

VAASAN YLIOPISTO

KAUPPATIETEELLINEN TIEDEKUNTA

LASKENTATOIMEN JA RAHOITUKSEN LAITOS

Mika Kouhi

**P/E - LUKU OSAKETUOTTOJEN ENNUSTAJANA SUOMEN
OSAKEMARKKINOILLA 1995-2004.**

Laskentatoimen ja rahoituksen
pro gradu-tutkielma
Rahoituksen linja

VAASA 2006

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	7
1.1. Tutkimusongelma ja lähestymistapa	9
1.2. Aikaisempia tutkimustuloksia	10
1.3. Tutkielman kulku	15
2. PÄÄOMAMARKKINOIDEN TEHOKKUUS	17
2.1. Rahoitusmarkkinoiden tehtävät	18
2.2. Täydelliset rahoitusmarkkinat	18
2.3. Tehokkaat osakemarkkinat	19
2.4. Tehokkuuden kolmijako	20
3. HAVAITTUJA POIKKEAMIA OSAKEMARKKINOIDEN TEHOKKUUDESTA	22
3.1. P/E-anomalia	22
3.2. Yrityskoko-anomalia	23
3.3. Tammikuu-anomalia	24
3.4. Winner-loser-anomalia	25
4. YRITYKSEN ARVON MÄÄRITTÄMINEN	27
4.1. Sijoituskohteen tuotto ja riski	27
4.2. Portfolioteoria	30
4.3. Capital asset pricing-malli	34
4.3.1. Capital asset pricing-mallin määrittäminen	36
4.3.2. Beta-kerroin riskin mittarina	38
4.4. Diskonttaukseen perustuvat arvonmäärittäysmallit	39
4.4.1. Gordonin malli	41
4.4.2. Vapaan kassavirran malli	42
4.4.3. Economic Value Added (EVA®)	44
4.5. Arvon mallintamisesta	47
5. TUTKIELMAN HYPOTEESIT	53
6. EMPIIRINEN OSA	54
6.1. Tutkimusaineisto	54
6.1.1. P/E-luvun määritelmä	57
6.1.2. Portfolioiden muodostaminen	58
6.1.3. Tuoton laskeminen	59
6.1.4. Riskipremioiden laskeminen	60

6.2. Regressioanalyysi	62
6.2.1. Parametrien estimointi	63
6.2.2. Regression oletukset	65
6.2.3. Regressiomallin selityskyky	67
6.2.4. Hypoteesien testaaminen ja luottamusvälien määrittäminen	68
6.2.5. Regressioanalyysin keskeiset ongelmat	72
6.3. Regressiomalli	76
6.4. Tutkimustulokset	77
6.4.1. Alkuhetken P/E-luvut tulevien tuottojen selittäjänä	77
6.4.2. Matalan P/E-luvun yhtiöt verrattuna korkean P/E-luvun yhtiöihin	80
6.4.3. Matalan P/E-luvun osakkeiden tuotto verrattuna osakeindeksiin	82
6.4.4. Riskipremioiden suhde P/E-lukuihin	83
6.4.5. Johtopäätökset	84
7. YHTEENVETO	88
LÄHTEET	91
LIITTEET	

VAASAN YLIOPISTO
kauppatieteellinen tiedekunta

Tekijä:	Mika Kouhi
Tutkielman nimi:	P/E-luku osaketuottojen ennustajana Suomen osakemarkkinoilla 1995–2004.
Ohjaaja:	Petri Sahlström
Tutkinto:	Kauppatieteiden maisterin tutkinto
Laitos:	Laskentatoimen ja rahoituksen laitos
Oppiaine:	Laskentatoimi ja rahoitus
Linja:	Rahoituksen linja
Aloitusvuosi:	2000
Valmistumisvuosi:	2006

Sivumäärä: 97.**Tiivistelmä:**

Tutkielman tavoitteena on tutkia P/E-luvun hyväksikäyttöä osaketuottojen ennustajana Suomen osakemarkkinoilla 1-,3-,5- ja 10-vuoden tuottoperiodeilla. Tutkimuksen aikajänne sisältää vuodet 1995–2004. Ensiksi tarkastellaan kysymystä siitä, selittääkö tuottoperiodin alkuhetken P/E-luku periodin tulevia tuottoja. Toiseksi tutkitaan tuottavatko matalan P/E-luvun yhtiöt keskimääräisesti korkean P/E:n omaavia yhtiöitä paremmin.

Tutkielma jakaantuu kahteen osaan. Teoreettisessa osassa käsitellään pääomamarkkinoiden tehokkuuden teoriaa, siitä havaittuja poikkeamia sekä erilaisia yrityksen arvonmäärityksen työkaluja. Teoriaosa pohjautuu suomalaisten, yhdysvaltalaisien ja saksalaisten oppikirjojen, sekä tieteellisissä aikakauslehdissä julkaistujen artikkeleiden tiedoille. Tutkielman hypoteesien esittämisen jälkeen, empiirisen osan aluksi, esitellään tutkimusaineisto, käytetty tutkimusmenetelmä ja testataan muodostetulla yhden selittävän tekijän lineaarisella regressiomallilla tutkielmassa esityt hypoteesit.

Tutkimusaineistona käytetään OMX Helsinki-indeksin logaritmista tuottodataa, joka on peräisin Helsingin pörssin tietokannasta. Käsiteltävät P/E-luvut ajanjaksolle saatiin Thomson Financial-tietokannasta. Lasketut riskipreemiot on saatu OMX Helsinki- ja OMX Helsinki Cap-indeksin, sekä Suomen valtion obligaatiokorkojen ja helibor-/euriborkorkojen erotuksena.

Tutkimustulosten mukaan Suomen osakemarkkinoilla tulevia tuottoja voidaan selittää tuottoperiodin alkuhetken P/E-luvun avulla 1-, 3- ja 5-vuoden periodeilla. Mallien selitysasteet ovat kuitenkin matalia, eivätkä nouse sijoitusperiodien pidentyessä. Matalan P/E-luvun omaavat yhtiöt näyttäisivät tuottavan paremmin kuin korkean. Riskipreemiot vastaavat myös tässä tutkimuksessa aikaisemmissa havaittuja, ja ne käyttäytyvät loogisesti.

AVAINSANAT: markkinatehokkuus, P/E-luku, riskipreemiot, tuotot, anomaliat.

1. JOHDANTO

Viime vuosikymmenen lopun rakettimainen teknohuuma on ohi. Vuosikymmenen puolivälin jälkeiset suuret nousut osakkeiden hinnoissa nostivat pörssien keskimääräiset P/E-luvut (*Price/Earnings-Ratios, osakkeen hinnan suhde nettotulokseen*) monin paikoin reilusti yli kahteenkymmeneen. Historiallisesti katsoen tätä voitiin pitää kestäättömänä tasona. Reilut tuotot osakkeille ympäri maailmaa kuitenkin jatkuivat koko loppuvuosisadan, kunnes keväällä 2000 realismi palasi pudottaen vuoden aikana esimerkiksi Nasdaq-indeksiä miltei 70 prosenttia. Kymmenien, jopa satojen prosenttien kurssinousut olivat ainakin tältä erää historiaa. (Trevino & Robertson 2002.)

Kurssien toipuminen on ollut odotettua hitaampaa. Uuden talouden lait eivät syrjäyttäneetkään vanhoja fundamentteja. Viime aikaiset tapahtumat nousukauden ja pudotuksen muodossa on herättänyt kiinnostuksen vanhaa tutkimusongelmaa kohtaan. Kysymys siitä voidaanko P/E-lukujen tai osinkotuottojen analysoinnin avulla rakentaa markkinaindeksin voittavia portfolioita myös äärimmäisissä markkinatilanteissa on yhä mielenkiintoinen. (Wetherilt & Weeken 2002: 391.)

Vuoden 2006 alkupuoliskolla sijoittajien huoli markkinoiden tai markkina-segmenttien ylikuumentumisesta on lisääntynyt. Sijoitusmediat suoltavat erilaisia näkemyksiä, mikä näkyy voimakkaina reaktioina erilaisiin vähäisiinkin negatiivisiin uutisiin. Historiallisella P/E-luvulla mitattuna osakkeet eivät ole ylihinnoiteltuna, ja notkahdukset olisikin käytettävä erinomaisina ostopaikkoina keskipitkällä aikavälillä tarkasteltuna. (Boerse-Online 13/2006.)

P/E-lukua nimitetään usein myös voittokertoimeksi, ja sijoittajat arvioivat usein osakkeen tai kokonaisten osakemarkkinoiden kalleutta sitä hyväksikäyttäen. Yleisesti voidaan ajatella olevan fiksumpaa ostaa halvalla kuin kalliilla. Pelkkien tunnuslukujen käyttö ei kuitenkaan koskaan takaa hyvää sijoitusmenestystä ainakaan lyhyellä aikavälillä. Kuitenkin jos sijoittaja sijoitti kaksi vuotta sitten kymmeneen alhaisimman P/E-luvun omaavaan yhtiöön Helsingin pörssissä, hänen osakkeidensa arvo on noussut keskimäärin 119 prosenttia, kun OMX Helsinki on noussut vain 28 prosenttia, ja painorajoitettu OMX Helsinki Cap 57 prosenttia. Toisaalta vuosi sitten vastaava sijoitus olisi tähän mennessä hävinnyt indekseille. (Taloussanomat 4.3.2006.)

P/E-luvun määritelmä ei ole yksiselitteinen. Yleisesti voidaan määritellä tunnusluvun olevan nykyisen osakkeen markkinahinnan suhde yhtiön viime tilikauden osakekohtaiseen nettotulokseen. Muuttuja kertoo kuinka paljon osakkeeseen sijoittavan pitää maksaa tuloksesta jonka yhtiö tuottaa. P/E-luku vaihtelee yrityksittäin ja toimialoittain voimakkaasti, mikä tulee ottaa huomioon tunnuslukua sovellettaessa. Kuitenkin selkeästi eriävät odotetut kasvumahdollisuudet selittävät eriäviä P/E-lukuja yhtiöiden välillä. Tunnusluku kuvaakin markkinoiden optimismia koskien yhtiön kasvu-odotuksia. (Bodie, Kane, Marcus 2002: 45, 576-577.)

Tutkimusta arvonmääritystunnuksien, kuten P/E-luku, vaikutuksesta tuleviin osaketuottoihin on tehty Suomessa ja kansainvälisesti paljon. Tulokset näyttäisivät tukevan olettaa tulevaisuuden tuottojen osittaisesta ennakoinnista tunnuslukujen avulla (Trevino ym. 2002). Osinkotuottojen ja P/E-lukujen tilastollinen merkitys on kasvanut toisesta maailmansodasta lähtien, ja jo ennen sotaa voidaan osoittaa tilastollisia merkitsevyyksiä aina vuodelta 1871 (Reichenstein & Rich 1994). 1980- ja 1990-luvun vaihteessa tutkimusta aihealueella tehtiin runsaasti, kuten myös nousun alettua 1990-luvun puolivälissä. Perinteiset indikaattorit näyttivät osakkeiden olevan ylihinnoiteltuja, ja kyseltiin talouden lakien muuttumisesta (Cole, Helwege & Laster 1996). 2000-luvun alkupuolella kiinnostus fundamenttianalyysia kohtaan on kasvanut voimakkaasti. Relaatio arvonmääritystunnuksien ja tuottojen välillä on säilynyt selkeänä.

P/E-anomalian käsitteellä tarkoitetaan sijoittajan mahdollisuutta ansaita ylisuuria riskikorjattuja tuottoja muodostamalla portfolio, jossa osakkeiden hinnan ja nettotuloksen suhde on matala. Ilmiön empiirinen tutkiminen ja normaalia suurempien tuottojen saavuttaminen markkinoilla liittyy läheisesti markkinoiden tehokkuuden käsitteeseen. Käytännössä markkinatehokkuudella tarkoitetaan relevantin julkisen informaation heijastumista osakkeiden markkinahintoihin, sen nopeutta ja kokonaisvaltaisuutta. Markkina, joka kokonaisuudessaan ja aina heijastaa kaiken informaation välittömästi hintoihin, on tehokas. (Fama 1970.)

1.1. Tutkimusongelma ja lähestymistapa

Tutkielman tarkoituksena on tutkia, voidaanko P/E-lukuja hyväksikäyttämällä saavuttaa keskimääräistä korkeampia tuottoja Suomen osakemarkkinoilla. Osakemarkkinoilla tarkoitetaan tutkimuksessa Helsingin pörssin päälistaa. P/E-luku on valittu arvonmäärittystunnuslukujen joukosta sen helpon saatavuuden ja käytön yleisyyden takia. Tutkielmassa P/E-luku lasketaan jakamalla osakkeen viimeinen kaupantekokurssi nettotuloksella osaketta kohti.

Tutkielma toteutetaan jakamalla aineisto tuottoperiodettain P/E-luvun perusteella kahteen eri portfolioon. Portfoliot tulevat edustamaan matalia ja korkeita P/E-lukuja. Aineisto jaotellaan siten, että kumpikin kategoria sisältää saman määrän havaintoja. Sijoitusperiodeiksi valitaan 1-, 3-, 5-, ja 10 vuoden jaksot. Useampivuotiset tuotot lasketaan vuosittaisten logaritmisten tuottojen aritmeettisina summina.

Aineistona tulevat toimimaan Helsingin pörssin päälistan yritykset. Aikajän-teenä 1995-2004, joka tarjoaa erinomaisen mahdollisuuden tarkastella pitkää, voimakasta nousua ja jyrkkää laskukautta. Lisäksi tutkitaan olisiko ko. matalan P/E:n strategiaa toteuttamalla päädytty pitkällä aikavälillä parempaan tuottoon kuin vaihtoehtoisissa sijoituskohteissa myös korkean P/E:n vallitessa. Tämä toteutetaan vertaamalla osaketuottoja korkoinstrumenttien ja velkakirjojen tuottoon.

Tutkielmassa verrataan myös matalan kategorian tuottoa nousu- ja laskukaudella satunnaisesti valitun portfolion tuottoon erityisissä markkinaolosuhteissa. Lisäksi lasketaan riskipreemiot osaketuottojen ja riskittömän koron erotuksena erilaisille tuottojaksoille. Oletuksena voidaan pitää korkeiden P/E-lukujen aikana matalia preemioita (Trevino ym. 2002).

Vertailuindeksinä käytetään Helsingin pörssin OMX Helsinki Cap-indeksiä, ja portfoliot muodostetaan sen päälistan osakkeista. Niin sanotussa painorajoitettussa portfolioindeksissä (OMX Helsinki Cap) yhden yksittäisen yhtiön painoarvo on maksimissaan 10 prosenttia indeksin kokonaisarvosta. Siten se sopii erinomaisesti salkkujen tuoton vertailuindeksiksi, ja onkin vastaavissa tutkimuksissa laajasti käytetty.

Tutkimuksessa käytetään aineistona helsingin pörssin kuukausittaisista päätöskursseista muodostettua logaritmista tuottodataa. P/E-luvut puolestaan saadaan Thomson Financial-tietokannasta. Riskittömänä korkona käytetään yhden ja kolmen vuoden tuottojaksojen osalta Helibor- ja Euribor-korkoa (alkaen vuoden 1999 alusta). 5- ja 10-vuoden tuottojaksolla puolestaan Suomen valtion vastaavia obligaatiokorkoja. Myös niiden voidaan katsoa täyttävän riskittömän sijoituksen tunnusmerkit ajanjaksolla. Osaketuottojen tapaan myös korko- ja obligaatiotuotot logaritimisoitiin.

Tilastollisena tutkimusmenetelmänä käytetään tilastollisen merkitsevyyden osalta yhden selittävän tekijän lineaarista regressioanalyysia, joka sopii hyvin aikasarja-aineiston tilastolliseen analysointiin. Selitettävä muuttuja regressiossa on keskimääräinen sijoitusperiodin tuotto, ja selittävä tekijä periodin alun P/E-luku.

Tutkielman pohjana on Ruben Trevinon ja Fiona Robertsonin tutkimus vuodelta 2002, jossa tutkitaan P/E-luvun ja tulevien keskimääräisten osaketuottojen välistä relaatiota Yhdysvaltojen markkinoilla. Sen tulokset ovat ristiriitaisia mm. *Schwertin (2002)* tutkimuksen ja *Malkielin (2005)* artikkelin kanssa. Tämä antaa pohjan tutkimusongelman asettamiseen Suomen osake-markkinoille.

