kokoon, B/M-lukuun sekä kassavirtatuottoihin. Vuosilta 1971–1988 kerätyn datan tilastollinen tutkimus osoitti mainittujen neljän muuttujan ja koko osakeindeksin odotetun tuoton välillä. Lisäksi tilastollisesti merkitsevimmät muuttajat olivat B/M-luku sekä kassavirtatuotot.

Nämä tulokset kumoavat CAPM-mallin validiteetin luotettavana arvonmäärittäjänä Japanin osakemarkkinoilla. Japanin osakemarkkinoita käsittelee myös Nimalin (2006) tutkimus. Siinä Tokion pörssistä saatu osakedata jaettiin kahteen periodiin, joista ensimmäinen sisälsi vuodet 1975–1989 ja toinen vuodet 1990–2002. Tutkimuksessa päädyttiin CAPM-mallin arviointikyvyn osalta samoihin johtopäätöksiin kuin aiemmissakin Japania koskevissa CAPM-tutkimuksissa: positiivista yhteyttä tuottojen ja betan väliltä ei löydetty. Toisaalta Nimalin (2006) tutkimuksessa havaittiin ehdollinen suora riippuvuus betan ja tuottojen välillä, jonka pohjalta betan käyttöä markkinariskin arvioimisen työkaluna pidettiin edelleen perusteltuna.

Shanghain pörssiä on tutkittu muuhun Aasiaan nähden paljon ja kenties kehittyvistä markkinoista eniten. Jin ja Liu (2001) tutkivat CAPM-mallin toimivuutta Kiinan osakemarkkinoilla empiirisesti. Tulokset osoittavat, että indeksiä kuvaava markkinaportfolio on merkitsevä huolimatta siitä, käytetäänkö CAPM-estimoinnissa apuna riskitöntä korkoa. Kuitenkin tutkimuksessa havaittiin osaketuottoihin vaikuttavan myös monen muun muuttujan, eikä suoraa yhteyttä toteutuneiden tuottojen ja betan välillä löytynyt: näin ollen tutkijat päättelivät CAPM-mallin olevan sopimaton Kiinan markkinoille. Wang ja Hou (2012) tutkivat hieman yli 10 vuotta myöhemmin Shanghain pörssiä empiirisesti CAPM-mallin avulla 50 eri osakkeen kuukausituottojen avulla. Tulokset osoittavat, ettei CAPM-malli ole vielä 2010-luvullakaan erityisen selityskykyinen, mutta silti sovelluskelpoinen Shanghain pörssin osakkeille. Zhang ja Meng (2013) sovelsivat CAPM-mallia kiinalaisiin sijoitusinstrumentteihin. Tutkijat eivät löytäneet yhtäkään toimivaa tapaa tutkia Kiinan osakemarkkinoita tehokkaasti CAPM-mallia hyödyksi käyttäen. Näin ollen CAPM-malli ei sovellu nykyisellään Kiinan osakemarkkinoihin. Kiinan pörssit kehittyvät siis yhä ja ovat vielä piirteiltään erilaisia Yhdysvaltain, Ison-Britannian ja Japanin kaltaisiin kypsiin markkinoihin verrattuna.

Mookerjee ja Yu (1999) tutkivat empiirisesti vielä tuolloin uusien Shanghain ja Shenzhenin pörssien markkinatehokkuutta päivätason dataa apuna käyttäen. Tutkimuksessa havaittiin merkittäviä poikkeamia markkinatehokkuudesta: näiden arvioitiin johtuvan pörssien rakenteellisista ongelmista sekä Kiinassa esiintyneestä instituutioidesta tehottomuudesta. Lisäksi tutkijat havaitsivat tiettyjä viikonpäiviin liittyviä anomalioita pörsseistä.

Markkinatehokkuudesta poikkeamista ja instituutioiden tehottomuutta korostaa myös Sun ja Fleisherin (1998) tutkimus, jossa tutkitaan sääntelyn, riskin ja osaketuottojen välistä suhdetta Kiinan pörseissä. Tulokset osoittavat volatiliteetin olevan ajasta riippuvaista ja pysyvämpää kuin muissa pörseissä. Lisäksi tulokset osoittivat, että Kiinan hallituksen puuttuminen markkinoihin on nostanut osakkeiden volatiliteettia Kiinan pörseissä. Groenewoldin, Tangin ja Wun (2004) tutkimuksessa tutkittiin Suur-Kiinan neljän pörssin (Shanghai, Shenzhen, Hong Kong ja Taiwan) välisiä suhteita keskenään. Tutkimuksessa Shanghai ja Shenzhenin indeksit lasketaan yhteen yhdeksi painotetuksi indeksiksi, jota verrataan vuorotellen Hong Kongin ja Taiwanin pörssiin. Tutkimuksessa havaittiin, että Kiinan mannermaan pörssit (Shanghai ja Shenzhen) ovat melko lailla itsenäisiä kahden muun pörssin vaihteluista, vaikkakin 1990-luvun lopulla tapahtuneen Itä-Aasian finanssikriisin jälkeen Hong Kongin pörssin osakkeiden kurssimuutosten avulla on voinut ennustaa jonkin verran manner-Kiinan pörssien kehitystä. Lisäksi Shanghai ja Shenzhenin pörssien välillä löydettiin hyvin selviä riippuvuuksia, mikä vahvistaa niiden keskinäistä selityskykyä ja oikeuttaa käsittelemään pörssiä yhtenä markkinana.