1.2. Aikaisempia tutkimustuloksia

Eugene F. Fama (1970) tutki tehokkaiden markkinoiden mallia (*efficient "fair game" market model*) teoreettisesti julkaistun kirjallisuuden pohjalta, ja empiirisesti todentamalla. Tutkimuksessa osakkeiden hintojen sopeutumista relevanttiin informaatioon tutkittiin jakamalla tehokkuuskäsite kolmeen alakategoriaan. Heikkojen ehtojen joukko (*weak form test*) todennettiin testaamalla reagoivatko markkinat ainoastaan historialliseen hintainformaatioon. Keski-vahvojen ehtojen (*semi-strong test*) tapauksessa tutkittiin hintojen sopeutumista myös muuhun relevanttiin informaatioon, joka on julkisesti saatavilla. Tällaisella informaatiolla tarkoitettiin esimerkiksi ilmoituksia vuosituotoista tai osakkeiden nimellisarvon jakamisesta osiin. Vahvojen ehtojen (*strong form efficiency test*) testaamiseksi tutkittiin onko vain jollain toimijalla tai toimijajoukolla pääsy relevanttiin tietoon joka vaikuttaa hinnan muodostukseen markkinoilla. Muutamia poikkeuksia lukuunottamatta tehokkaiden markki-

noiden malli toimi hyvin. Heikot ehdot toteutuivat tutkimuksessa odotusten mukaisesti hyvin. Myös keskivahvojen ehtojen testaus tuki hypoteesia tehokkaista markkinoista. Keskivahvojen ehtojen täyttymistä voidaan pitää vertailukohtana todennettaessa tiukimmassa mielessä poikkeamia markkinatehokkuudesta. Vahvojen ehtojen toteutumisesta Fama toteaa yhtiöiden sisäpiirin ja spesialistien olevan ainoita tietoon käsiksi pääseviä, ja siten monien sijoittajien kannalta tehokkaiden markkinoiden mallin voidaan katsoa olevan hyvä aproksimaatio todellisuudesta.

Basun (1977) urauurtava tutkimus keskittyi tehokkaiden markkinoiden hypoteesin testaamiseen. Tarkoituksena oli testata empiirisesti voidaanko osakkeiden tuottojen ja P/E-lukujen välillä havaita relaatio. Tutkimusaineisto oli amerikkalainen, ja havainnot ovat peräisin vuosilta 1956–1969. Tutkimus toteutettiin muodostamalla kaksi tai useampia matalan P/E-luvun portfolioita kunakin vuonna. Näiden portfolioiden riski-tuotto suhdetta vertailtiin ennalta määritellyllä tavalla. Markkinoiden tehokkuuden testaamiseksi matalan tunnusluvun omaavia portfolioita verrattiin saman riskitason omaaviin satunnaisesti valittuihin portfolioihin. Matalan P/E-luvun osakkeet Basu erotteli jakamalla tunnusluvun laskemisen jälkeen aineiston viiteen eri luokkaan, joista matalin muodosti tutkimuksessa benchmark-aineiston. Tuloksena todettiin että ko. tutkimusjaksolla matalan P/E-luvun portfolioit saavuttivat korkeamman tuoton sekä absoluuttisesti, että riskikorjattuna. Basun mukaan tämä johtui siitä, ettei tunnusluvun sisältämä informaatio siirtynyt riittävän nopeasti markkinahintoihin, jotta tehokkuuden keskivahvat ehdot täyttyisivät. Tunnusluvun informaation avulla kyettiin ylisuuriin riskikorjattuihin tuottoihin.

Myös *Reinganum (1981)* tutki markkinatehokkuuden toteutumista. Tutkimuksen mukaan yksinkertainen yhden periodin Capital Asset Pricing-malli on väärin spesifioitu, tai markkinat ovat tehottomat. Portfolioit, jotka on rakennettu yhtiön pienen koon tai korkean E/P-luvun (eli käänteisen P/E-luvun) pohjalte tuottavat systemaattisesti enemmän kuin CAP-mallin ennusteet. Epänormaalit tuotot kestävät lisäksi yli kaksi vuotta. Tämä indikoi mallin olevan epätarkka, eivätkä tulokset välttämättä kerro markkinoiden tehottomuudesta. Sekä koko-anomalia, että E/P- anomalia näyttivät tutkimuksessa olevan läheisesti yhteenkuuluvat. Sekä Basun (1977), että Reinganumin tutkimukset olivat tärkeitä siitä syystä, että niissä otettiin myös riski huomioon.

Fama (1991) täydensi aiempaa markkinatehokkuuden tarkasteluaan ja kokosi aikaisempia tutkimustuloksia 20 vuotta vanhan artikkelinsa jatko-osassa. Lähtökohtana käytettiin markkinatehokkuuden vahvojen ehtojen toteutumista. Tehokkuuden äärimmäisen version Fama vahvistaa vääräksi, ja tarkastelee hintojen sopeutumisen nopeutta erilaisen uuden informaation tapauksessa. Hän tuo ilmi myös markkinatehokkuuden testaamisen vaikeuden, sillä löydettyä markkinoilta epäsäännöllisyys tuottojen käyttäytymisessä, on aina epävarmaa, miten se on jaettava markkinoiden tehottomuuden ja käytetyn mallin antamien mahdollisesti virheellisten arvojen välille. Tutkimuksessa todetaan, että markkinatehokkuuden vahvimmat todisteet löydetään event-tutkimusmenetelmällä päivittäisistä tuotoista. Tarkasteltaessa sitä, onko joillain markkinatoimijoilla yksityistä, epänormaaleja tuottoja tuovaa tietoa, joka ei ole vielä mukana osakkeen markkinahinnassa, saatiin vain heikkoja ja merkittömättömiä tuloksia. Sen sijaan havaittiin arvonmääritystunnuslukujen avulla pystyttävän selittämään tulevia tuottoja sekä lyhyellä, että pitkällä aikavälillä.

Ball (1992) laajensi anomalioiden tutkimusta esittämällä kaksi mahdollista selitystä E/P-anomalian olemassaololle. Tutkimuksen tarkoituksena oli löytää tuottojen ja osakkeen hinnan välille poikkeavia todisteita. Hänen mukaansa kyse oli joko markkinoiden tehottomuudesta, tai tehokkaiden markkinoiden tapauksessa sijoittajan saama epänormaali tuotto on estimoitu väärin. Tämä johtuu siitä, ettei kuluja informaation saamiseksi ole huomioitu riittävästi.

Reichenstein & Rich (1994) jatkoivat tutkimuksessaan anomalioiden tarkastelua, kooten vanhaa empiiristä tutkimusta ja yrittäen luoda teoriasta käytännön toimintatapoja. He tulivat tulokseen, että pitkä-aikaisia osaketuottoja voidaan estimoida arvonmääritystunnuslukujen avulla. Erityisesti osinkotuotto ja P/E-luku olivat Reichensteinin ja Richin tutkimuksessa esillä. He päätyivät toteamaan, että osaketuotot ovat positiivisesti autokorreloituneita lyhyellä aikavälillä. Pitkällä aikavälillä tuotot olivat negatiivisesti autokorreloituneita. Kiteytetysti, Reichenstein & Rich totesivat pitkän aikavälin tuottojen olevan osin ennustettavissa, mutta eivät kyenneet toteamaan sen olevan riittävä takuu menestyvän käytännön kaupankäynnin perustaksi. Kuukausiperiodilla ei tunnusluvuilla voitu ennustaa merkittävästi tuottoja, pitemmällä periodilla osittain. Varianssianalyysissä ei tunnuslukujen selityksasteet nousseet yli 30 prosenttia. Tutkimuksessa saatiin kuitenkin tulos, joka tuki olettamaa, jonka

mukaan tuottojen ollessa ennustettavia, on osakemarkkinoilla mahdollisuus saada parempia tuottoja kuin velkamarkkinoilla.

Dreman & Berry (1995) tarkastelevat tutkimuksessaan vastavirta- strategiaa. Positiiviset ja negatiiviset tuottoyllätykset vaikuttavat erilaisen P/E-luvun omaaviin osakkeisiin epäsymmetrisesti, ”huonoimpien” (~matala P/E) hyväksi. Tutkijat havaitsivat, että vaikutus jatkuu huolimatta yllätyksen merkistä vähintään 19 neljänneksen ajan. Tulkinta on johdonmukainen väärän hinnoittelun kanssa, joka vallitsee matalan P/E-luvun yhtiöiden kohdalla ennen yllätyksen julkituloa. Korjaava hintamuutos yllätyksen jälkeen on johdonmukainen alihinnoittelun tutkimustulosten kanssa. Dremanin ja Berryn mukaan sekä korkean, että matalan P/E-luvun osakkeet ovat väärinhinnoiteltuja. Markkinat johdonmukaisesti hinnoittelevat ne väärin. Dreman esittelee myös sijoittajan ylilyönti- hypoteesin (*investor-overreaction hypothesis, IOH*), laajennetun version matalan P/E-luvun hypoteesistä. Tätä tutkimuksessa käytetään perustelemaan vastavirta- strategian toimivuutta. Strategia tulkitaan tuottavan loistavasti ilman suurempaa systemaattista riskiä, mutta tyhjentävää selitystä tutkijat eivät kuitenkaan pystyneet tuottamaan. Matalan P/E-luvun osakkeet tuottivat 9,8 prosenttia paremmin kuin korkean P/E:n osakkeet yli 1300:n yhtiön tutkimusaineistossa vuosilta 1973–1993.

Kesken kiivaan nousun *Cole ym. (1996)* tutkivat perinteisten markkina-indikaattorien validiteettia. Osinkotuotto oli laskenut ennätys alhaalle ja markkina-arvo suhteessa kirjanpitoarvoon oli ennätys korkealla. Tästä huolimatta osake markkinat tuottivat edelleen hyvin, herättäen kysymyksen käyttäytyvätkö nämä markkinaindikaattorit eriävästi kuin ennen. Artikkelitutkii muuttujien kykyä ennustaa tuottoja, ja päätty tulemaan, jonka mukaan osinkotuotto ja markkina-arvo suhteessa kirja-arvoon eivät ole enää valideja indikaattoreita. Tähän on syynä esimerkiksi omien osakkeiden takaisin osto, jota yhtiöt alkoivat harrastaa enemmän 1990-luvun kuluessa. Tämä ei kuitenkaan ole uusi ilmiö. Tutkimuksen mukaan perinteiset indikaattorit näyttivät ko. ajanhetkenä markkinoiden olevan ylikuumeentuneet, ja osakemarkkinoiden tulevaisuus näytti korkeintaan keskinkertaiselta lyhyellä aikavälillä. Perinteisistä indikaattoreista ainoastaan P/E-luku tarjosi vielä johdonmukaisia arvoja.

Trevino ym. (2002) tutkivat markkinoiden kompastuttua vanhaa kysymystä P/E-lukujen käyttökelpoisuudesta jälkikäteisten tuottojen arvioinnissa. Markkinahinnat eivät voi määräämättömästi poiketa yhtiön tuotoista. Kuitenkin esimerkiksi DJIA- indeksi (*Dow Jones Industrial Average*) kallistui yli 200 prosenttia vuosittain 1994–1999, vaikka yhtiöiden tuotto oli alle 60 prosenttia. Seurauksena markkinoiden P/E-luku kasvoi ennätykselliseksi. Tilanne kuitenkin normalisoitui vuosituhannen vaihteen jälkeen, ja talouden lait tuntuivat jälleen pitävän paikkansa. Tutkijat jakoivat aineiston kolmeen eri luokkaan P/E-luvun perusteella. Luokittelussa arvoltaan alle 10 olevat muuttajat edustivat matalia lukuja. Keskimääräiset tunnusluvut saivat arvon 10–15, ja korkeat yli 15. Tutkimus toteutettiin laskemalla luokkiinjaon jälkeen tuottojen geometriset keskiarvot osakkeille 1-, 2-, 5-, 8- ja 10 vuoden sijoitusjaksoille tuottoa tuotolle (*compounding*) periaatteella. Aineiston rajat valittiin siten että tutkimusaineisto saatiin jaettua kutakuinkin yhtäsuuriin osiin. Myös riskipreemiot laskettiin, ja inflaatioprosentti otettiin huomioon kuluttajahintaindeksin avulla. Saatuja tuottoja verrattiin eri maturiteettien vaihtoehtoihin tuottoihin. Tähän tarkoitukseen käytettiin Yhdysvaltojen liikkeelle laskemia raha- ja pääomamarkkinapapereita. Tilastollista suhdetta P/E-lukujen ja tulevien tuottojen välillä testattiin regressioanalyysillä. Selitettävä muuttuja regressiossa oli keskimääräinen sijoitusperiodin tuotto, ja selittävä tekijä periodin alun P/E-luku. Tutkimuksen tuloksena todetaan, että tämänhetkisillä P/E-luvuilla on vähän merkitsevyyttä ennustettaessa alle kolmen vuoden sijoitusperiodin tuottoja. Pitkän aikavälin (yli 5v.) tuotot ovat kuitenkin alempia, mikäli sijoitusperiodin alussa on sijoitettu korkean P/E-luvun osakkeisiin. Lisäksi todettiin osaketuottojen voittavan pitkällä periodilla raha- ja pääomamarkkinatuotot, vaikka sijoituksen ajoitus P/E-luvun valossa olisikin huono.

Schwert (2002) kokosi aiempaa tutkimustyötä analyysia varten todistaakseen anomalioiden heikentyneen, tai osittain jopa kadonneen markkinoilta. Tutkimuksessa päädyttiin tulemaan, jonka mukaan käytettävän aineiston tapauksessa koko-, arvo-, viikonloppu- ja osinkotuottoefektien kohdalla näin tapahtuikin. Tämä tulkitaan johtuvan sijoittajien omaksumista strategioista, jotka hyödyntävät akateemisissa tutkimuksissa havaittuja anomalioita. Nämä tulokset tukevat näkemystä, jonka mukaan anomaliat ovat enemmänkin näennäisiä kuin todellisia. Toimijoiden omaksumat strategiat, joissa yritetään hyväksikäyttää mallinnettujen markkinoiden epäjohdonmukaisuuksia

parantavat näin markkinoiden tehokkuutta. Schwert toteaa lisäksi, että hyvin tunnetut anomaliat käyttäytyvät liian epäjohdonmukaisesti eri aineistoissa antaakseen selkeän todisteen markkinoiden vääristymistä.

Malkielin (2005) näkemyksen mukaan osakkeiden hinnat sopeutuvat välittömästi ilman viiveitä uuteen informaatioon, jonka seurauksena sijoittajalla ei ole mahdollisuutta ansaita epänormaalin suuria tuottoja ottamatta epänormaalin suurta riskiä. Tulkinnan mukaan uusi informaatio kehittyy satunnaisesti, myöskin osakemarkkinat kehittyvät satunnaisesti, ottamatta huomioon niiden pitkän aikavälin positiivista kehitystä. Malkielin artikkelin mukaan paras tulos osakemarkkinoilla saavutetaan ostamalla riittävän laajaa indeksirahastoa. Näin saadaan sijoitukselle suurimmassa osassa tapauksista paras tuotto. Lisäksi hän ei usko arvonmääritystunnuslukujen selittävän tulevia osaketuottoja. Tästä todisteena esitetään ammattilaisten häviäminen kulujen jälkeen indeksirahastoille, jota ei voisi tapahtua mikäli markkinakehitys olisi ennakoitavissa.

1.3. Tutkielman kulku

Tutkielma koostuu teoreettisesta ja empiirisestä osasta. Johdannossa käytiin läpi tutkimuksen asetelmaa sekä aihealueen aikaisempaa tutkimusta. Teoreettinen osa alkaa pääomamarkkinoiden tehokkuuden määrittelyllä, rahoitusmarkkinoiden tehtävien tarkastelulla, sekä esittelemällä tehokkuuden kolmijako.

Kolmannessa luvussa esitellään tehokkaiden markkinoiden hypoteesista havaittuja poikkeamia. Anomaliaista esitellään tutkimusongelmaan eniten liittyviä tapauksia. Luku neljä rakentuu yrityksen arvonmäärityksen ympärille, käyden läpi rahoitusteorian keskeisimpiä malleja. Tutkielman teoriaosan päättää hypoteesien esittäminen luvussa viisi.

Kuudes luku aloittaa empiriaosan tutkimusaineiston esittelyllä, sisältäen P/E-luvun tarkan määrittämisen, portfolioiden muodostamisen ja tuoton sekä riskipreemioiden laskemisen. Tutkimusmenetelmänä käytettävää regressioanalyysiä käsitellään tämän jälkeen, tuoden esille parametrien estimointi, oletukset,

huomioita mallin selityskyvystä sekä keskeisiä ongelmia. Lisäksi tarkastellaan hypoteesien ja menetelmän testaamista.

Luku päätetään tutkielman tarkan regressiomallin rakentamiseen ja tutkimustulosten ja johtopäätösten esittelyyn. Tutkielma päätetään yhteenvedon luvussa seitsemän.

2. PÄÄOMAMARKKINOIDEN TEHOKKUUS

1953 Maurice Kendall, brittiläinen tilastotieteilijä esitteli ristiriitaisen vastaanoton saaneen tutkimuksensa osakkeiden hintojen käyttäytymisestä ja hyödykkeiden hinnoista. Kendall oli odottanut löytävänsä säännöllisiä hintasyklejä, mutta ihmetyksekseen ei löytänyt niitä. Lisäksi hän havaitsi, ettei edellisen viikon kuviosta voinut päätellä mitään tulevan viikon hintakehityksestä. Toisin sanoen osakkeiden ja hyödykkeiden hinnat seurasivat satunnaiskulun mallia. (Brealey & Myers 2003: 347–348.)

Tätä pidettiin aluksi todisteena siitä, että markkinoita ohjaa jokin virheellinen markkinapsykologia, eikä mikään looginen päättely (Bodie, Kane & Marcus 2002: 340). Hyvin pian tutkijoiden tulkinnat kuitenkin muuttuivat päinvas-
taisiksi: tulokset olivatkin todiste siitä, että markkinat toimivat hyvin ja tehokkaasti (Nikkinen, Rothovius & Sahlström 2002: 80).

Mikä tahansa informaatio, jolla on merkitystä osakkeen tulevassa hintakehityksessä, on lähtökohtaisesti jo heijastunut osakkeen nykyiseen hintaan. Sijoittajat ostavat välittömästi sijoitushyödykettä, joka tarjoaa lisääntyneen tuottomahdollisuuden. Luonnollisena seurauksena sen hinta nousee oikealle tasolle poistaen epätavallisen suuren tuottomahdollisuuden markkinoilta. Näin palataan tilanteeseen, jossa tuoton ja riskin suhde on aina verrannollinen toisen hyödykkeen tarjoamaan. (Bodie ym. 2002: 341.)

Markkinoille saapuvan tiedon pitää tehokkaiden markkinoiden hypoteesin (EMH) mukaisesti olla ennustamatonta. Jos se olisi ennustettavaa, se olisi jo osa tämän päivän tietoa, ja täten mukana markkinahinnassa. Siksi osakkeet jotka reagoivat uuteen tietoon, reagoivat siihen ennustamattomasti. (Bodie ym. 2002: 341.)

Tämä on satunnaiskulku-argumentin (*random walk*) keskeinen sisältö. Sen mukaan hinnat markkinoilla muuttuvat satunnaisesti ja odottamatta. Tätä ei kuitenkaan voida pitää osoituksena osakemarkkinoiden irrationaalisuudesta. Hinnat ovat rationaalisesti määräytyneitä, ja vain uusi, odottamaton saapuva tieto saa ne muuttumaan. Tätä pidetään tehokkaiden markkinoiden hypoteesin kulmakivenä. (Bodie ym. 2002: 341–342.)

2.1. Rahoitusmarkkinoiden tehtävät

Rahoitusmarkkinoiden tärkein tehtävä on välittää tehokkaasti varoja ylijäämäsektorilta alijäämäsektorille. Ylijäämäsektoriin kuuluvat taloudet ja yritykset, joiden varat ylittävät kulutukseen ja omiin investointeihin tarvittavan määrän. Alijäämäsektori taas koostuu markkinatoimijoista, joilla on tarve pääomalle, sekä mahdollisuus sijoittaa tuotolla, joka ylittää pääoman kustannuksen. (Copeland, Weston & Shastri 2005 : 353.)

Leppiniemi (1993: 59) jakaa rahoitusmarkkinoiden tehtävät kolmeen luokkaan:

1. Rahoitusmarkkinoiden kautta on saatavissa informaatiota tuottovaahtimuksen asettamista silmällä pitäen, eli minkälaisin ehdoin rahaa on saatavissa ja sijoitettavissa (*informaation välittäminen*).
2. Kun varoja sijoittavat ja varoja tarvitsevat talousyksiköt kohtaavat rahoitusmarkkinoilla, rahoitusmuotojen hinnat määräytyvät kysynnän ja tarjonnan mekanismien mukaisesti (*rahoitusmuotojen hinnoittelu*).
3. Rahoitusmarkkinat hajauttavat ja vähentävät sijoittajien riskejä massa-toimintansa avulla: Rahalaitos voi taata sijoituksen palautumisen toisella tavalla kuin suora sijoitus lainana tai oman pääoman ehtoisesti (*sijoittajan riskin ajallinen ja määrällinen tasoittaminen*).

Edellä esiteltyihin tehtäviin voidaan lisätä tarkastelusta riippuen myös muita tärkeitä tehtäviä, kuten lyhytaikaisten saatavien muuntaminen pitkäaikaisiksi veloiksi. Tämä johtuu siitä, että alijäämäsektorin lainantarve on usein huomattavasti pitempiaikaisempaa kuin ylijäämäsektorin sijoitusperiodi. Tämän vuoksi rahoitusmarkkinat ja rahoituslaitokset konvertoivat lyhytaikaisia säästöjä pitkäaikaisiksi lainoiksi ja sijoituksiksi. (Malkamäki 1989: 30.)

2.2. Täydelliset rahoitusmarkkinat

Rahoitusmarkkinoiden toiminnan täydellisyydestä puhuttaessa tarkastellaan yleensä pääomamarkkinoiden täydellisyyttä. Tämä johtuu siitä, että pitkäaikaisen rahoituksen välitys tapahtuu näillä markkinoilla. Täydellisten mark-

kinoiden oletusten mukaiset pääomamarkkinat toimivat ja kohdentavat kansantalouden varoja tehokkaasti. (Malkamäki 1989: 31.)

Täydelliset rahoitusmarkkinat toteuttavat seuraavat ehdot (Rees 1990: 238):

1. Kaikille markkinatoimijoille oltava samanaikaisesti tarjolla täydellinen ja ilmainen informaatio.
2. Kitkattomilla markkinoilla ei ole transaktiokustannuksia, ja verojärjestelmä on neutraali suhteessa markkinoihin.
3. Markkinoilla on suuri määrä ostajia ja myyjiä siten, että markkinatoimijat ovat ”hinnanottajia”.
4. Markkinatoimijat käyttäytyvät rationaalisesti, pyrkien valinnoillaan rahoitusteorian perusoletusten toteuttamiseen. Tällainen on muun muassa tuotto-riski suhteen maksimointi.

Kun nämä ehdot toteutuvat, toisin sanoen kun rahoitusmarkkinat ovat täydelliset, markkinat kohdentuvat tarkasti ja ovat toiminnallisesti tehokkaat. *Allokatiivisella tehokkuudella* tarkoitetaan pääoman allokoitumista siten, että riskikorjatut rajatuotot ovat yhtä suuret sekä rahoituksen tarvitsijoille, että säästäjille (Martikainen 1995: 79). Täydelliset rahoitusmarkkinat ovat itse asiassa välttämättömyys tämän toteutumiseksi. *Toiminnallinen (operatiivinen) tehokkuus* puolestaan tarkoittaa varojen siirtämisen säästäjiltä nettolainajille tapahtuvan täydellisten markkinoiden tapauksessa ilman kustannuksia. (Berglund 1986: 8.)

2.3. Tehokkaat osakemarkkinat

Tehokkaiden markkinoiden hypoteesi on saanut osakseen paljon mielenkiintoa ja kritiikkiä ottaen huomioon, että se on melko rajallinen käsite. Se ei esimerkiksi sisällä tarkennusta siitä, ovatko markkinat täydellisesti kilpaillut tai onko informaatio ilmaista markkinoiden kaikille toimijoille. (Copeland ym. 2005: 372.)

Osakemarkkinat voivat kuitenkin toimia tehokkaasti, vaikka ne eivät täyttäkään kaikkia täydellisten markkinoiden teoreettisia olettamuksia. Osakemarkkinoiden tehokkuuden tarkastelu voidaan jakaa kahteen osaan (Malkamäki 1989: 31–33):

Informaatiotehokkuuden tarkastelulla pyritään selvittämään ovatko arvopapereiden hinnat ennustettavissa. Tällaisilla markkinoilla kaikki relevantti informaatio heijastuu arvopapereiden hintoihin viiveettä ja täydellisenä. Tämä puolestaan ohjaa varojen allokoitumista tehokkaasti investointiprojekteihin joiden tuotto on korkein. (Copeland ym. 2005: 353.)

Markkinatehokkuus puolestaan tarkoittaa sitä, onko havaittu ennustettavuus taloudellisesti hyödynnettävissä. Markkinatehokkuuden toteutuminen sallii peräkkäisten tuottojen jonkinasteisen riippuvuuden. Tuottojen välinen riippuvuus ei kuitenkaan saa olla niin suuri, että sen avulla voitaisiin saavuttaa normaalia suurempia voittoja. (Malkamäki 1989: 34.)

Käsite osakemarkkinoiden tehokkuudesta ei ole mustavalkoinen. Yleisesti markkinat eivät ole tiukan tehokkaat tai aivan tehottomat, kysymys voidaankin ajatella olevan tehokkuuden asteesta markkinakohtaisesti (Haugen 1997: 642). Tehokkaiden pääomamarkkinoiden konsepti ei siis ole yhtä tiukasti määritelty käsite kuin täydellisten pääomamarkkinoiden. Yleistäen voidaan ajatella tehokkaiden markkinoiden olevan sellaiset, joilla hinnat heijastavat kaiken relevantin informaation hyödykkeen ominaisuuksista. Tällöin markkinahintoja voidaan pitää relevantteina signaaleina pääoman oikealle allokoitumiselle. (Copeland ym. 2005: 354).

2.4. Tehokkuuden kolmijako

Yleisesti erotellaan kolme versiota markkinatehokkuuden (*Efficient Market Hypothesis, EMH*) käsitteestä. Jaon esitteli Fama (1970), ja se kuuluu rahoitus-teorian kantaviin teoreemoihin. (Bodie ym. 2002: 342.)

1. *Heikot ehdot täyttävä tehokkuus.* Arvopapereiden hintoihin sisältyy kaikki historialliseen hintakehitykseen liittyvä informaatio. Tehokkuuden

tämän version mukaan trendin analysointi tulevan ennustamiseksi on vaikeaa.

2. *Keskivahvat ehdot täyttävä tehokkuuus.* Kaikki julkistettu ja yhtiöiden tulevaisuuden näkymiin vaikuttava tieto heijastuu välittömästi arvopereiden hintoihin. Tällainen informaatio sisältää edellisen tehokkuuden asteen informaation lisäksi esimerkiksi tiedot yhtiön tuotevalikoimasta, johdon ammattitaidosta, hallitsemista patenteista, tulosennusteista ja kirjanpitokäytännöistä.
3. *Vahvat ehdot täyttävä tehokkuuus.* Sekä julkinen että julkistamaton informaatio vaikuttaa välittömästi osakkeen hintaan. Tähän lasketaan kuuluvaksi myös niin sanottu sisäpiiritieto. Hypoteesin vahvat ehdot täyttävä versio onkin äärimmäinen.

Tehokkuuden asteet ajatellaan olevan riippuvuus-suhteessa toisiinsa. Keski vahvat ehdot täyttävien markkinoiden on siis täytettävä myös heikot ehdot, ja vahvojen ehtojen markkinat toteuttavat myös keskivahvat. Faman tehokkuusluokittelu on yhä laajalti käytetty markkinatehokkuuden empiirisessä tutkimuksessa. Ehdot ovatkin asetettu nimenomaan tutkittavan informaation laadun identifikointiin. (Malkamäki 1989: 34–35; Bodie ym. 2002: 342–343.)

3. HAVAITTUJA POIKKEAMIA OSAKEMARKKINOIDEN TEHOKKUUDESTA

Markkinatehokkuuteen liittyvän tutkimuksen valossa voidaan todeta osakemarkkinoiden toimivan tehokkaasti julkisesti saatavan informaation suhteen. Näin tapahtuu maailman laajuisesti. Joka tapauksessa joitakin suuria epäjohtonmukaisuuksia on löydetty analysoitaessa osakemarkkinoita. Nämä epäjohtonmukaisuudet ovat säilyneet markkinoilla itsepintaisesti, ja ovat sellaista suuruusluokkaa, että niitä on alettu kutsua markkinoiden anomalioksi. (Elton & Gruber 1991: 428.)

Tehokkaiden osakemarkkinoiden olettamukselle perustuvan CAP- mallin (*Capital Asset Pricing Model*) mukaan osakkeiden tuottojen tulisi määräytyä riskittömän korkokannan ja osakkeen systemaattisen riskin eli beeta-kertoimen perusteella. Anomalioiden tapauksessa tuottoja ei voida selittää edellä mainitun mallin perusteella luotettavasti. (Malkamäki & Martikainen 1989: 113.)

Berglund (1987: 92) luokittelee anomalioiden mahdolliset aiheuttajat kolmeen eri kategoriaan:

1. Osakkeen tuottoon ja riskiin liittyvät mittaustekniset ongelmat.
2. Osakemarkkinoilla vallitsevat kitkatekijät.
3. Anomaliaa tutkittaessa käytettävän hinnoittelumallin perusteissa olevat puutteellisuudet.

3.1. P/E-anomalia

P/E-luvun määritelmä ei ole yksiselitteinen. Yleisesti voidaan määritellä tunnusluvun olevan nykyisen osakkeen markkinahinnan suhde yhtiön viime tilikauden osakekohtaiseen nettotulokseen. Muuttuja kertoo kuinka paljon osakkeeseen sijoittavan pitää maksaa tuloksesta jonka yhtiö tuottaa. P/E-luku vaihtelee yrityksittäin ja toimialoittain voimakkaasti, mikä tulee ottaa huomioon tunnuslukua sovellettaessa. Kuitenkin selkeästi eriävät odotetut kasvumahdollisuudet selittävät eriäviä P/E-lukuja yhtiöiden välillä. Tunnusluku kuvaakin markkinoiden optimismia koskien yhtiön kasvuodotuksia. (Bodie ym. 2002: 45, 576–577.)

Basun (1977) klassiseksi noussut tutkimus keskittyi siis tehokkaiden markkinoiden hypoteesin testaamiseen. Samalla hän oli ensimmäinen joka huomasi P/E-anomalian. Tuloksena todettiin että kyseessä olevalla tutkimusjaksolla matalan P/E-luvun portfoliot saavuttivat korkeamman tuoton sekä absoluuttisesti, että riskikorjattuna. Basun mukaan tämä johtui siitä, ettei tunnusluvun sisältämä informaatio siirtynyt riittävän nopeasti markkinahintoihin, jotta tehokkuuden keskivahvat ehdot täyttyisivät. Tunnusluvun informaation avulla kyettiin normaalista poikkeavan suuriin riskikorjattuihin tuottoihin.

Kuten aikeisimmin todettiin myös *Reinganumin* (1981) markkinatehokkuus-tutkimuksessa havaittiin yhtiön koon ja P/E-tason vaikuttavan riskikorjattutkin osakkeen tuottoon. Portfoliot tuottivat systemaattisesti enemmän kuin CAP-mallin ennusteet. Tämän Reinganum tulkitsi johtuvan myös siitä, että malli olisi epätarkka. Koko- ja E/P-anomalioiden todettiin olevan yhteenkuuluvat.

Toinen *Basun* (1983) tutkimus perustui amerikkalaiseen aineistoon vuosilta 1963–1979. Tutkimustulosten mukaan sijoittamalla yhtiöihin, jotka kuuluivat P/E-luvuiltaan pienimpään viidennekseen saavutettiin keskimäärin 0,36 prosentin kuukausittainen epänormaali tuotto ennen transaktiokustannuksia. Samantyyppisiä tuloksia on myöhemmin raportoitu useissa maissa, myös Suomessa (Malkamäki ym. 1989: 118).