4 TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTO

4.1 Aineisto

Tässä tutkielmassa vertaillaan 17 autonvalmistajan osakkeista muodostettujen portfolioiden tuottoja eri vertailuindekseihin. Tutkielmassa aikasarjadataa on käytetty viikottaista kokonaistuottodataa (Total Return Index), joka on haettu Thomson Reutersin Datastream-tietokannasta. Total Return Index on indeksimuodossa olevaa dataa, johon on kurssimuutosten lisäksi sisällytetty uudet osakeannit, jaetut osingot sekä muut pääomanpalautukset. Lisäksi kokonaistuotto eliminoi splitit ja käänteiset splitit, toisin sanoen osakekannassa tapahtuvat muutokset. Tutkielmaa varten lasketut tuotot on aritmeettisten tuottojen sijaan laskettu tilastotieteellisesti pätevämmiin logaritmisina tuottoina, ja niiden perusteella pyritään löytämään kustakin portfolioista vertailu-, eli benchmark-indekseihin nähden tilastollisesti merkittäviä ylituottoja. Aikasarjadataa tuotoista on vuosilta 2006–2013. Riskittömänä korkokantana CAPM-tuottojen laskentaa varten käytetään Yhdysvaltain kolmen kuukauden eli 13 viikon valtion joukkolainan korkoa (13 week treasury bill rate). Tutkimusta varten valtionlainalle on laskettu samanlaiset logaritmiset tuotot kuin autonvalmistajien osakkeille.

Tuottoja on vertailtu yhdysvaltalaisia teollisuusyrityksiä sisältävään Dow Jones Industrial Average –yleisindeksiin ensin koko aikaväliltä ja sen jälkeen kahdessa osassa. Tämä johtuu siitä, että tutkielmassa on pyritty ottamaan huomioon myös maailmanlaajuisen finanssikriisin vaikutukset portfolioiden tuottoihin: huomionarvoista tässä lähestymistavassa on se, että kriisi vaikutti Aasian kehittyviä markkinoita huomattavasti pahemmin länsimaiden kehittyneisiin markkinoihin, jolloin kirjoittaja ei odottanut finanssikriisin vaikutusten olevan symmetrisiä eri portfolioiden välillä.

Autonvalmistajien osakkeet on jaettu kolmeen portfolioon: ensimmäisessä kahdessa portfolioissa on kussakin kuuden eri autonvalmistajan osakkeita, kolmannessa viiden kiinalaisen autonvalmistajan osakkeita. Kahden ensimmäisen portfolioon yritykset on valikoitu sen mukaan, muodostuuko merkitsevä osuus niiden liikevaihdosta viennistä Kiinaan vai ei. Portfolio 1 sisältää sellaiset konsernit, joilla on vuoden 2012 liikevaihdon perusteella merkittävä määrä vientiä Kiinaan, kun taas portfolioissa 2

olevilla yrityksillä Kiinan-vientiä on vähän tai sitä ei ole ollenkaan. Perustelu tämän portfolion kokoamiselle ja tarkastelulle on tarkastella Kiinan omien tuottajien tuottoja suhteessa muihin Kiinassa toimiviin yrityksiin. Jokaisessa portfolioissa olevien osakkeiden osuudet portfolioista ovat keskenään yhtäläiset, toisin sanottuna ensimmäisissä kahdessa portfolioissa olevien osakkeiden osuudet portfolioista ovat 1/6 tai 16,67 % ja kolmannessa portfolioissa kunkin osakkeen osuus portfolioista on 1/5 tai 20 %. On maininnan arvoista, että viidestä tutkittavasta kiinalaisesta autonvalmistajasta kolmen konsernin tuottotiedot perustuvat Hong Kongin pörssiin, yksi Shanghaiin ja yksi Taiwanin pörssiin noteerauksiin.

Portfolio 1 sisältää maailman suurimmista autonvalmistajista Volkswagen AG:n, Toyotan ja Ford Motor Companyn sekä hieman pienemmät aasialaiset KIA:n, Isuzun ja Nissanin.

Taulukko 1. Portfolio 1.

Konsernin nimi	Kotipaikka
Volkswagen AG	Saksa
Toyota Motor Corporation	Japani
Ford Motor Company	Yhdysvallat
Isuzu Motors	Japani
KIA Motors Corporation	Etelä-Korea
Nissan Motor Company	Japani

Portfolioissa 2 olevat yritykset ovat FIAT-konsernia ja BMW:tä lukuunottamatta liikevaihdoltaan hieman pienempiä ja pääosin eurooppalaisia yrityksiä, joiden liikevaihdosta vain pieni osa muodostuu henkilöautojen myynnistä Kiinaan.

Taulukko 2. Portfolio 2.

Konsernin nimi	Kotipaikka
Fiat	Italia
Renault	Ranska
PSA Peugeot Citroën	Ranska
Mitsubishi Motors Corporation	Japani
Hyundai Motor Company	Etelä-Korea
BMW	Saksa

Portfolio 3 sisältää ainoastaan kiinalaisia autonvalmistajia. Toisin kuin kahdessa ensimmäisessä portfoliossa, portfoliossa 3 on kuuden sijaan vain viisi yritystä.

Taulukko 3. Portfolio 3.