3.2. Yrityskoko-anomalia

Ehkä laajimmin tutkittu havaittu poikkeama markkinatehokkuudesta on ”koko-efekti”. Yhtiöt, joilla on pieni markkina-arvo julkisesti noteeratuilla markkinoilla tuottavat havainnon mukaan paremmin kuin CAP-mallin mukaisesti laskettu tuotto-odotus (*security market line*). (Elton ym. 1991: 429.)

Yrityskoko-anomalia on syvällisimmin horjuttanut akateemikkojen ja käytännön toimijoiden uskoa CAP-malliin. Ilmiön mukaisesti suhteellisen pitkältä ajanjaksolta voidaan havaita markkina-arvoltaan pienten yritysten saavuttaneen korkeamman tuoton kuin suuret yritykset, joilla on samat ominaisarvot riskin suhteen. Täten sijoittajat ilmeisesti vaativat pienten

yri­tysten kohdalla preemion jostakin, jota ei voida rahoitusteorian perusteella tulkita systemaattiseksi riskiksi. (Berglund 1986: 137.)

Bodie ym. (2002: 360) esittää, että historiallinen keskimääräinen vuosituotto, joka on saatu jakamalla NYSE:n (*New York Stock Exchange*) osakkeet 10 portfolioon joka vuosi markkina-arvon perusteella, antaa pienimmän ja suurimman markkina-arvon portfolioille tuottoeroksi vuonna 2000 jopa 8,59 prosenttia. Tietenkin on otettava huomioon, että pienet yritykset voidaan olettaa riskisimmiksi, ja näin todeta olevan luonnollista, että sijoittajat vaativat riskipreemiona korkeamman tuoton sijoittaakseen kyseessä oleviin osakkeisiin. Kuitenkin CAP-mallin mukaisesti riskikorjatut tuotot havaittiin eroavan keskimääräisestäikin 4,3 prosenttia kyseessä olevien portfolioiden tapauksessa.

Ensimmäisenä yrityskoko-anomalian dokumentoi *Rolf W. Banz (1981)*. Banzin tutkimus on yhä yksi useimmin viitatuista empiirisistä tutkimuksista aihealueella. Artikkelin suuri löytö oli se, että kokoeffekti voitiin havaita empiirisesti tilastollisesti merkittävästi. Banz havaitsi, että hänen mallissaan koko-termi sai suurinpiirtein saman tilastollisen merkitsevyyden selitettäessä tuottoja kuin beta. Todellinen tuottoero pidettäessä portfolioissa markkina-arvoltaan pienimpiä yrityksiä verrattuna suurimpiin oli 19,8 prosenttia. Kuitenkin havaittiin, että keskimääräisesti voitiin löytää ajanjaksoja joiden kuluessa isojen yhtiöiden portfoliot tuottivat paremmin kuin pienten yhtiöiden.

Tutkimustyö anomalian selittämiseksi on kuitenkin kärsinyt ongelmista mittaustarkkuudessa, sekä tilastollisen analyysin ongelmista. Ilmiö on tulkittu usein myös kansantaloudelliseksi, talouden rakenteesta johtuvaksi ”ongelmaksi”. (Elton ym.1991: 429.)

3.3. Tammikuu-anomalia

Anomaliaita voidaan löytää verrattaessa kausivaihteluja osakemarkkinoilla. Tärkeimpiä näistä vaihteluista on tammikuu-anomalia. Ilmiöllä tarkoitetaan sitä, että osakkeiden tuotot ovat tammikuussa suurempia kuin muina kuu-kausina. (Malkamäki ym. 1989: 119.)

Kausivaihtelut osakkeiden tuotoissa on läheisesti yhteydessä keskivahvat ehdot täyttävän tehokkuuden käsitteeseen. Heikkojen ehtojen tapauksessa informaatio rajoittuu ainoastaan edeltäviin markkinahintoihin. Kun analysoidaan kausittaisia vaihteluita markkinoilla, informaatio sisältö on laajennettava koskemaan myös sitä, koska epänormaali tuotto havaittiin, eli missä kuussa tai minä päivänä ko. tuottolisä tapahtui. (Berglund 1986: 95.)

Tammikuu-anomalian sijasta voidaan puhua vuodenloppu-efektistä. Ilmiötä käsittelevä laaja tutkimus on todistanut osakkeiden antavan korkeita, normaalin ylittäviä, tuottoja koko tammikuun ajan. Viime aikoina on osoitettu anomalian yhteys yrityskoko-anomaliaan. Pienten yhtiöiden tuottoero verrattuna suuriin on erittäin voimakas nimenomaan vuoden ensimmäisinä kaupankäyntipäivinä. Luonnollinen selitys tälle voisi olla verotuksesta johtuva tappiollinen myynti vuoden lopulla. Ilmiö tulkitaan voimakkaammaksi pienille firmoille, koska ne eivät ole niin selkeästi institutionaalisten sijoittajien omistamia. Viimeaikaisissa tutkimuksissa puhutaankin usein anomalioiden yhdistelmistä, kuten tammikuu- ja yrityskoko-efektin tapauksessa (*small-firm-in-January-effect*). Toisaalta on myös tutkimustuloksia, joissa pienten yhtiöiden osakkeet lyö suuret vuoden alussa riippumatta niiden markkina-arvon kehityksestä edellisellä periodilla. (Elton ym. 1991: 431; Bodie ym. 2002: 360.)

Verotuksesta johtuvan piensijoittajille tyypillisen tappiollisen myynnin hypoteesin lisäksi on esitelty myös toinen varteenotettava selitys. Martikainen (1995: 128) käsittelee kirjassaan tutkimusartikkeleita, joissa keskeisin vuodenvaihte-efektin selittäjä on niin sanottu portfolion uudelleenmuodostamis-hypoteesi. Tämän hypoteesin mukaan erityisesti institutionaaliset sijoittajat muuttavat osakesalkkujensa koostumusta vuodenvaihteessa ja myyvät vuoden lopussa osakkeita, jotka saattaisivat näyttää salkussa riskisiltä. Vuodenvaihteen jälkeen, sijoittajat ostaisivat taas riskisiä, lähinnä markkina-arvoltaan pienempiä yrityksiä tasapainottaakseen portfolioitaan.

3.4. Winner-loser-anomalia

De Bondt ja Thaler (1985) tutkivat ilmiötä, jonka he nimesivät winner-loser efektiksi. He havaitsivat, että sijoittajat tulevat liian pessimistiseksi osakkeita kohtaan, jotka ovat tehneet edellisellä aikaperiodilla tappiota. Periodin

voittaneita osakkeita kohdeltiin puolestaan liian optimistisesti. Seurauksena tällaisten osakkeiden kurssikehitys irtaantui fundamenttien valossa oikealta tasolta. Väärä hinnoittelu ei kuitenkaan ole pysyvää. Tutkijat havaitsivat kurssien korjaantuvan ajan kuluessa. Silloin häviäjät kehittyvät markkinoita paremmin, ja voittajat puolestaan häviävät markkinoille. (Shefrin 2002: 34; Bodie ym. 2002: 362.)

Ko. anomalia onkin erinomainen esimerkki siitä, miten ihmisluonteen lainalaisuudet ohjaavat käytöstä myös osakemarkkinoilla, kuten muillakin elämän osa-alueilla (*ns. behavioral explanation*). De Bondt ja Thaler (1989) keräsivät tutkimuksessaan yhä vahvempaa todistusaineistoa winner-loser-anomaliasta. Perinteisesti rahoitusteoriassa ilmiö oli ajateltu johtuvan markkina-arvoaan hävinneiden yhtiöiden erilaisesta riskitasosta. Tutkijat kuitenkin huomasivat, että sijoittajat jotka ostivat hävinneitä osakkeita, ja luopuivat voittaneista, löivät markkinat riskikorjatustikin noin 8 prosentilla. (Shefrin 2002: 34, 84.)

DeBondtin ja Thalerin artikkeleiden päätelmät ovat merkittäviä haasteita markkinatehokkuuden toteutumiselle markkinoilla. Siksi tutkimustyö on myös saanut osakseen runsaasti huomiota. Sekä artikkeleita tukevaa, että sen tulemat kyseenalaistavaa tutkimustyötä on julkaistu runsaasti. Pääasiassa ristiriitaisuus tutkimuksissa on johtunut valittavasta metodista, jolla odotetut tuotot ja edelleen epänormaalit tuotot on laskettava. DeBondtia ja Thaleria tukevaa tutkimusta ovat julkaisseet muun muassa Chopra, Lakonishok ja Ritter (1992), ja tulokset kyseenalaistavaa Ball & Kothari (1989). Toisena huomioonotettavana tekijänä pidetään sitä, kuinka paljon anomalia voidaan katsoa johtuvan muista efekteistä, kuten yrityskokoanomaliasta tai myynnistä verotuksen optimalisoinniseksi. (Elton, Gruber, Brown & Goetzmann 2003:432.)

4. YRITYKSEN ARVON MÄÄRITTÄMINEN

Tässä luvussa tarkastellaan osakkeen tuoton ja riskin välistä suhdetta. Tarkoituksena on esitellä arvonmäärityksessä yleisesti käytettyjä työkaluja, joita käytetään mallintamaan sijoitushyödykkeiden hinnoittelua. Lisäksi havainnollistetaan myös optimaalisen portfolion valintaan liittyvää problematiikkaa ja luodaan kuva peruskäsitteistä myöhemmän empiirisen tarkastelun pohjaksi.

Riskin ja tuoton suhde on rahoitustusteorian ja sijoittamisen perusta. Jos voidaan spesifioida riski ja odotettu tuotto kunkin sijoitushyödykkeen osalta, rahoitusteoria mahdollistaa sijoittajalle optimaalisen portfolion muodostamisen. Tämä ei kuitenkaan ole ongelmatonta. Toimijoilla on käytettävissään suuri määrä informaatiota kymmenien vuosien historialliselta periodilta, mutta parametrien estimoinnissa ei tiedetä ovatko niiden taustalla vaikuttavat tekijät pysyneet ennallaan. Täten luotettavien mallien rakentaminen ilmiöiden testaamiseksi on erittäin haastavaa. (Siegel 1998: 25–26.)

Osakkeen hinnan määrittäminen (perusteanalyysi) pohjautuu olettamukseen siitä, että minkä tahansa hyödykkeen arvo on yhtäsuuri kuin sen tulevaisuudessa tuottamien tulovirtojen nykyarvo. Olettamuksen pohjalta sijoittaja pyrkii ennustamaan kyseessä olevien kassavirtojen ajoituksen ja koon. Tämän jälkeen tulovirrat muutetaan sopivaksi oletetun diskonttaustekijän ja osinkojen arvonmääritysmallin avulla nykyarvoiksi. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että analyysoijan on yritettävä ennustaa yhtiön tulevaa osinkovirtaa. Yhtiön tulevien osakekohtaisten tuottojen sekä suoritettun osingonmaksun suuruuden arvointi ei olekaan yksiselitteistä. (Sharpe & Alexander 1990: 10.)

4.1. Sijoituskohteen tuotto ja riski

Aiemmin määritellyt rahoitusmarkkinat tarjoavat mahdollisuuden sijoittaa kulutuksesta ylijääneet varat joko riskisiin tai riskittömiin kohteisiin. Valitessaan riskittömiä sijoituskohteita sijoittaja tietää jo sijoitushetkellä sijoituksestaan saamansa tuoton. Sen sijaan riskiä sisältävän kohteen tuotto ei ole vielä sijoitushetkellä tiedossa. Riski tarkoittaaakin poikkeamaa (joko ylittävää

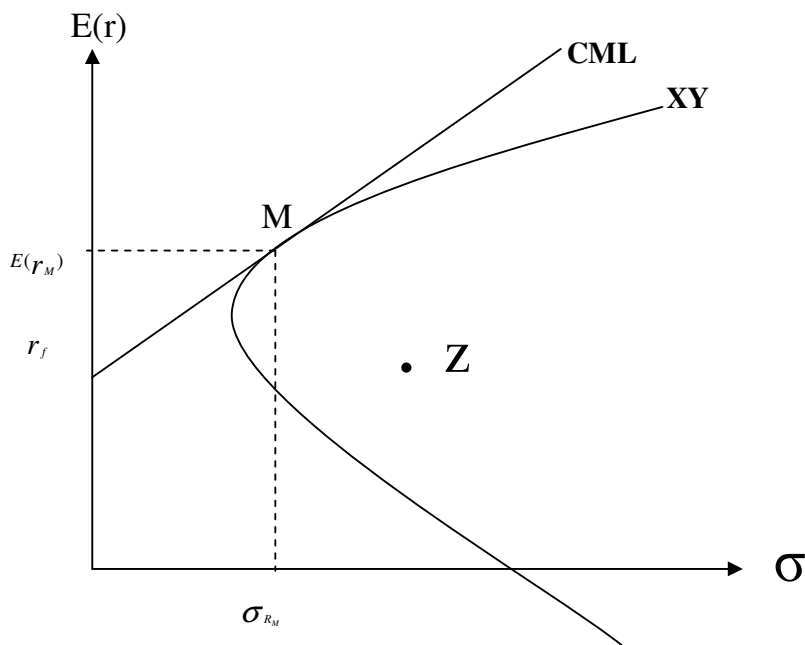
tai alittavaa) tuoton odotetusta arvosta. (Vieru 1989: 79.)

Valitessaan riskisen kohteen (esim. osake) sijoittajat vaativat tuottolisän ottamastaan riskistä. Epävarmuuden vuoksi odotettu tuotto on oltava korkeampi kuin riskittömän sijoituskohteen. Riskisen ja riskittömän sijoituskohteen tuottojen erotusta kutsutaan riskipreemioksi. (Bodie ym. 2002: 579.)

Riskipreemioiden suuruus vaihtelee riippuen talouden tilasta. Myös maittaisia eroja esiintyy. Syitä preemioiden vaihteluun ovat muun muassa inflaatio ja korkotaso. Ei olekaan sattumaa että osakkeiden korkeimmat kolmenkymmenen vuoden tuottoperiodit ovat sattuneet heikoimpien joukkovelkakirjatuottojen ajanjaksoille. Toisen maailmansodan jälkeiset korkeat riskipreemiot eivät olekaan pysyviä, ja myös riskittömien velkakirjojen tuotto nousee tulevaisuudessa. (Siegel 1998: 16–18.)

Sijoittajat voidaan jakaa riskinkarttajiin, -rakastajiin ja riskineutraaleihin toimijoihin. Rahoitusmarkkinoiden havainnollistamiseksi rakennetut tasapainomallit olettavat sijoittajien olevan riskinkarttajiia. (Bodie ym 2002: 154.)

Tilannetta voidaan havainnollistaa seuraavalla kuviolla:



Kuva 1. Sijoittajien valinnat tuoton odotusarvon ja riskin yhdistelmänä (Vieru 1989: 81).

Kuvassa on esitetty tuoton odotusarvon ja riskin yhdistelmiä. Sijoittajat pyrkivät löytämään sijoitushyödykkeiden joukosta sellaisia osakkeita tai niiden yhdistelmiä, joista saatava tuotto maksimituu minimiriskillä ja riski minimoituu maksimituotolla. Tällaiset yhdistelmät muodostavat *tehokkaiden salkkujen joukon* joka on kuvassa merkitty XY:llä. (Bodie ym. 2002: 224.)

Laskemalla jokaisen osakkeen ja jokaisen osakeyhdistelmän varianssit (σ) ja vertaamalla niitä saavutettuihin tuottoihin, voidaan havaita ettei kyetä saavuttamaan tuottoja, jotka ylittäisivät tehokkaiden salkkujen tuotot pienemmällä riskillä. Lisäämällä tarkasteluun riskitön arvopaperi (r_f) päästään vielä korkeammalle tuottotasolle riskiä lisäämättä. Kuvassa näkyvää riskittömän ja riskisten arvopapereiden tuotto-riskisuhteen kuvaajaa sanotaan *pääomamarkkinasuoraksi* (CML, capital market line). (Vieru 1989: 81-82.)

Kuvassa pääomamarkkinasuora kulkee pisteen M kautta. Tästä pisteestä käytetään nimitystä markkinasalkku, ja se pitää sisällään kaikki riskiset sijoitusvaihtoehdot, kuten osakkeet, maa-alueet, kiinteistöt ja niin edelleen. Pisteessä M hajauttaminen on täydellisimmillään, portfolion tällöin sisältäessä kaikki riskiset sijoitusvaihtoehdot. Riippumatta sijoittajan riskipreferenssistä on pisteessä M sijaitseva portfolio aina paras riski-tuottosuhteeltaan. Markkinasalkun varianssi ja odotettu tuotto on myös merkitty kuvioon. (Haugen 1997: 203.)

Sijoittajan riskinsietokyky määrittelee mikä salkku valitaan tehokkaiden salkkujen joukosta. Mitä suurempi riskinsietokyky toimijalla on, sitä kauempana oikealla pääomamarkkinasuoralla valittu salkku tulee sijaitsemaan. Kuitenkin esimerkiksi portfolioteoria lähtee oletuksesta, jonka mukaan sijoittajat ovat riskinkarttajia. (Sharpe ym. 1990: 150.)

Lisäksi on huomattava, että varianssi (*l.* tuoton kokonaisvaihtelu) riskin mittarina soveltuu ainoastaan yhdistelmille, jotka sijaitsevat pääomamarkkinasuoralla. Esimerkiksi salkun Z tuotto-riski suhteen määrittäminen on toteutettava muutoin. Tähän soveltuvat muun muassa myöhemmin käsiteltävä capital asset pricing-malli tai arbitrage pricing theory. (Vieru 1989: 80-83.)

4.2. Portfolioteoria

Portfolioteorian perustuksen loi Harry Markowitz artikkelillaan 1952. Tutkimuksessa kiinnitettiin huomiota yleiseen käytäntöön portfolioiden hajauttamiseksi, ja osoitettiin tarkasti miten sijoittaja voi vähentää salkkunsu tuoton keskihajontaa. Tämä tapahtuu valitsemalla osakkeita jotka eivät liiku tismalleen samansuuntaisesti markkinoilla ($\rho_{ij} \neq 0$). Tämä onkin sijoitusten diversifioinnin lähtökohta. Markowitz loi teorian riski-tuotto suhteeltaan oikeanlaisten portfolioiden muodostamiseksi. Näitä periaatteita käytetään yhä perustana sekä tieteellisessä tutkimuksessa, että käytännön salkkuja muodostettaessa. (Brealey ym. 2003: 187.)

Portfolioteoria tarkastelee nimensä mukaisesti juuri useista arvopapereista koostuvien salkkujen optimaalista rakennetta. Tutkimuksessa käsitellään sitä, miten voidaan muodostaa relevantteja odotuksia osakkeiden tulevista tuotoista. Tämä tapahtuu mallintamalla sääntöjä, joiden avulla sijoittajien tulisi maksimoida sijoituksien nykyarvoisia odotettuja tuottoja. Tämän jälkeen Markowitz käsittelee sijoittajien käyttäytymismallia, jossa odotettujen tuottojen ja niiden varianssien suhde optimoidaan. Teoriaa voidaan periaatteessa käyttää apuna kaikkien riskisten kohteiden arvonmäärityksessä. (Markowitz 1952: 77–78.)

Artikkelissaan Markowitz osoitti kuinka suuresta määrästä arvopapereita voidaan valita paras yhdistelmä tai parhaat yhdistelmät, toisin sanoen sellainen salkku tai salkkuja, jotka antavat parhaan mahdollisen tuoton annetulla riskitasolla. Rationaalisesti käyttäytyvän sijoittajan tuli Markowitzin mukaan suorittaa valinta tarkasteltavien arvopaperien tuottojen tasoa (odotusarvoja) ja tuottojen yhteisvaihtelua eli niin sanottua kovarianssimatriisia apuna käyttäen. Haluttuun tuottotavoitteeseen päästään pienemmällä riskillä hajauttamalla arvopaperisijoitus useamman sijoituskohteen välille. Teoreettisesti malli on oivallinen mutta varsinkin julkaisuajankohtana laskentateknisesti hankalasti käyttöön soveltuva. (Salmi & Yli-Olli 1989: 20.)

Markowitzin teoria on yli 50 vuotta vanha. Voidaankin perustellusti asettaa kysymys siitä, onko mallinnus relevantti nykyisin. Tähän päivään asti Markowitzin tutkimustyötä on jatkettu keskittyen luomaan työkaluja mallin käytännöllisyyden parantamiseksi. Suuri osa tutkimustyöstä on saavuttanut

konkreettisen maalinsa vasta 90-luvun lopulla. Vasta näiden perusteoriaan luotujen lisäysten ansiosta portfolioteorian käyttö on yleistynyt osakesalkkujen rakentamisessa. Tällaisia parannuksia ovat muun muassa malliin syötettävien tietojen ja tietojenkäsittelyprosessin yksinkertaistaminen. (Elton ym. 2003: 130.)

Portfolioteorian mukaisesti oletetaan sijoitussalkun koostuvan N osakkeesta. Tuoton odotusarvo on kunkin osakkeen suhteellisella painoarvolla W_i painotettujen odotusarvojen $E(R_i)$ summa (Copeland ym. 2005: 128):

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^N W_i E(R_i) \quad (1)$$

Hyvän riskin mittarin tulisi puolestaan ottaa huomioon monien odottamattomien lopputulemien todennäköisyydet, ja niiden vaikutusten suuruusluokat. Sen sijaan että laskettaisiin monien erilaisten häiriöiden lopputulemia, yhden suureen tulisi estimoida kuinka todennäköisesti tosiasiallinen lopputulema poikkeaa odotetusta. Varianssi (ja keskihajonta) on mittari, joka mahdollistaa tosiallisen tuoton ja odotetun tuoton eroavuuden toteamisen. (Sharpe ym. 1990:145–146.)

Portfolion varianssi voidaan esittää (Copeland ym. 2005: 128):

$$\text{var}(R_p) = \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N W_i W_j \sigma_{ij} \quad (2)$$

ja suoraan johtamalla keskihajonta:

$$\text{std}(R_p) = \sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N W_i W_j \sigma_{ij}} \quad (3)$$

missä: W_i = osakkeen i suhteellinen painoarvo portfoliossa
 W_j = osakkeen j suhteellinen painoarvo portfoliossa
 σ_{ij} = osakkeiden i ja j kovarianssitermi.

Varianssia ja keskihajontaa voidaan käyttää yhdessä tuottojen keskiarvon kanssa tuottojakauman kuvaamiseen. Mallintaminen on tyhjentävää ainoastaan silloin, kun tuotot ovat normaalijakautuneita. Jos jakauma ei ole normaalijakautunut, odotusarvo ja varianssi (keskihajonta) eivät anna riittävää kuvaa arvopaperien riskisyydestä. (Elton ym. 2003: 130–132.)

Laskettaessa varianssitermiä on määriteltävä kovarianssin käsite ja -termi. Kovarianssi mittaa missä määrin kahden riskisen arvopaperin tuotto liikkuu samansuuntaisesti. Positiivinen kovarianssi tarkoittaa sijoitushyödykkeiden tuoton liikkuvan samansuuntaisesti markkinoilla. Negatiivisen kovarianssin tapauksessa tuotot liikkuvat erisuuntaisesti. Kovarianssin mittaaminen tapahtuu tarkastelemalla poikkeamia odotetuista arvoista portfolion jokaisen osakkeen kohdalla. (Bodie ym. 2002: 165.)

Matemaattisesti kovarianssi voidaan määritellä seuraavasti (Aczel 1999: 460):

$$\text{cov}(i, j) = \sigma_{ij} = E[(R_i - E(R_i))(R_j - E(R_j))] \quad (4)$$

missä: R_i = osakkeen i todellinen tuotto
 R_j = osakkeen j todellinen tuotto
 $E(R_i)$ = osakkeen i odotettu tuotto
 $E(R_j)$ = osakkeen j odotettu tuotto.

Kovarianssi voi saada mitä arvoja tahansa. Muuttujan suuruudesta ei voida päätellä sen lineaarisen yhteyden astetta kahden arvopaperin välillä. Tämä johtuu siitä, että kovarianssitermin suuruusluokka johtuu laskennan kohteena olevien suureiden R_i ja R_j keskihajontojen suuruudesta. Jakamalla kovarianssi-termi laskennan kohteina olevien suureiden keskihajonnoilla, saadaan mittari jonka arvo rajautuu -1 ja 1 välille. Määritely korrelaatio sisältää informaatiota kahden muuttujan välillä vallitsevan lineaarisen yhteyden suhteellisesta vahvuudesta. (Aczel 1999: 460.)

Aczelin mukaan korrelaatiokerroin (ρ) voidaan määritellä seuraavasti:

$$\rho = \frac{\sigma_{ij}}{\sigma_i \sigma_j} \quad , \quad -1 \leq \rho \leq 1 \quad (5)$$

missä: σ_{ij} = osakkeiden i ja j välinen kovarianssitermi
 σ_i = osakkeen i keskihajonta
 σ_j = osakkeen j keskihajonta.

Edellä määritellyt muuttujat ovat välttämättömiä analysoitaessa portfolioita. Myös moderni portfolioteoria käyttää samoja muuttujia. Eräänä modernin portfolioteorian keskeisenä saavutuksena voidaan pitää sitä, että riskisyys konkreettisesti hinnoitellaan sijoitusvaihtoehdoissa. On luonnollista, että riskin lisääntyessä vaaditaan myös lisää tuottoa. Kääntäen havaitaan, että kasvavista

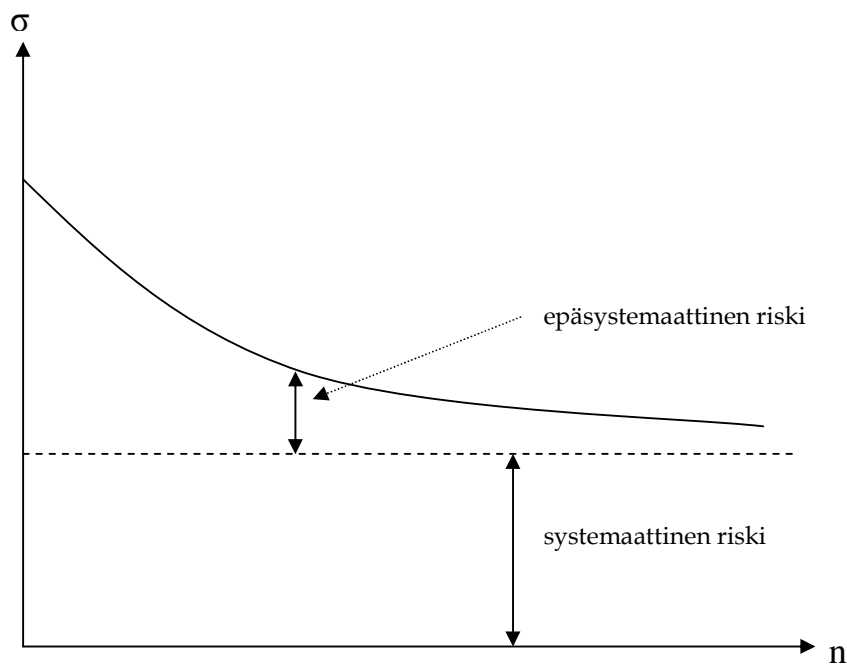
tuottovaatimuksista seuraa yleensä myös riskin lisääntyminen. (Pynnönen 1989: 176.)

Arvopaperin kokonaisriski, jota varianssi mittaa, voidaan jakaa kahteen osaan (Haugen 1997: 156):

Systemaattinen riski, joka kuvaa sitä osaa kokonaisriskistä jota ei voida hajauttamalla poistaa. Sijoittajan on kaikissa tilanteissa oltava valmis kantamaan tämä osa riskistä.

Epäsystemaattinen riski, eli se osa kokonaisriskistä, joka voidaan poistaa tehokkaan hajautuksen avulla.

Tilannetta voidaan havainnollistaa seuraavan kuvion avulla:



Kuva 2. Portfolion riski salkun osakemäärän funktiona. (Bodie ym. 2002: 209.)

Systemaattinen riski sisältää tekijöitä joita ei voida tehokkaalla hajautuksella poistaa. Niitä on muun muassa makrotaloudelliset- ja muut yrityksestä johtumattomat syyt. Markkinariski voidaan katsoa jakaantuvan kahteen komponenttiin. Ensiksi se sisältää arvopaperin betan, joka kertoo asteen jolla

sijoitushyödyke reagoi markkinoiden liikkeeseen. Betan käsitettä tarkastellaan lähemmin arvonmääritysmallien yhteydessä. Toinen systemaattisen riskin termi sisältää koko osakemarkkinan varianssin. Tällä tarkoitetaan voimakkuutta, jolla markkinat itsessään liikkuvat. (Haugen 1997: 156).

Kokonaisriskin toisen osan muodostaa *epäsystemaattinen riski*. Tähän riskin osaan kuuluvat yrityskohtaiset, arvopapereittain vaihtelevat, ominaisuudet. Tällaisia ovat muun muassa toimiala, koko, pääomarakenne ja johdon ammattitaito. Epäsystemaattinen riskin osa on siis diversifioitavissa pois. Käytännön tutkimuksissa on huomattu, että jo hajautus viiden osakkeen välille poistaa suurimman osan epäsystemaattisesta riskistä (*mm. Statman 1987*). Teoreettisella tasolla täydellinen yrityskohtaisen riskin poistaminen onnistuu ainoastaan sijoittamalla markkinaportfolioon. On myös muistettava, ettei sijoittaja saa preemiota kantamastaan hajautettavissa olevasta riskistä, vaan riskipremio oletetaan koskevan ainoastaan systemaattista riskiä. (Bodie ym. 2002: 208; Haugen 1997:156).

Edellä tarkasteltiin riskin ja tuoton suhdetta sijoituspäätöksiä tehtäessä, ja esiteltiin Markowitzin portfolioteoria. Peruskaavat portfolion tuoton, varianssin, kovarianssin ja korrelaatiokertoimen laskemiseksi on määritelty. Myös riskin rakennetta sijoittajan näkökannalta on havainnollistettu. Seuraavaksi tarkastellaan arvonmääritysmalleja, jotka antavat konkreettisemmän vaihtoehdon mallintaa riskin mittaamista ja hinnoittelua. Tämä johtuu siitä, että kitkattomien pääomamarkkinoiden ja sijoittajien yhdenvertaisten odotusten tapauksessa kaikki sijoittajat haluavat pitää salkussaan jonkin yhdistelmän riskitöntä sijoitushyödykettä ja markkinaportfoliota (Copeland ym. 2005: 141). Tämän kombinaation analysointiin esimerkiksi capital asset pricing- malli sopii laskentateknisesti monimutkaista portfolioteoriaa paremmin.

4.3. Capital asset pricing-malli

Capital asset pricing model eli sijoitushyödykkeiden hinnoittumismalli (tästä eteenpäin CAP-malli) on ensimmäinen niin sanotuista tuoton ja riskin tasapainomalleista (Vieru 1989: 79). Se kehitettiin Markowitzin portfolioteorian pohjalta Sharpen, Lintnerin ja Mossin toimesta, ja yleisestä yhden faktorin

CAP-mallin versiosta käytetäänkin yleisesti nimitystä Sharpe-Lintner-Mossin malli. Tästä teoriasta on kehitetty useita muotoja, erilaisilla matematiikan monimutkaisuuden tasoilla. Näiden edelleen kehitettyjen monimutkaisten mallien luomat mahdollisuudet teoreettiseen tarkasteluun ovat kiistattomat, mutta tähän asti niillä on ollut vähän tarjottavaa käytännön sijoitussalkkujen optimointiin. Tämä voidaan katsoa johtuvan niiden CAP-mallin taustalla vaikuttavasta yksinkertaisen intuition vastaisuudesta. (Elton ym. 2003: 293–294.)

Mallin mukaan kaikki sijoittajat pitävät hallussaan jonkinlaista riskittömien sijoituskohteiden ja markkinaportfolion yhdistelmää. Markkinaportfoliolla viitataan kaikkiin riskisiin sijoituskohteisiin, kuten esimerkiksi arvopapereihin, bondeihin ja kiinteistöihin painotettuna suhteellisin markkinaosuuksin. Sovellettaessa CAP-mallia markkinaportfolion käsite rajoitetaan usein osakemarkkinaan. (Alexander & Sharpe 1989: 170.)