Konsernin nimi	Kotipaikka
China Motor Corporation	Kiina
Dongfeng Motor Corporation	Kiina
Geely Automobile Holdings	Kiina
Great Wall Motors Company	Kiina
SAIC Motor Corporation	Kiina

Japanilaisen autonvalmistajan Hondan lisäämistä tutkimukseen portfolioon 2 harkittiin, mutta siitä luovuttiin johtuen sen Kiinasta aiheutuvan liikevaihdon prosentuaalisen osuuden jäämisestä jonnekin portfolioiden keskivälille, jolloin yhtiö ei tunnuspiirteidensä puolesta olisi voinut luontevasti kuulua kumpaankaan kahdesta ensimmäisestä portfoliosta. Maailman seitsemän suurimman autonvalmistajan listalta tutkimuksesta puuttuvat Daimler sekä General Motors. Daimlerin poislukeminen tutkimuksesta johtuu siitä, että konsernin liikevaihdosta vain noin puolet muodostuu henkilöautomyynnistä, jolloin osakkeen kurssimuutoksiin ja tätä kautta kokonaistuottoihin vaikuttavat henkilöautomyynnin ohella monet sellaiset asiat, jotka voivat heikentää henkilöautojen myyntiin perustuvan tutkimuksen validiteettia. General Motors puolestaan olisi ollut tutkimuksen kannalta mielenkiintoisimpia yrityksiä suuren Kiinan-markkinaosuutensa vuoksi, mutta myös se oli suljettava pois tutkimuksesta: yhtiön hakeuduttua konkurssiin vuonna 2009 ja listauduttua New Yorkin pörssiin uudella listautumisannilla vuonna 2010 ei yhtenäistä tuottodataa ollut koko tarkasteluajanjaksolta saatavissa.

4.2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksen tarkoitus on selvittää, onko sijoittajan ollut kannattavaa sijoittaa vuosina 2006–2013 sellaisiin yrityksiin, jotka joko ovat itse kiinalaisia tai joilla on viennin muodossa toimintaa Kiinassa. Tästä johtuen on muodostettu kaksi portfoliota, joista portfoliossa 1 on Kiinaan autoja vieviä autonvalmistajia ja portfoliossa 2 sellaisia

autonvalmistajia, joilla on Kiinan-vientiä joko hyvin vähän tai ei ollenkaan. Kolmas portfolio on lisäksi muodostettu kiinalaisista autonvalmistajista, jotka tuottavat pääasiassa omalle markkinalleen: nämä toimivat tutkimuskysymyksen osalta siis portfolioon 1 kanssa samalla tavalla yrityksinä, joiden liikevaihdosta merkittävä osa muodostuu henkilöautojen myynnistä Kiinassa. Portfolioiden tuottoja verrataan Dow Jones Industrial Average –indeksiin, joka on yhdysvaltalaisista teollisuusyrityksistä koostuva teollisuuden yleisindeksi.

Portfolioiden vertaamisessa keskenään ja yleisindeksin kanssa on käytetty erilaisia menestysmittareita. Näitä ovat Sharpen indeksi, Treynorin indeksi, Jensenin alfa sekä Capital Asset Pricing Model –mallia käyttäen laskettu CAPM-tuotto. Lisäksi tuotoista muodostetaan yhden selittävän muuttujan lineaariset regressiomallit, joiden selittävyys analysoidaan ja tutkitaan, ovatko yksittäiset muuttujat tilastollisesti merkitseviä ja voiko niistä vetää johtopäätöksiä mallin tulkinnan avuksi. Regressioanalyysissä estimointimenetelmänä on käytetty malleihin parhaiten sopivaa ja vähiten harhaista pienimmän neliösumman menetelmää (Ordinary Least Squares eli OLS), jolloin jäännöstermin neliösumma jää mahdollisimman pieneksi. Vakiotermin tilastollinen merkitsevyys määrittää sen, voidaanko mallin mukaan markkinoilta saada annetuilla spesifikaatioilla epänormaaleja tuottoja, kun taas selittävän muuttujan kertoimen, toisin sanottuna portfolioon betan, tulkinta antaa arvokasta tietoa CAPM-mallilla laskettujen tuottojen tulkintaa varten.

5 TULOKSET

Tässä luvussa käydään läpi regressioanalyysien tuloksista ilmenevät mallien kuvailevat tunnusluvut sekä niiden merkitys tutkielman kannalta. Tulokset, kuten regressiomallitkin, on jaettu neljään osioon aikahorisontin ja vertailuindeksin mukaan. Tulokset on sekä kuvailevien tunnuslukujen että regressioanalyysien avaintulosten osalta jaettu neljään eri taulukkoon seuraavasti:

- 1) Tuottojen tarkastelu koko ajanjaksolla 2006–2013, vertailuindeksinä Dow Jones Industrial Average (DJIA)
- 2) Tuottojen tarkastelu aikavälillä 2006–2008, vertailuindeksinä DJIA
- 3) Tuottojen tarkastelu aikavälillä 2009–2013, vertailuindeksinä DJIA
- 4) Tuottojen tarkastelu aikavälillä 2007–2013, vertailuindeksinä Morgan Stanley Capital Internationalin World Auto Manufacturers –osakekori.

Verrattaessa portfolioiden tuottoja Morgan Stanleyn osakekoriin alkaa tarkastelu vasta vuodesta 2007, sillä vertailuosakekorin tietoja ennen vuotta 2007 ei ollut saatavilla.

5.1 Kuvailevat tunnusluvut

Kuvailevina tunnuslukuina tässä tutkielmassa on käytetty vuotuisten logaritmisten kokonaistuottojen aritmeettisia keskiarvoja, keskihajontaa, huipukkuutta, vinoutta, maksimiarvoa, minimiarvoa sekä menestysmittareista CAPM-tuottoja, Sharpen indeksiä, Treynorin indeksiä ja Jensenin alfaa. Lisäksi kunkin portfolion beta on merkitty taulukoihin.