CAP-malli on käytännön toiminnassa Markowitzin portfolioteoriaa yksinkertaisempi. Markowitzin malli tarkastelee portfolion sijoituskohteiden riskin yhteisvaihtelua, kun taas CAP-mallin avulla voidaan havainnollistaa yksittäisen arvopaperin systemaattista riskiä. (Salmi ym. 1989: 20.)

Tutkielmassa tarkastellaan yksinkertaista yhden faktorin mallia osakkeiden teoreettisen hinnan mallintamiseen. Tällöin CAP-mallin hypoteettisen maailman määrittämiseen käytetään seuraavia oletuksia (Copeland ym. 2005: 147):

1. Sijoittajat ovat riskinkarttasia, joiden tavoitteena on maksimoida sijoituksensa arvo sijoituskauden lopussa
2. Sijoittajat eivät voi vaikuttaa hintoihin, ja heillä on homogeeniset odotukset tuotoista yhtenäisen normaali jakauman mukaisesti
3. Sijoittajat voivat sijoittaa tai lainata riskittömällä korolla rajattomasti
4. Kaupankäynnin kohteena olevien sijoitushyödykkeiden määrä on vakio. Lisäksi kaikki hyödykkeet ovat markkinoitavissa ja täydellisesti jaettavissa sijoittajan haluamiin osiin

5. Markkinoilla ei ole kitkatekijöitä, informaatio on ilmaista ja samanaikaisesti saatavissa kaikille sijoittajille
6. Markkinoilla ei ole muitakaan epätäydellisyyksiä, kuten veroja, säännöstelyä tai rajoituksia lyhyeksi myynnin suhteen.

Monia kyseessä olevia oletuksia on käsitelty jo aiemmin. Vaikka kaikki oletukset eivät myötäilekään todellisuutta, ne ovat yksinkertaistuksia, jotka ovat mahdollistaneet CAP-mallin edelleen kehittämisen. Näin on pystytty luomaan teoria, joka on käytännöllinen sijoituspäätösten mallintamiseen markkinoilla. Tämä johtuu siitä, että mallin avulla kyetään määrittämään ja hinnoittelemaan sijoittajan kannettavaksi tuleva riski. Empiirisesti kaikkien oletusten ei kuitenkaan tarvitse päteä. Malli voidaan myös määrittellä vaikka markkinoilla olisi transaktiokustannuksia, veroja ja erilaisia uskomuksia oikeasta todennäköisyysjakaumasta (esimerkiksi *Chen, Kim & Kon (1975)*, *Brennan (1973)* ja *Lintner (1970)*). Jokaisen tapauksen kohdalla mallin muoto on ollut oleellisilta osiltaan samanlainen kuin kaikkien oletusten pohjalta luotu. Oletukset tehdään jotta mallin johtaminen olisi helpompaa. (Haugen 1997: 202.)

4.3.1. Capital asset pricing-mallin määrittäminen

Mikäli yllä esitetyt oletukset pitävät paikkansa, asettuvat kaikki arvopaperien hinnat CAP-mallin mukaisessa tilanteessa tasolle, jolla niiden tuoton odotusarvot voidaan esittää seuraavasti (Vieru 1989: 85–86):

$$E(r_j) = r_f + [E(r_m) - r_f] \beta_j \quad (6)$$

missä: r_f = riskitön korkokanta
 $E(R_m)$ = markkinasalkun odotettu tuotto
 β_j = arvopaperin j beta-kerroin.

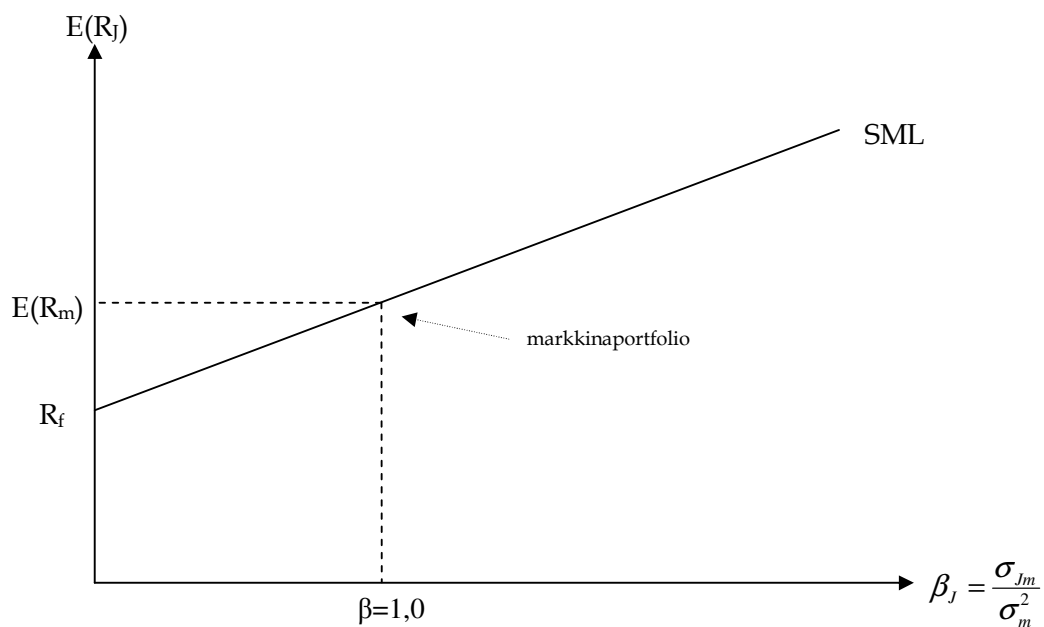
Edelleen määritellään beta-kerroin, jota käsitellään tarkemmin jatkossa:

$$\beta_j = \frac{\sigma_{jm}}{\sigma_m^2} = \frac{\text{cov}(r_j, r_m)}{\text{var}(r_m)} \quad (7)$$

missä: σ_{jm} = osakkeen J ja markkinaportfolion välinen kovarianssitermi
 σ_m^2 = markkinaportfolion varianssi.

Tuoton odotusarvon ja beeta-kertoimen välistä riippuvuutta kuvaa graafisesti arvopaperimarkkinasuora (SML, security market line). Mallin mukaisesti kaikki poikkeamat suoralla voidaan tulkita arvopaperien hinnoitteluvirheeksi. On huomattava, että kuvassa 1 (pääomamarkkinasuora) arvopaperi Z ei ollut tehokkaalla suoralla. Kuitenkin arvopaperimarkkinasuoran tehokkaisiin valintoihin se kuuluu. Tämä johtuu siitä, että osa arvopaperin Z kokonaisriskistä (variانسista) on eliminoitavissa, kun arvopaperi sijoitetaan hyvin hajautettuun salkkuun. (Vieru 1989: 86–87.)

Capital asset pricing-malli määriteltiin matemaattisesti yhtälössä kuusi (6). Seuraavassa yhtälö esitetään graafisesti arvopaperimarkkinasuorana:



Kuva 3. Capital asset pricing-malli (Elton ym. 2003: 305).

Kuvasta voidaan helposti havaita, että tuotto on riskin lineaarisesti kasvava funktio. Edelleen havaitaan, että ainoastaan markkinariski vaikuttaa tuottoon. Sijoittaja ei saa preemiota hajautettavissa olevan riskin kantamisesta (Elton ym. 2003: 305).

Jokaisen oikein valitun riskipitoisen osakkeen tuottojen tulisi siis sijoittua arvopaperimarkkinasuoralle. Mikäli markkinat toimivat tehokkaasti, ja CAP-malli on oikein määritetty, ei arvopaperimarkkinasuoralla sijaitseviin valintoi-

hin kohdistu hintapainetta. Jos osake on kuitenkin jostain syystä väärin hinnoiteltu, eli sen odotettavissa oleva tuotto on markkinahintaan ja riskiin nähden liian suuri tai pieni, osto- tai myyntipaine pakottaa hinnan välittömästi kohti tasapainohintaa. (Haugen 1997: 214; Copeland ym. 2005: 370-372.)

4.3.2. Beta-kerroin riskin mittarina

Mitattaessa yksittäisen osakkeen merkitystä hajautetun portfolion kokonaisriskiin, ei tarkastelua ole järkevää suorittaa lähtien siitä, kuinka riskinen kyseinen arvopaperi on yksistään tarkasteltuna. Hyödyllisempi lähtökohta on tarkastella vain sen markkinariskiä, ja edelleen mitata sen reagoimisherkkyyttä markkinoiden muutokseen. Tätä herkkyyttä kutsutaan betaksi. (Brealey ym. 2003: 173.)

Useita sijoituskohteita sisältävän portfolion varianssi on miltei poikkeuksetta pienempi kuin yksittäisen osakkeen. Osakkeen ja markkinaportfolion kovarianssin suhde markkinoiden varianssiin soveltuu kuitenkin CAP-mallissa hyvin yksittäisen osakkeen riskin mallintamiseen. Tämä esitettiin matemaattisesti kaavassa (7). (Copeland ym. 2005: 153.)

Beta-kerroin tarjoaa myös toisen tärkeän ominaisuuden riskin ja tuoton suhteen tarkasteluun. Yksittäiset kertoimet voidaan yhdistää portfolion beta-kertoimeksi arvojen painotettuna keskiarvona. Tämä tarjoaa yksinkertaisen tavan mitata portfolioiden systemaattisia riskejä yksittäisten betojen avulla. (Copeland ym. 2005: 155.)

Portfolion beta voidaan siis esittää seuraavasti (Alexander ym. 1989: 176; Elton ym. 2003: 137):

$$\beta_p = \sum X_j \beta_j \quad (8)$$

missä: X_j = osakkeen J painoarvo portfolioissa
 β_j = osakkeen J beta
 Σ = aritmeettinen sarja.

Koska yksittäiset osakkeet sijoittuvat arvopaperimarkkinasuoralle, näin tapahtuu myös portfolioiden kohdalla. Tehokkaat portfoliot sijaitsevat sekä pääomamarkkinasuoralle, että arvopaperimarkkinasuoralle, ja tehottomat aino-

astaan jälkimmäiselle. Pääomamarkkinasuora esiteltiin tarkemmin kuvassa 1. (Alexander ym. 1989: 176.)

Beta-kertoimen käyttömahdollisuuksia tutkittaessa on huomattava, että betan stabiilisuus on sijoittajan kannalta erittäin keskeinen kysymys. Betojen järjestyksen säilyminen peräkkäisten periodien välillä (*l.* betan stabiilisuus) mahdollistaa osakkeen riskisyyden ennakoimisen suhteessa muihin osakkeisiin. Tämä merkitsee sitä, että osakkeiden aikaisemmasta tuottokehityksestä estimoitujen beta-kertoimien käyttö sijoituspäätösten tukena on mahdollista. Suomalaisella aineistolla betat tuntuvat suhteellisen stabiileilta, kun ne mitataan viikkotuotoista. On kuitenkin huomioitava markkinoiden kaupan-käynnin ohuus, joka vääristää beta-kertoimen arvoja. (Martikainen 1989: 104, 109.)

4.4. Diskonttaukseen perustuvat arvonmääritysmallit

Arvonmääritysmallit yleisesti ovat mekanismeja, joilla muunnetaan joukko ennusteita tai havaintoja yhtiöistä ja niiden taloudellisista muuttujista ennusteeksi yhtiön osakkeen tulevasta kurssista. Se voidaan tulkita yhtiö- sekä markkinakohtaisten tekijöiden ja yrityksen markkina-arvon välisen suhteen mittariksi. (Elton ym. 2003: 444.)

Arvonmääritysmallit perustuvat osakkeenomistajien saamien kassavirtojen nykyarvon laskemiseen. Mallien perusajatuksena on rahan aika-arvon huomioonottaminen. Suurin ongelma ja epävarmuutta aiheuttava tekijä oman pääoman määrittämisessä on se, että osakkeenomistajan saama tuotto riippuu yhtiön tulevaisuudessa tuottamista kassavirroista. Sijoittajan saamien kassavirtojen ennustaminen onkin tärkein tehtävä arvonmääritysmalleja sovellettaessa. Toinen tehtävä on määrittää tuottovaatimus, jota käytetään kassavirtojen diskonttaamiseen. Tuottovaatimuksen tulee kuvastaa yrityksen riskisyyttä, joten korkeamman riskin yrityksen tuottovaatimus on korkeampi kuin matalamman riskin yrityksen. (Nikkinen ym. 2002: 148-149.)

Yllä esitetyn teorian mukaan voidaan siis todeta, että osakkeen arvo on osakkeenomistajalle odotettavissa olevien tuottojen nykyarvo. Osinkojen diskonttaukseen perustuvat arvonmääritysmallit lähtevät siitä, että tuottojen nyky-

arvo on yhtä kuin tuleva osinkovirta diskontattuna sopivalla tuottovaatimuksella. Tämä tuntuu intuition vastaiselta, mutta voidaan todeta helposti. Yhtiöt ovat lähtökohtaisesti ikuisesti jatkuvia. Kun osingonmaksuperiodien määrä kasvaa kohti ääretöntä, osakkeen hinnan vaikutus sijoittajan kokonaistuloon lähestyy nollaa. (Brealey ym. 2003: 64.)

Tätä voidaan havainnollistaa eripituisilla sijoitushorisonteilla. Ensimmäisellä periodilla sijoittajan tulovirta muodostuu yhdestä osingosta periodin lopulla (oletus) ja osakkeen arvosta myyntihetkellä (Elton ym. 2003: 445–447):

$$P_t = \frac{D_{t+1}}{(1+k)} + \frac{P_{t+1}}{(1+k)} \quad (9)$$

missä: P_t = osakkeen hinta hetkellä t
 D_{t+1} = hetkellä $t+1$ saatu osinko
 P_{t+1} = osakkeen hinta hetkellä $t+1$
 k = sijoittajan tuottovaatimus.

Saadakseen osakkeen hinnan hetkellä $t+1$ on sijoittajan estimoitava osakkeen hintaa hetkellä $t+2$:

$$P_{t+1} = \frac{D_{t+2}}{(1+k)} + \frac{P_{t+2}}{(1+k)} \quad (10)$$

Edelleen yhdistetään kaavat (9) ja (10) saadaksemme osakkeen arvon hetkellä t , pidentäen sijoitushorisonttia kahteen periodiin:

$$P_t = \frac{D_{t+1}}{(1+k)} + \frac{D_{t+2}}{(1+k)^2} + \frac{P_{t+2}}{(1+k)^2} \quad (11)$$

Jos ratkaistaan P_{t+2} ja yhdistetään kaavaan (11), jonka jälkeen ratkaistaan P_{t+3} pidentäen sijoitushorisonttia ja niin edelleen, huomataan hinnan hetkellä P_t olevan tulevien osinkovirtojen nykyarvon suuruinen:

$$P_t = \frac{D_{t+1}}{(1+k)} + \frac{D_{t+2}}{(1+k)^2} + \frac{D_{t+3}}{(1+k)^3} + \dots + \frac{D_{t+n+1}}{(1+k)^{n+1}} + \dots \quad (12)$$

Tässä yhteydessä on huomattava, että kaava (12) voidaan ratkaista minkä tahansa muuttujan suhteen, kuten kaikkien diskontattujen arvonmäärittäysmallien kohdalla. Lisäksi yhtälö voidaan muuntaa P/E-luvuksi yksinkertaisesti jakamalla kummatkin puolet tuotolla. (Elton ym. 2003: 446.)

Edellä esitetystä johtuen osakkeen markkinahinta voidaan tarkastelussa unohtaa, ja esittää yleinen kaava osakkeen tämän hetken (P_0) arvolle (Brealey ym. 2003: 64):

$$P_0 = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_t}{(1+k)^t} \quad (13)$$

missä: P_0 = osakkeen arvo hetkellä 0
 D_t = hetkellä t saatu osinko
 k = sijoittajan tuottovaatimus
 ∞ = ääretön
 Σ = aritmeettinen sarja.

Vaikka sijoittajat ovatkin yleisesti kiinnostuneempia osakkeen arvonnousun tuomasta tuotosta kuin osinkovirrasta, huomataan, että osakkeen arvonnousun syynä ovat odotetut tulevaisuudessa maksettavat osingot (tai odotetut muutokset niissä). Tämänhetkinen osakkeen markkinahinta pohjautuu odotetuille osinkotuotoille koko yhtiön jäljellä olevalta elinajalta, joka lähtökohtaisesti on ääretön. (Haugen 1997: 594.)

4.4.1. Gordonin malli

Edellisessä kappaleessa havainnollistettiin diskonttaukseen perustuvaa arvonnäilytystä yleisellä tasolla erilaisilla sijoitusperiodeilla. Lähtökohtana oli osingon maksaminen kunkin periodin lopussa, sekä ennusteen olemassaolo kunkin osingon suuruudesta. Nyt voidaan siirtyä tarkastelemaan tilannetta, jossa osingot arvioidaan kasvaviksi tulevaisuudessa samalla suuruudella määräämättömän kauan (Elton ym. 2003: 447–448):

$$P_0 = \frac{D_1}{(1+k)} + \frac{D_1(1+g)}{(1+k)^2} + \frac{D_1(1+g)^2}{(1+k)^3} + \dots + \frac{D_1(1+g)^{N-1}}{(1+k)^N} + \dots \quad (14)$$

missä: P_0 = osakkeen hinta hetkellä 0
 D_1 = hetkellä 1 saatu osinko
 k = osakkeenomistajan tuottovaatimus ($k > g$)
 g = osingon kasvuvauhti (vakio).

Käyttämällä geometrisen kasvun kaavaa voidaan sieventää:

$$P_0 = \frac{D_1}{k-g} \quad (15)$$

Esitetystä tasaisena jatkuvan kasvun mallista käytetään yleisesti nimeä *Gordonin kasvumalli* keksijänsä Myron J. Gordonin mukaisesti. On helppo huomata, että osinkojen kasvun nopeutuessa, osakkeenomistajan tuottovaatimuksen laskiessa tai osingon määrän kasvaessa (*ceteris paribus*) osakkeen laskennallinen arvo kasvaa. On kuitenkin myös huomioitava se, että malli toimii ainoastaan $g < k$:n arvoilla jotka ovat pienempiä kuin k . Mikäli sijoittaja arvioi osinkovirran kasvuvauhdin korkeammaksi kuin asettamansa tuottovaatimuksen, on kyseisen tarkastelun oltava kestävä pitkällä aikavälillä, eikä tasaisen kasvun malli sovellu käytettäväksi. (Bodie ym. 2002: 567.)

Huomataan lisäksi mallissa käytettävien oletuksia, joiden avulla sen soveltuvuutta voidaan tarkentaa. Se soveltuu parhaiten yhtiöihin, joilla on vakaa osingonmaksupolitiikka ja jotka antavat tasaisen tuottovirran uudelle omalle pääomalle. Myös laskentakorkokanta vaikuttaa merkittävästi saatuihin ennusteisiin. Yhtenä vaihtoehtona oikean laskentakorkokannan määrittelyä voidaan pitää päättelemistä markkinatiedoista riskittömän koron ja riskipreemioiden avulla. Tähän tehtävään soveltuu mainiosti esimerkiksi CAP-malli. Riskipreemioiden johtamiseen voidaan käyttää vaikka pörssinoteerauksia. Riskittömänä tuottovaatimuksena voidaan käyttää valtion 10 vuoden obligaatiolainaa tai korko-odotusta. (Elton 2003: 448–450.)

Teoreettisesti ajatellen yksinkertainen tasaisen kasvun malli on erinomainen. Kuitenkin on epäloogista ajatella, että yhtiöt jotka kasvavat voimakkaasti nyt, jatkaisivat kasvuaan ikuisesti. Samoin heikosti kasvavat yhtiöt saattavat petrata tulevaisuudessa. On mahdollista löytää yksi luotettava kasvuvauhdin ennuste, jonka avulla voidaan saada yhtä hyviä tuloksia yhtiön tulevaisuuden tulovirtojen arvosta kuin monimutkaisimmillakin menetelmillä. Se on kuitenkin erittäin haastellista. Arvonmääritys on kuitenkin niin herkkä kyseiselle arvolle, etteivät monet toimijat ole olleet halukkaita mallin käyttämiseen. (Brealey ym. 2003: 66–69.)

4.4.2. Vapaan kassavirran malli

2000-luvun puolivälin lähestyessä yhdysvalloissa paljastuneet laajamittaiset kirjanpitorikokset ovat saaneet sijoittajat palaamaan takaisin vapaan kassavirran tarkasteluun. Myös sijoittamisessa käteinen on valttia, ja sijoittajat etsivät

pienen riskin omaavia sijoituskohteita, joilla on vahva ja tasainen kassavirta. Monilla teollisuuden aloilla vapaan kassavirran tarkastelun on todettu antavan oikeamman kuvan yhtiön tuloksentekevyydestä tulevaisuudessa kuin raportoitujen osakekohtaisten tuottojen. (Chang 2001: 13.)

Kassavirtoja voidaan kuvata yhtiön verenkierroksi. Tarvittaessa sitä voidaan vähentää tai kasvattaa. Tyypillisesti kassavirta yhtiöön päin muodostuu tuotteiden myynnistä tai palveluiden suorittamisesta saaduista suorituksista. Ulospäin suuntautuvan kassavirran katsotaan koostuvan vaikkapa tuotannon-tekijöistä, tuotteiden toimituksista, velkojille suoritetuista maksuista ja erilaisista veroista jne. Kassavirtojen sisään- ja ulosvirtaus esitetään kassavirtalaskelman ja sen liitetietojen muodossa yhtiön tilinpäätöstiedoissa. (Tyran 1992: 181.)

Kassavirtojen tarkastelussa on syytä keskittyä vapaan kassavirran tarkastelemiseen. Tällä tavoin voidaan arvioida sitä, miten yhtiö luo ja kuluttaa rahaa. Vapaa kassavirta on yhtiön todellinen toiminnallinen kassavirta (*Operating Cashflow*), joka kertoo sen, kuinka suuri on verojen jälkeen kaikille yhtiön rahoituksen muodoille muodostunut kassavirta. Se voidaan ajatella osakkeenomistajille jaettavissa olevana tuottona, mikäli yrityksellä ei ole velkaa. (Copeland, Koller & Murrin 2000: 167.)

Mallinnettaessa yhtiön arvoa on tärkeää määritellä vapaa kassavirta hyvin, jotta saavutetaan luotettava kassavirran ja käytettävän laskentakoron välinen yhteys. Vapaa kassavirta saadaan vähentämällä yhtiöön suuntautuneet nettoinvestoinnit toiminnallisesta säädettyjen verojen jälkeisestä nettotuotosta (*NOPLAT*). Yhtiöön suuntautuneilla nettoinvestoinneilla tarkoitetaan muutosta sijoitetussa pääomassa. Lisäämällä vähennykset saadaan bruttomääräinen kassavirta ja investoinnit, jossa muodossa vapaa kassavirta usein kassavirtalaskelmassa esitetään (Copeland ym. 2000: 167–168):

$$\begin{aligned}
 FCF &= NOPLAT - Netto\ Investoinnit && (16) \\
 &= [NOPLAT + Vähennykset] - [Nettoinvestoinnit + Vähennykset] \\
 &= Brutto\ kassavirta - Brutto\ Investoinnit
 \end{aligned}$$

missä: *FCF* = Vapaa kassavirta
NOPLAT = Toiminnallinen säädettyjen verojen jälkeinen nettotuotto
 (Net Operating Profit less Adjusted Taxes).

Kaavassa esitetään laskelma, jolla määritetään vapaan kassavirran määrä esimerkiksi vuoden lopussa. On lisäksi huomioitava, että ko. tilanteessa yrityksellä on oletettu olevan vain omaa pääomaa. Siinä on siis jätetty huomioimatta esimerkiksi mahdollisen velan korkokustannukset tai verohyöty. Tulevaisuuden vapaan kassavirran arvon laskemiseksi voidaan käyttää seuraavaa kaavaa (Bodie ym. 2002: 588):

$$V_0 = \frac{FCF}{x - g} \quad (17)$$

missä: V_0 = kaiken tulevan vapaan kassavirran arvo hetkellä 0
 FCF = vapaa kassavirta
 x = sijoittajan tuottovaatimus ($x \neq k$)
 g = vapaan kassavirran arvioitu kasvuvauhti.

Tällä tavoin laskemalla voidaan ennakoida koko yhtiön, eli oman ja vieraan pääoman ehtoisen pääoman, markkina-arvoa. Kaavasta saadusta arvosta voidaan vähentää velan osuus, jolloin jäljelle jäävä osuus kertoo puolestaan oman pääoman arvon. Mikäli halutaan arvioida vieraan pääoman käytön nostavan koko pääoman tuottoa, voidaan saatuun arvoon lisätä tuo tuotto-odotus. Siksi on huomattava, että sijoittajan tuotto-odotuksena ei voida käyttää edellisissä kaavoissa käytettyä arvoa (k), koska vapaan kassavirran mallissa kyseessä on oman pääoman ehtoisen sijoitukselle laskettu tuotto-odotus (x). (Bodie ym. 2002: 588.)

4.4.3. Economic Value Added (EVA®)

Stern Stewart & Co.-yhtiö esitteli *Economic Value Added*-metodin yhtiöiden luoman taloudellisen lisäarvon laskemiseksi vuonna 1982. Alunperin se kehitettiin palkitsemaan työntekijöitä maksimoidusta osakkeenomistajien hyvinvoinnista, mutta analyytikot alkoivat käyttää EVA:a myös yhtiöiden koko taloudellisen suorituskyvyn mittarina. Tutkijat ovat siitä asti analysoineet mallia ja sen laskutapaa, asettaen sen sopivuuden osakkeen tuottojen ennakoimisessa kyseenalaiseksi, ja verranneet sitä muihin arvonmääritysmalleihin. (Griffith 2004: 25.)

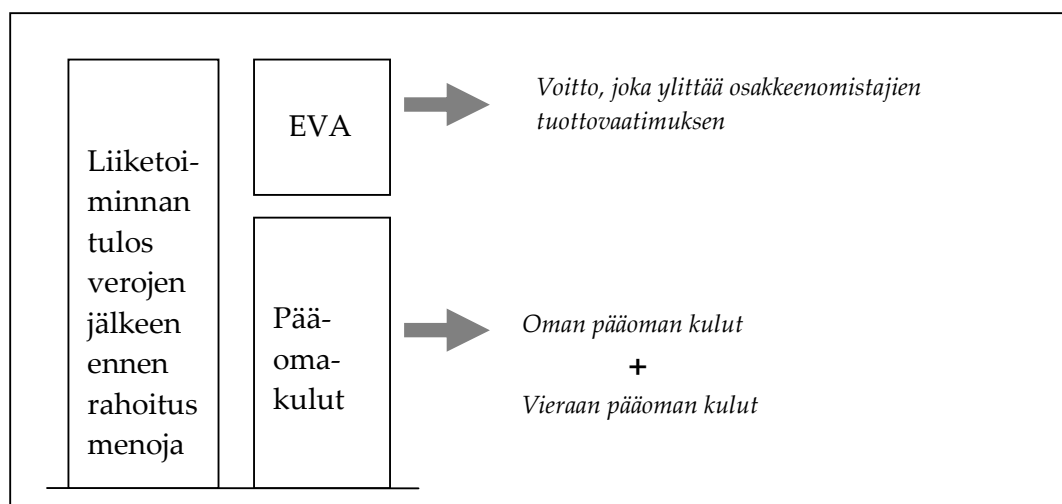
EVA mittaa siis sitä, kuinka paljon työntekijät luovat varallisuutta ja siten kannustaa yhtiöiden koko henkilökunta huomioimaan omistajien intressi, jotta

heidät voitaisiin oikeudenmukaisesti palkita tehdystä tuloksesta. EVA voidaankin määritellä yhtiön tämänhetkiseksi verojenjälkeiseksi nettotuotoksi, josta on vähennetty pääoman kustannus. Tämä todellinen taloudellinen voitto, joka suuntautuu lopulta osakkeenomistajille kaikkien operatiivisten kustannusten ja rahoituskulujen jälkeen, voidaan määritellä seuraavasti (Griffith 2004: 26):

$$EVA = NOPAT - Pääoman\ varaukset \quad (18)$$

missä: *NOPAT* = Toiminnallinen verojen jälkeinen nettotuotto,
(Net Operating Profit After Taxes)
Pääoman varaukset = Pääoman kustannus kerrottuna pääoman määrällä.

EVA:n yhteydessä tulee mainita myös toinen työkalu, joka on hyödyllinen mitattaessa mahdollista yhtiön arvon lisäystä. Osakkeenomistajan kannalta on ylimääräistä lisäarvoa yhtiölle hankittu vain silloin, kun yhtiön markkina-arvo on suurempi kuin siihen sijoitetun pääoman summa. Tätä lisäarvoa kutsutaan MVA:ksi (*Market Value Added*). MVA kertoo kaiken tulevan EVA:n nykyarvon. (Pertl, Weber & Heppelmann 2002: 270.)

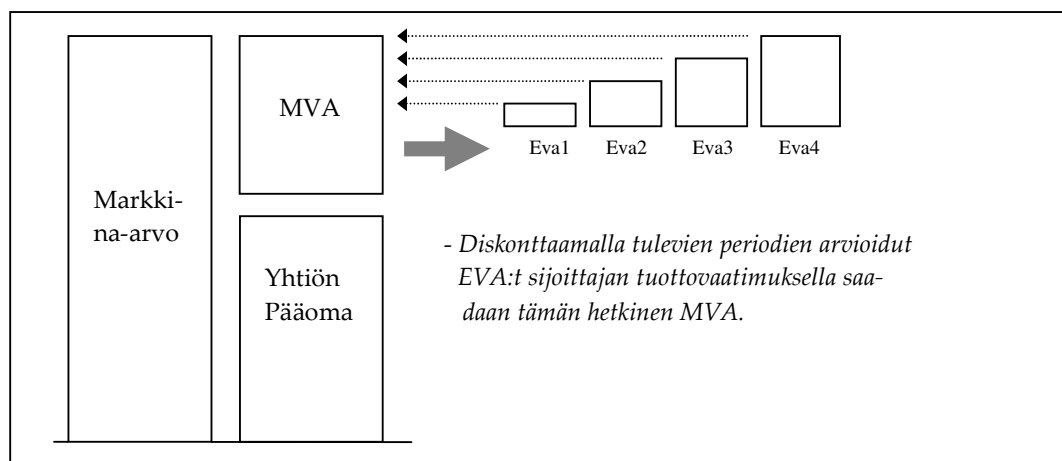


Kuva 4. EVA operatiivisena tunnuslukuna (Pertl ym. 2002: 272).

Economic Value Added rakentaa sillan ulkoisesti johdetun Market Value Added:in ja yhtiön sisäisen ohjauksen tunnuslukujen välille. EVA on operatiivinen tunnusluku, joka rakentuu ulkoisen laskentatoimen komponenteista,

ja mahdollistaa täten kaikilla periodeilla johdon onnistumisen osakkeenomistajan hyödyn kasvattamisessa. Se on intuitiivisesti helposti ymmärrettävä, koska perustana toimii oletus, jonka mukaan yritys voi luoda omistajilleen lisäarvoa vain silloin, kun se pitkällä aikavälillä tuottaa paremmin kuin siihen allokoitu pääoma. (Pertl ym. 2002: 271.)

EVA:n ja MVA:n suhde voidaan graafisesti määritellä seuraavasti:



Kuva 5. EVA:n ja MVA:n suhde (Pertl ym. 2002: 273).

EVA:n hyvistä ja huonoista puolista, sekä mahdollisuuksista kehittää jäännöstulomalleja edelleen, on keskusteltu paljon. Positiivisina puolina voidaan pitää seuraavia (Brealey ym. 2003: 323–324):

1. EVA on läheistä sukua nettonykyarvomenetelmälle (*NPV*). Sen mukaan yhtiön todellinen arvo kasvaa siis, mikäli vain positiivisen nettonykyarvon omaavat projektit toteutetaan.
2. EVA on valuuttaperusteinen määre. Sen takia voidaan välttyä vaikkapa oman pääoman tuoton ja pääoman kustannuksen välisen erotuksen tarkkailun aiheuttamilta erehdyksiltä. Tällöin korkean ROE:n ja ROC:n yhtiöiltä voi jäädä hyviä projekteja toteuttamatta prosenttimääräisten tunnuslukujen heikentymisen pelossa.
3. EVA:n avulla johtajille asetetaan tulosvastuu niistä asioista, jotka todella tuovat osakkeenomistajille vaurautta, eli pääoman tuottoon ja

kustannukseen. Heidän vaikutusmahdollisuutensa suoraan osakkeen markkinahintaan ovat joka tapauksessa vähäiset.