Vuotuiset keskihajonnat on laskettu seuraavasti:

$$1 \text{ vuoden keskihajonta} = 1 \text{ viikon keskihajonta} \cdot \sqrt{52}. \quad (7)$$

Syy tähän on se, että osakkeen seurattessa tehokkaiden markkinoiden hypoteesin mukaisesti satunnaiskulkua, kasvaa tuottojen jakauma ajan kuluessa. On arvioitu, että kulunutta aikayksikköä kohden volatilitteetti kasvaa aikayksikön neliöjuuren verran johtuen siitä, että osa kurssimuutoksista korjaantuu uusilla, vastakkaissuuntaisilla kurssimuutoksilla.

Taulukko 4. Kuvailevat tunnusluvut koko tarkasteluperiodilta 2006–2013, vertailuindeksi DJIA

2006–2013	Riskitön	Vertailuindeksi	1. portfolio	2. portfolio	3. portfolio
Keskim.	1,39 %	6,53 %	7,06 %	0,83 %	25,46 %
Vuosituotto					
1 v. volatilitteetti	0,27 %	18,52 %	34,95 %	32,74 %	33,89 %
Huipukkuus	-0,743151221	14,37938722	9,197255653	2,15174772	1,295554945
Vinous	1,029241718	-1,505922011	-0,28119216	-0,515768693	-0,09977345
Minimiarvo	1,94444E-06	-0,1998398	-0,25680173	-0,208181636	-0,21423438
Maksimiarvo	0,000981463	0,145798617	0,277335958	0,142025086	0,155834262
Treynor		5,632379113	5,326823318	-0,054022755	37,84366816
Sharpe		0,304198783	0,176113453	-0,002074005	0,724741026
CAPM		0,065347353	0,08013247	0,008170037	0,168429269
beta		1	1,155388015	1,256955338	0,649015876
Jensen			-0,00956343	0,000174483	0,086205707

Koko aikavälillä tarkasteltuna kaikkien portfolioiden ja vertailuindeksin keskimääräiset vuosituotot ovat positiivisia. Parhaiten niin Sharpen indeksillä, Treynorin indeksillä, Jensenin alfalla kuin CAPM-tuotoillakin mitattuna koko aikavälillä suoriutui kiinalaisia autonvalmistajia sisältävä portfolio 3, huonoiten Jensenin alfaa lukuunottamatta portfolio 2. Koko aikaperiodilla portfolioiden keskimääräinen vuotuinen volatilitteetti on suuruusluokassaan samanlainen portfolioiden välillä, mutta betan välillä on merkittäviä eroja: portfolio 2 beta on koko tarkasteluperiodilla noin 1,26, kun kiinalaisia autonvalmistajia sisältävän portfolio 3 beta on tarkasteluajanjaksolla vain 0,65.

Taulukko 5. Kuvailevat tunnusluvut 2006–2008, vertailuindeksi DJIA

2006–2008	Riskitön	Vertailuindeksi	1. portfolio	2. portfolio	3. portfolio
Keskim.					
Vuosituotto	4,59 %	8,41 %	1,85 %	11,05 %	51,30 %
1 v. Keskihajonta	0,07 %	10,74 %	20,85 %	18,79 %	29,33 %
Huipukkuus	1,928671451	0,617162813	0,824594608	1,060515389	0,498368378
Vinous	-1,598153372	-0,55308757	-0,31717499	-0,750165016	0,198734632
Minimiarvo	0,000554013	-0,039292941	-0,08062432	-0,069621128	-0,09998301
Maksimiarvo	0,000981463	0,039251008	0,067675596	0,057304231	0,122999657
Treynor		7,024116982	0,398255667	9,286807789	107,4613699
Sharpe		0,6541129	0,022173047	0,514564992	1,702071436
CAPM		0,084071553	0,01919477	0,114524489	0,245731722
beta		1	1,160590613	1,041283044	0,464542488
Jensen			-0,00074227	-0,003992151	0,267302383

Ennen finanssikriisiä vuosina 2006–2008 kiinalaisia yrityksiä sisältävä portfolio 3 suoriutui kaikilla menestysmittareilla parhaiten: Jensenin alfaa lukuunottamatta portfolio 1 suoriutui kaikilla menestysmittareilla huonoimmalla menestyksellä. Maininnan arvoisia lukuja ovat portfolion 3 keskimääräinen vuotuinen tuotto 51,3 % ja hyvin korkea Treynorin indeksin arvo 107,46.

Taulukko 6. Kuvailevat tunnusluvut 2009–2013, vertailuindeksi DJIA

2009–2013	Riskitön	Vertailuindeksi	1. portfolio	2. portfolio	3. portfolio
Keskim.					
Vuosituotto	0,33 %	5,91 %	8,79 %	-2,56 %	16,88 %
1 v. Keskihajonta	0,08 %	20,47 %	38,53 %	36,22 %	35,24 %
Huipukkuus	6,908210555	12,46507549	7,946865838	1,483960033	1,319132489
Vinous	2,71311594	-1,45314229	-0,27713948	-0,44593048	-0,12439399
Minimiarvo	1,94444E-06	-0,1998398	-0,25680173	-0,208181636	-0,21423438
Maksimiarvo	0,000620085	0,145798617	0,277335958	0,142025086	0,155834262
Treynor		5,912589381	4,649001307	-4,094784658	8,99360587
Sharpe		0,116857897	0,136720172	-0,167911468	0,379064253
CAPM		0,059125894	0,094899862	-0,055115579	0,146915529
beta		1	1,13314629	1,485181681	0,836330293
Jensen			-0,00701414	0,02950632	0,02186159

Finanssikriisin aikana 2009–2013 kiinalaisia yrityksiä sisältävä portfolio 3 pärjäsi Jensenin alfaa lukuunottamatta ylivoimaisesti parhaiten: portfolio 2 kärsi tutkimuksessa olevilla menestysmittareilla mitattuna finanssikriisistä eniten.

Taulukko 7. Kuvailevat tunnusluvut 2007–2013, vertailuindeksi MSCI World Auto Manufacturers –osakekori

2007–2013	Riskitön	Vertailuindeksi	1. portfolio	2. portfolio	3. portfolio
Keskim.					
Vuosituotto	0,60 %	1,00 %	5,98 %	-3,47 %	15,62 %
1 v. Keskihajonta	0,16 %	30,37 %	37,52 %	35,56 %	34,89 %
Huipukkuus	4,45164231	4,664088435	8,248208425	1,499396737	1,271065888
Vinous	2,325606975	0,076776844	-0,26512361	-0,44283926	-0,122747659
Minimiarvo	1,94444E-06	-0,182405362	-0,256801726	-0,20818164	-0,214234378
Maksimiarvo	0,000938726	0,252146996	0,277335958	0,142025086	0,155834262
Treynor		90,5543339	5,632213931	-3,75938172	33,32024731
Sharpe		0,029816516	0,156886053	-0,10031627	0,445069369
CAPM		0,010027847	0,062521357	-0,03293421	0,072810061
beta		1	1,045	0,949	0,466
Jensen			-0,002692307	-0,00176991	0,083434705

Verrattuna Morgan Stanley Capital Internationalin autonvalmistajia sisältävään osakekoriin vuosina 2007–2013, kaikki tunnusluvut ovat kiinalaisia yrityksiä sisältävän portfolion 3 kannalta suotuisimpia, kun huonoimmin menestysmittareiden valossa on jälleen suoriutunut portfolio 2.

5.2 Regressioanalyysien tulokset

Tutkimuksessa laadittiin yhteensä neljä eri regressiomallia, jotka erosivat toisistaan tarkasteluhorisontin ja vertailuindeksien osalta. Mallin validiteettia kuvaavat F-arvot ovat kussakin mallissa riittävän korkeat ja tilastollisesti merkittävät ($<0,001$), jotta mallien selittävyys voidaan todeta hyväksyttäväksi.

Taulukko 8. Regressioanalyysin tulokset koko tarkasteluperiodilta 2006–2013, vertailuindeksi DJIA

2006–2013	Alfa	Beeta	R ²	Korj. R ²	F-arvo	sign. F
1. pf	-9,48559E-05	1,155388015	0,374728992	0,373222315	248,7122056	<0,001
2. pf	-0,001419119	1,256955338	0,505283268	0,504091179	423,8638852	<0,001
3. pf	0,004081221	0,649015876	0,125732646	0,123625978	59,68317135	<0,001

Korkein ja samalla ainoa positiivinen alfa koko tarkasteluajanjaksolla on portfolioilla 3. Kuitenkaan yksikään näistä alfoista ei ole tilastollisesti merkitsevä, joten alfoista ei tilastollisesti pätevää johtopäätöstä tehdä. Matalin alfa on portfolioilla 2.

Taulukko 9. Regressioanalyysin tulokset 2006–2008, vertailuindeksi DJIA

2006–2008	Alfa	Beeta	R ²	Korj. R ²	F-arvo	sign. F
1. pf	-0,002908894	1,160590613	0,392714029	0,388770614	99,58728412	<0,001
2. pf	-0,003710679	1,041283044	0,54046872	0,537484751	181,1240856	<0,001
3. pf	0,000767278	0,464542488	0,076064547	0,070064966	12,67831018	<0,001

Aikana ennen finanssikriisiä korkein ja jälleen ainoa positiivinen alfan arvo oli portfolioilla 3. Kuitenkaan näistäkään alfan arvoista yksikään ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Lisäksi portfolion 3 regressiomallin selitysaste on merkittävän alhainen, vain noin 7,5 %.

Taulukko 10. Regressioanalyysin tulokset 2009–2013, vertailuindeksi DJIA

2009–2013	Alfa	Beeta	R ²	Korj. R ²	F-arvo	sign. F
1. pf	0,001660627	1,13314629	0,347490789	0,344971448	137,9292625	<0,001
2. pf	-0,000974677	1,485181681	0,505584832	0,503675893	264,8512422	<0,001
3. pf	0,005294748	0,836330293	0,177920551	0,174746499	56,05470701	<0,001

Finanssikriisin aikana kolmannen portfolion positiivinen alfa on kaikista tutkielmassa suoritetuista regressioista ainoa tilastollisesti merkittävä alfa. Näin voidaan todeta,

että vuosina 2009–2013 portfoliosta 3 on regression mukaan ollut mahdollista saada markkinoihin nähden ylituottoa. On kuitenkin huomioitava, että selittämättömän varianssin osuus on muihin malleihin nähden verrattain korkea, mikä näkyy matalahkossa selitysasteessa ja mallin F-arvossa. Tästä johtuen tilastollisesti merkittävään positiivisen alfaan on syytä suhtautua varauksella. Matalin alfan arvo on portfoliolla 2.

Taulukko 11. Regressioanalyysin tulokset 2007–2013, vertailuindeksi MSCI World Auto Manufacturers –osakekori

2007–2013	Alfa	Beeta	R ²	Korj. R ²	F-arvo	sign. F
1. pf	0,001045744	1,045579031	0,692305431	0,691316059	699,7425711	<0,001
2. pf	-0,00107749	0,949255955	0,645826994	0,644688174	567,1019304	<0,001
3. pf	0,00295859	0,465901025	0,164360042	0,161673096	61,1698524	<0,001

Morgan Stanley Capital Internationalin osakekoriin verrattaessa vuosina 2007–2013 kolmannen portfolion alfa on jälleen korkea, mutta suurin piirtein samalla tasolla portfolion 1 alfan kanssa. Kuitenkin myös portfolion 3 selitysaste on vain noin 16 %, joten tiettyä epävarmuutta tuloksessa voi esiintyä.

5.3 Tulosten yhdistäminen

Yleisesti regressiomallien osalta voidaan todeta yhtä lukuun ottamatta kaikkien mallien indikoineen tehokkaiden markkinoiden hypoteesin täyttymisen, sillä ainoastaan yksi alfa-arvo on tilastollisesti merkittävä. Lisäksi yhteistä kaikille tuloksille, sekä menestysmittareita että regressiomallien tuloksia tarkastellessa, oli se, että portfolio 3 suoriutui lähes poikkeuksetta ylivoimaisesti parhaiten, portfolio 1 seuraavaksi parhaiten ja portfolio 2 huonoiten.

Hieman yllättävästi voidaan portfolion 1 osalta todeta, että sen reaktio finanssikriisiin oli kenties päinvastainen odotuksiin nähden. Kun vuosiin 2006-2008 verrattuna kahden muun portfolion vuotuiset keskituotot laskivat ja portfoliot menestysmittareilla tarkasteltuna menestyivät heikommin kuin ennen finanssikriisiä, oli portfolion 1 osalta

tilanne päinvastainen: keskimääräinen vuosituotto oli lähes 10 % finanssikriisiä edeltävän noin 1 % vuotuisen tuoton sijaan, ja Jensenin alfaa lukuunottamatta kaikkien menestysmittareiden arvot olivat finanssikriisin aikana parempia. Merkittävä selittäjä näille tuloksille on Volkswagen-konsernin kurssikehitys: vuodesta 2008 eteenpäin Volkswagenin osakkeen arvo yli kymmenkertaistui.

Vaikka portfolio 3 kärsikin finanssikriisistä, mitä tulee keskimääräisten vuosituottojen kehitykseen, sen keskimääräiset vuosituotot pysyivät kautta linjan selkeästi positiivisina, ja vuosien 2006–2013 keskimääräinen vuosituotto portfolioissa oli yli 25 %. Lisäksi betan kannalta tarkasteltuna voidaan sanoa kiinalaisia yrityksiä sisältävän portfolion 3 olleen kaikilla tarkasteluajanjaksoina myös selvästi vähäriskisin portfolio. Tämä seikka, yhdistettynä huomattavasti muita portfolioita korkeampiin keskimääräisiin vuosituottoihin, tekee portfolioista kaikilla ajanjaksoilla ylivoimaisesti houkuttelevimman sijoituskohteen. Finanssikriisin osalta voidaan todeta myös sen vaikuttaneen länsimaihin huomattavasti Aasiaa pahemmin: tällä voidaan selittää se, että osaketuotot pysyivät pääosin positiivisina finanssikriisin ajanakin.

Portfolio 2, jonka yritysten liikevaihdosta merkittävä osuus ei muodostu henkilöautojen myynnistä Kiinaan, pärjasi vuosia 2006–2008 lukuunottamatta keskimääräisellä vuosituotolla mitattuna huonoimmin. Kun koko tarkasteluajanjaksolla kiinalaisten autonvalmistajien portfolio 3 tuotti yli 25 %, portfolio 1 yli 7 %, vertailuindeksi Dow Jones Industrial Average yli 6,5 % ja riskitön kolmen kuukauden joukkolainakin keskimäärin vuosittain lähes 1,5 %, oli portfolion 2 keskimääräinen vuosituotto vain 0,83 %. Lisäksi sen volatiliteetti oli huomattavasti esimerkiksi vertailuindeksin 18,5 prosentin volatiliteettia korkeampi ollen koko tarkasteluajanjaksolla lähes 33 %, vain hieman matalampi kuin huomattavasti paremmin tuottaneiden kahden muun portfolion volatiliteetit (portfoliolla 1 noin 35 % ja portfoliolla 3 vajaat 34 %).

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä tutkielmassa tarkastellaan 17 eri autonvalmistajan osakkeiden kokonaistuottoja. Tuottoja verrataan vuosina 2006–2013 Dow Jones Industrial Average -teollisuusindeksiin ja vuosina 2007–2013 Morgan Stanley'n ylläpitämään, autonvalmistajista koostuvaan osakekoriin. Tarkoitus on ollut selvittää, ovatko Kiinassa henkilöautoja myyvät joko kiinalaiset tai ulkomaalaiset autonvalmistajat menestyneet paremmin kuin ne, joilla ei ole merkittäviä toimintoja Kiinassa. Tutkielmaa varten yritykset jaettiin kolmeen portfolioon liikevaihdon jakautumisen mukaan: portfolioissa 1 ja 3 oli sellaisia yrityksiä, joiden liikevaihdosta merkittävä osa muodostui henkilöautojen myynnistä Kiinaan, kun portfolioon 2 yritykset eivät myyneet henkilöautoja ollenkaan Kiinaan tai myivät niitä hyvin vähän. Edelleen portfoliot 1 ja 3 on muodostettu siten, että portfolio 3 sisältää kiinalaisia autonvalmistajia, ja portfolio 1 ei-kiinalaisia autonvalmistajia.

Tutkielmassa menestysmittareina käytettiin Sharpen indeksiä, Treynorin indeksiä, Jensenin alfaa ja Capital Asset Pricing Model -mallin avulla laskettua tuottoa. Lisäksi tarkasteltiin kunkin portfolioon alfa-arvoja luomalla lineaariset regressiomallit ja tutkittiin, oliko markkinoilta vuosina 2006–2013 saatavissa epänormaaleja yli- tai alituottoja. Ainoastaan yhdellä tutkituista ajanjaksoista yhden portfolioon alfa oli tilastollisesti merkitsevä, ja silloinkin mallin selitysaste oli yleistä hieman matalampi. Näin ollen voidaan todeta markkinoiden olleen tutkimustulosten valossa tehokkaat, ja ettei epänormaaleja tuottoja voitu saada.

Joitakin poikkeuksia lukuunottamatta kaikilla ajanjaksoilla ja kaikilla menestysmittareilla sekä alfa-arvoilla mitattuna ylivoimaisesti parhaiten menestyi kiinalaisista autonvalmistajista koostuva portfolio 3, ja seuraavaksi parhaiten portfolio 1, jonka sisältämien yritysten liikevaihdosta merkittävä osa muodostuu viennistä Kiinaan. Huonoiten menestysmittareiden valossa suoriutui portfolio 2, jonka yrityksillä ei viennistä Kiinaan ole tai sitä on hyvin vähän. Näin ollen kirjoittajan tutkimuskysymys ja hypoteesi toteutui siltä osin, että sijoittajan kannalta 2000-luvulla on ollut suotuisinta sijoittaa joko kiinalaisiin tai muuten Kiinassa toimiviin autonvalmistajiin. Portfolioon 3 koko tarkasteluajan matalaa betaa (0,6), huolimatta hyvin korkeista keskimääräisistä vuosituotoista (noin 25 %), voisi selittää osin vertailuindeksin

valinnalla: indeksi on yhdysvaltalainen 30 yrityksestä koostuva teollisuuden yleisindeksi, joka ei välttämättä reagoi kaikkiin maailmantaloutta koskeviin muutoksiin. Näin ollen yhdysvaltalaisyhtiöistä koostuvaan vertailuindeksiin voivat vaikuttaa erilaiset shokit ja uutiset kuin esimerkiksi kiinalaisiin teollisuusyhtiöihin.

Viimeisen kymmenen vuoden aikana autoteollisuuden selkein makrotason trendi on ollut myynnin fokuksen siirtyminen Pohjois-Amerikasta ja muista kehittyneistä länsimaista kehittyvään Aasiaan ja erityisesti Kiinaan. 2000-luvulla Kiinassa ulkomaiset autonvalmistajat ovat kilpailleet keskenään siitä, kuka saa parhaimman markkinaosuuden henkilöautomarkkinoilta ja pääsee parhaiden myyntituottojen luo. Kuitenkin viime vuosien aikana niin kutsuttu käänteinen Kiina-ilmiö on näyttäytynyt myös autoteollisuudessa, kun Kiinan omat autonvalmistajat alkavat laajentua puolestaan länsimaihin. Vuoden 2014 keväällä järjestetyssä Geneven autonäyttelyssä paljon huomiota sai kiinalaisen yrityksen valmistama Qoros 3, joka on suunniteltu Eurooppaan pienten ja edullisten autojen markkinoille kilpailemaan suoraan esimerkiksi Volkswagenin kanssa (Tschampa 2014). Muidenkin kiinalaisten automerkkien odotetaan vähitellen rantautuvan Euroopan markkinoille.

Aggressiivisen Eurooppaan laajentumisen lisäksi kiinalaiset autonvalmistajat huomattiin viime vuonna myös Yhdysvalloissa. Viime vuonna muutamat kiinalaisomisteiset, henkilöautoja ja niiden osia valmistavat yritykset, ryhtyivät siirtämään tuotantoaan Yhdysvaltain autoteollisuuden keskuksena tunnettuun Detroitin kaupunkiin (The New York Times 2013). On mielenkiintoista nähdä, miten 30 vuotta japanilaisten yritysten jälkeen Pohjois-Amerikkaan laajentuvat kiinalaiset valmistajat vaikuttavat muuhun toimialaan Pohjois-Amerikassa ja muissa länsimaissa. Tämä voi olla mielenkiintoinen jatkotutkimusaihe, kunhan hieman aikaa on kulunut, ja kiinalaiset autonvalmistajat ovat ehtineet laajentua kunnolla länsimaihin.

LÄHDELUETTELO

Aydogan, K. ja Gursoy, G. (2000) P/E and Price-to-Book Ratios as Predictors of Stock Returns in Emerging Equity Markets. *Emerging Markets Quarterly* 4, 60–67.

Bark, H. K. (1991) Risk, Return, and Equilibrium in the Emerging Markets: Evidence from the Korean Stock Market. *Journal of Economics and Business* 43, 353–362.

Black, F., Jensen, M. ja Scholes, M. (1972) *The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests*. Praeger Publishers Inc.

Bloomberg (2013) Volkswagen Poised to Beat General Motors in China Sales [verkkodokumentti]. Saatavilla: <http://www.bloomberg.com/news/2013-12-26/volkswagen-poised-to-beat-general-motors-in-china-sales.html> [viitattu 15.3.2014]

Bodie, Z., Kane, A. ja Marcus, A. (2008) *Investments*. 7. painos. McGraw-Hill.

Chan, L., Yasushi, H. ja Lakonishok, J. (1991) Fundamentals and Stock Returns in Japan. *The Journal of Finance* 46, 1739–1764.

Cheung, Y., Wong, K. ja Ho, Y. (1993) The Pricing of Risky Assets in Two Emerging Asian Markets – Korea and Taiwan. *Applied Financial Economics* 3, 315–324.

Drew, M. ja Veeraravaghan, M. (2003) Beta, Firm Size, Book-to-Market Equity and Stock Returns: Further Evidence from Emerging Markets. *Journal of the Asia Pacific Economy* 8, 354–379.

Fama, E. (1970) Efficient Capital Markets – A Review of Theory and Empirical Work. *Journal of Finance* 25, 383–417.

Fama, E. ja French, K. (1996) Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies. *Journal of Finance* 51, 1947–1958.

Fama, E. ja French, K. (2004) The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence. *The Journal of Economic Perspectives* 18, 25–46.

Forbes (2013) China's Car Sales Surge - Again! [Verkkodokumentti] Saatavilla: <http://www.forbes.com/sites/jackperkowski/2013/04/16/chinas-car-sales-surge-again/> [viitattu 15.3.2014]

Groenewold, N., Tang, S. ja Wu, Y. (2004) The Dynamic Interrelationships Between the Greater China Share Markets. *China Economic Review* 15, 45-62.

Huang, Y. (1997) An Empirical Test of the Risk-Return Relationship on the Taiwan Stock Exchange. *Applied Financial Economics* 7, 229–239.

Hwang, S. ja Satchell, S. E. (1999) Modeling Emerging Market Risk Premia Using Higher Moments. *International Journal of Finance and Economics* 4, 271–296.

Jensen, M. (1968) The Performance of Mutual Funds in the Period 1945–1964. *The Journal of Finance* 23, 28–30.

Jin, Y. ja Liu, L. (2001) The Study of CAPM in China's Stock Market. *Journal of Financial Research* 7.

Jobson, J. ja Korkie, B. (1981). Performance hypothesis testing with the Sharpe and Treynor measures. *Journal of Finance* 36, 889–908.

Ledoit, O. ja Wolf, M. (2008) Robust performance hypothesis testing with the Sharpe ratio. *Journal of Empirical Finance* 15, 850–859.

Lintner, J. (1965) The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. *The Review of Economics and Statistics* 47, 13–37.

Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance* 7, 77–91.

Metsämuuronen, J. (2008) Monimuuttujamenetelmien perusteet. 2. painos. Jyväskylä, Gummerus.

Mookerjee, R. ja Yu, Q. (1999) An empirical analysis of the equity markets in China. *Review of Financial Economics* 8, 41–60.

Mossin, J. (1966) Equilibrium in a Capital Asset Market. *Econometrica* 34, 768–783.

Nimal, P. (2006) An Empirical Analysis of Capital Asset Pricing Model. Väitöskirja (PhD), Shigan yliopisto, Japani.

Roll, R. (1978) Ambiguity when Performance is Measured by the Securities Market Line. *The Journal of finance* 33, 1051–1069.

Scotiabank (2014) Global Auto Report: Realigning the North American Auto Industry [verkkodokumentti]. Saatavilla: http://www.gbm.scotiabank.com/English/bns_econ/bns_auto.pdf [viitattu 15.3.2014]

Sharpe, W. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance* 19, 425–442.

Sharpe, W. (1966). "Mutual Fund Performance". *Journal of Business* 39, 119–138.

Sharpe, W., Alexander, G. ja Bailey, J. (1999). *Investments*. 6. painos. New Jersey, Prentice Hall.

Su, D. ja Fleisher, B. (1998) Risk, Return and Regulation in Chinese Stock Markets. *Journal of Economics and Business* 50, 239–256.

The New York Times (2013) Chinese Creating New Auto Niche Within Detroit [verkkodokumentti]. Saatavilla: <http://www.nytimes.com/2013/05/13/business/global/chinese-automakers-quietly-build-a-detroit-presence.html> [viitattu 16.3.2014]

The Wall Street Journal (2013) Japan Car Makers Post Biggest Output Gains in China Since Territorial Disputes [verkkodokumentti]. Saatavilla: <http://online.wsj.com/article/DN-CO-20131028-002174.html> [viitattu 15.3.2014]

Treynor, Jack L. (1965). "How to Rate Management of Investment Funds". *Harvard Business Review* 43, 63–75.

Tschampa, D. (2014) Chinese Automaker Qoros Challenges Europeans on Home Turf [Bloombergin verkkouutinen]. Saatavilla: <http://www.bloomberg.com/news/2014-03-05/chinese-automaker-qoros-challenges-europeans-on-home-turf.html> [viitattu 16.3.2014]

Vaihekoski, M. (2004) *Rahoitusalan Sovellukset Excel*. 1. painos, Helsinki, WSOY.

Wang, F. ja Hou, W. (2012) The Empirical Test of CAPM Model in Shanghai Stock Market. *Journal of Huabei Normal University* 2.

Wong, K. ja Tan, M. (1991) An Assessment of Risk and Return in the Singapore Stock Market. *Applied Financial Economics* 1, 11–20.

Zhang, P. ja Meng. X (2013) The market application analysis of CAPM model in China's securities. *Applied Mechanics and Materials* 380, 4422-4425.