4. EVA ottaa huomioon kaikki johdon päätökset yhtiön sisällä, jotka vaikuttavat pääoman tuottoon. Tällaisia ovat mm. investointipäätökset ja päätökset osingoista. Rahoituspäätökset puolestaan vaikuttavat pääoman kustannukseen, ja tulevat samoin EVA:n piiriin.

On huomattava, ettei EVA kuitenkaan ole millään muotoa mullistava yhtiön arvonmäärityksen työkalu, vaan myös siinä on omat heikkoutensa. Se ei esimerkiksi sisällä ennusteita yhtiön tulevasta kassavirroista, eikä mittaa suoranaisesti yhtiön tämänhetkistä arvoa. Sen sijaan metodi pohjautuu tämänhetkiseen tuottojen tasoon. Tämä voi ajaa EVA:a käyttävät yhtiöt suosimaan projekteja, joissa tuotto voidaan tulouttaa nopeasti, ja hylkimään projekteja, joissa tulonmuodostuminen kestää kauemmin. Esimerkkinä voidaan mainita vaikkapa pitkää tuotekehitystyötä vaativat hankkeet, jotka aiheuttavat ensimmäisillä periodeilla kustannuksia, vaikka niiden NPV olisikin positiivinen tulevaisuuden voimakkaiden tulovirtojen ansiosta. Voidaankin todeta EVA:n ja muiden jäännöstulomallien tarvitsevan tarkkoja tulojen ja investointien määritteitä. Mallin tehokkaan käytön varmistamiseksi onkin tehtävä suuria muutoksia tuloslaskelman ja taseen laatimiseen. (Brealey ym. 2003: 324–325.)

4.5. Arvon mallintamisesta

Edellisissä alaluvuissa käsitellään arvonmäärittämisen perusmalleja. Mallit on esitetty teoreettisen yksinkertaisella ja suoraviivaisella tavalla sisällyttäen teorioihin monia oletuksia ja rajoituksia. Malleja on kehitetty edelleen vastaamaan entistä paremmin käytännön arvonmäärityksen tarpeita. Samalla on kuitenkin havaittu monia ongelmia ja ristiriitaisuuksia, joista eräitä on hyvä ottaa esille metodien esittämisen jälkeen.

Rahoitusteoria on luonut monia malleja päätöksenteon tueksi, joiden avulla pyritään ymmärtämään taludellista ympäristöä jossa toimitaan. Miten näitä malleja tulisi käyttää? Empiirinen rahoitustutkimus tyypillisesti lähestyy näitä teoreettisia malleja testaamalla voidaanko esitetyt hypoteesit todentaa erilaisilla todellisilla aineistoilla. Hypoteesitestien tulosten perusteella malli joko hylätään

tai hyväksytään. Mikäli se hylätään, pitääkö mallinnus unohtaa kokonaan? Tällainen yksinkertaistettu lähestymistapa, joka perustuu ainoastaan mallien empiiriseen testaamiseen, voi jättää huomioimatta monia Aspekteja niin mallista kuin käsitteillä olevasta aineistostakin. Seurauksena voidaan menettää potentiaalisesti merkittävää tietoa markkinoiden toiminnasta. On otettava huomioon, että jokainen malli on vain yksinkertaistus todellisuudesta. Kaikkia rahoitusteorian malleja ei voida epätäydellisyytensä vuoksi tulkita pätemättömiksi. (Pástor 2000: 179.)

Arvon mallintaminen on rahoitusteorian keskeinen osa. Arvon käsite on erittäin tärkeä osakemarkkinoiden toiminnan ja yhtiöiden sijoituspäätösten ymmärtämiseksi. Yhtiöiden sisällä arvon mallintaminen luo perustan varallisuuden maksimoimiseksi tehtäville sijoituspäätöksille. Investointien tulevat tuotot ja osingot ovat päätöksentekohetkellä epävarmoja. Yhtiön osakkeen arvon määrittämiseksi luodut teoriat mallintavatkin odotettavissa olevien hintojen ja näiden tulevien tuottojen riskisyyden suhdetta. (Stapleton & Subrahmanyam 1980: 1.)

Rahoitusmaailmassa yleinen teoria osakemarkkinoiden tasapainohintojen määrittämiseksi on CAP-malli. 1960-luvulla kehitetty perusmalli sisältää useita oletuksia, joita on kehitetty edelleen erilaisille markkinatilanteita. Runsaasti tutkimusta innoittaneen CAP-mallin oletuksia käsiteltiin tarkemmin kappaleessa 4.3.

Eräs epämiellyttävä perusmallin luonteenpiirre on oletus siitä, että sijoittajat omistaa kaikkia markkinoiden kohteita arvopainotteisesti (*engl. valueweighted*) ollessaan tasapainotilanteessa. Siihen, miksi käytännössä näin ei ole, on monta syytä. ensiksikin, sijoittajilla voi olla erilaisia näkemyksiä eri osakkeiden antamista tulevaisuuden tuotoista, tai näihin tuottoihin voi kohdistua eri toimijoiden kohdalla erilaisia veroja, aiheuttaen erilaisia painotuksia osakkeiden välillä. Toiseksi, markkinoilla voi olla transaktiokustannuksia, joista osa on kiinteitä, ei määrän mukaan määräytyviä kuluja. Tämän vuoksi sijoittajat saattavat katsoa parhaaksi omistaa vain rajallisen määrän osakkeita kulujen hallitsemiseksi. (Stapleton ym. 1980: 33.)

Toinen avainoletus CAP-mallin perusteissa on rajoittamattomien lainaus- ja velanantomahdollisuuksien olemassaolo ulkoapäin määritellyllä korkotasolla.

Käytännössä tilannetta ei esiinny. Riskittömän lainanannon ja -oton oletuksen poistaminen mallin perusteista taas tuo vaikean ongelman esille. Periaatteessa voidaan esittää, ettei mikään omaisuus ole todellisuudessa riskitön, koska inflaatio vaikuttaa kaikkiin omaisuuden laatuihin. Toisaalta konkurssin uhka tuo oman rajoituksensa sille kuinka paljon voidaan lainata. Jälkimmäisessä tapauksessa voidaan ajatella, että lainaa on riskittömästi saatavissa rajattomasti, mutta realistisesti riskittömän lainanoton olevan mahdotonta. (Stapleton ym. 1980: 69.)

Miltei kaikki CAP-mallin perusoletukset on todettu käytännön mallinnuksessa harhaisiksi, mutta niiden sopivuuden parantaminen erilaisiin tilanteisiin on myös monimutkaistanut tasapainohintojen johtamista matemaattisesti. Lisäksi on huomioitava, ettei kaikkia omaisuuden lajeja voida myydä, eivätkä ne ole yksinkertaisesti mallinnettavissa. Tällainen on esimerkiksi "human capital". (Stapleton ym. 1980: 97.)

CAP-mallin testaaminen ja sen empiirinen todentaminen validiksi arvonmäärittämissä on ollut turhauttavaa. Tutkimus tutkimuksen jälkeen on tullut siihen tulokseen, etteivät osakkeiden tuotot järjesty mallin mukaisesti hypoteettiselle arvopaperimarkkinasuoralle. Useat tutkijat ovatkin päätelleet, että vaikka betojen ja osaketuottojen välillä olisikin positiivinen riippuvuus-suhde, ei sen varaan tilastollisista ongelmista johtuen voida kenties koskaan rakentaa empiirisesti toimivaa mallia. (Bodie ym. 2002: 393.)

Roll (1977) julkaisi aikanaan tutkimuksen, josta on tullut CAP-mallin kritiikin klassikko, ja se tunnetaankin yleisesti Rollin kritiikkinä. Roll esitti, että CAP-mallista voidaan löytää ainoastaan yksi tilastollisesti testattavissa oleva hypoteesi, *mean-variance*-tehokkuus. Mallin muut implikaatiot, kuten odotettujen tuottojen ja riskin lineaarinen suhde, ovat yhteydessä markkinaportfolion tehokkuuteen, eivätkä siten ole riippumattomasti testattavissa. Lisäksi CAP-malli rakentuu kaikki sijoituskohteet sisältävän todellisen markkinaportfolion varaan, jonka tarkkaa rakennetta emme tiedä. Täten mallia ei voida myöskään luotettavasti testata. Ongelmaa on yritetty ratkaista käyttämällä erilaisia hypoteettisia markkinasalkkuja, kuten esimerkiksi laajoja indeksejä. Tämä taasen tuo eteen uusia ongelmia korvaavien salkkujen ominaisuuksien muodossa. Ne voivat olla tehokkaita, vaikkei todellinen markkinasalkku sitä olisikaan, tai olla tehottomia, mikä ei taasen

kerro luotettavasti mitään oikean markkinasalkun ominaisuuksista. Lisäksi oikean markkinasalkun ja estimaatin välillä voi vallita voimakas korrelaatio, joka aiheuttaa sen, että oikean salkun tarkka koostumus ei vaikuta niin tärkeältä. Tämän Roll tulkitsee aiheuttavan vahvasti vääriä tuloksia. Tätä kutsutaan vartailuaineisto-ongelmaksi (*benchmark error*).

Suurta mielekiintoa ja hämmennystä herättivät artikkelillaan myös *Fama & French (1992)*. He raportoivat löytäneensä empiirisiä todisteita siitä, ettei systemaattisen riskin ja odotettavissa olevien tuottojen välillä ole positiivista relaatiota. Tämä heiluttaa koko teorian kulmakiveä, jonka mukaan yksistään betan avulla voidaan selittää tulevaisuuden tuottoja. Artikkelissa todetaan selitysasteiden jäävän alhaisiksi, kun tarkastellaan betaa selittävänä tekijänä tuotoille ottamatta huomioon kyseisten yritysten kokoa. Sen sijaan tutkijat toteavat koon ja riskipreemioiden selittävän betan avulla huomiotta jääneet tuotonosat. Selittävinä tunnuslukuina käytettiin muun muassa kirja/markkina-arvoa (*BE/ME*).

Artikkelia seurasi voimakas tutkimus ja argumentaatio sekä mallin puolesta ja vastaan. Esitettiin, että vuosiaineistojen betoja kuukausiaineistojen sijaan käyttämällä voidaan havaita voimakkaampi positiivinen riippuvuus-suhde betojen ja keskimääräisten tuottojen välillä. Lisäksi tulkittiin tuottojen ja *BE/ME*:n välisen suhteen olevan aineistosta johtuva harha. (Kothari, Shanken & Sloan 1995.)

Fama & French (1996) toteavat vuosittaisten ja kuukausittaisten betojen olevan yhtä epävalideja selittämään yksin tulevia tuottoja. He päättelevät lisäksi, ettei aineiston epä johdonmukaisuus selitä havaittua *BE/ME*:n ja tuottojen suhdetta. Artikkelin päätulemana tuodaan esille se, ettei ainoastaan betan avulla voida selittää odotettuja tuottoja.

Bajaj, Denis & Sarin (2004) mukaan on yhtiöiden arvonmäärittäminen tulevien kassavirtojen perusteella joissain tapauksissa erittäin haastavaa niiden epävarmuuden ja vaikean ennustettavuuden takia. Diskontattujen arvonmäärittäsmallien käyttö tällaisissa tapauksissa on vaikeaa, jonka johdosta onkin yleiseksi käytännöksi valikoitunut analysointi verrattavissa olevia yhtiöitä hyväksikäyttäen. Yleisin tällaisista keinoista on *P/E*-lukujen käyttö. Lähestymistavassa sijoittaja laskee sopivan *P/E*-luvun ennusteen tarkkailemalla verrat-

tavissa olevien yhtiöiden lukuja. Tyypillisesti voidaan käyttää teollisuudenalan P/E-lukujen mediaania. Tämän jälkeen tulevaa osakkeen hintaa voidaan ennustaa kertomalla yhtiön tuottoennuste ja laskettu P/E-ennuste.

Kuitenkin *Wetherilt ym. (2002)* toteavat yleisten arvonmääritystunnuslukujen ja -mallien, kuten P/E-luvun hyväksikäytön, osinkotuoton ja monenlaisten osinkojen diskonttausmallien olevan erityistapauksia yksinkertaisesta nykyarvomenetelmästä, ja niiden pohjautuvan siksi samoille muuttujille. Artikkelissa tuodaan esille, että edellä mainittujen metodien käyttö suoraviivaisesti yhdessä historiallisten keskiarvojen kanssa voi johtaa väärin johtopäätöksiin, mikäli vaikkapa riskipreemiot ovat muuttuneet. Lisäksi todetaan tuotto- ja osinkoaineiston laadun vaikuttavan edelleen arvonmääritysmetodien käyttökelpoisuuteen. Tunnuslukuja tarkkailemalla ei voida syrjäyttää informaation huolellista analyysiä, eikä taloudellista kehitystä näiden muuttujien taustalla. Toisaalta epätavallisen suuret poikkeamat historiallisista arvoista kannustaa sijoittajaa tutkimaan tarkemmin tekijöitä ilmiön taustalla, ja siten auttaa oikeiden sijoituspäätösten teossa.

Myös EVA:n käyttökelpoisuudesta, oikeasta laskentatavasta ja sitä käyttävien firmojen menestyksestä on tehty paljon tutkimuksia. *Kleiman (1999)* vertasi osakkeenomistajien kokonaistuottoja yhtiöissä jotka ottivat EVA:n käyttöön saman teollisuuden alan yhtiöihin ilman EVA:a. Tutkimuksessa käytettiin 2-, 3- ja 4-vuoden tarkastelujaksoja lähtien metodin käyttöönotosta. EVA:n käyttäjien havaittiin tuottavan tuottavan pisimmällä 4-vuoden periodilla 28,8 prosenttia kilpailijoidensa mediaania paremmin. Niiden taloudelliset tunnusluvut paranivat merkittävästi. Artikkelissa todettiin lisäyksen yhtiön EVA:ssa johtavan osakkeen erinomaiseen menestykseen markkinoilla.

Griffith (2004) tutki myöhemmin ovatko yhtiöt, jotka käyttävät EVA-pohjaista sisäistä kompensatiojärjestelmää, menestyneet keskimääräistä paremmin osakemarkkinoilla. Lisäksi tutkittiin onko EVA validi tulevien osaketuottojen ennuste. Artikkelissa todetaan etteivät yhtiöt menesty osakemarkkinoilla paremmin kuin ennen EVA:n käyttöönottoa, vaan pikemmin päinvastoin. Metodien käytön validiteetista tulevien osakekurssien ennusteena ei myöskään saada todisteita.

Kuten yllä esitetystä voidaan huomata ei arvon mallintaminen ole missään suhteessa yksinkertaista. On huomattava, että pienetkin muutokset mallien määrittämisen perusteissa, kuten esimerkiksi tuottovaatimuksissa tai oletetuissa riskipremioissa, voi saada aikaan dramaattisia muutoksia tuloksissa. Rationaalisesti toimiva sijoittaja yrittää aina tarkastaa tuloksia laskemalla tulevia tuottoja monella rinnakkaisella mallilla. (Brealey ym. 2003: 77.)

5. TUTKIELMAN HYPOTEESIT

Tässä luvussa esitetään tutkielman hypoteesit. Tutkielman tarkoituksena on tutkia, voidaanko P/E-lukuja hyväksikäyttämällä saavuttaa keskimääräistä korkeampia tuottoja Suomen osakemarkkinoilla. Tutkimusongelman tekee mielenkiintoiseksi edeltävien tutkimustulosten ristiriitaisuus, yhdistettynä akateemisen kiinnostuksen pitkäaikaisuuteen ja intensiivisyyteen.

Suomen markkinoilla mahdollisesti esiintyvän P/E-anomalian empiiriseksi testaamiseksi nimetään ensimmäiseksi testattavaksi tutkimushypoteesiksi:

H_1 = Sijoitusperiodin alkuhetken P/E-luvut selittävät osakkeiden tulevia tuottoja.

Teoriassa markkinahintojen täytyy lopulta olla riippuvuus-suhteessa tuottojen kanssa. Hintojen kehitys ei täten voi ikuisesti erota tuottojen kehityksestä. Kun osakkeiden hinnat nousevat voimakkaasti ilman vastaavaa tuottojen nousua, herää kysymys siitä, ovatko markkinat yliarvostetut ja alttiit korjausliikkeelle. (Trevino ym. 2002: 76.)

Täten tutkielman toiseksi hypoteesiksi voidaan asettaa:

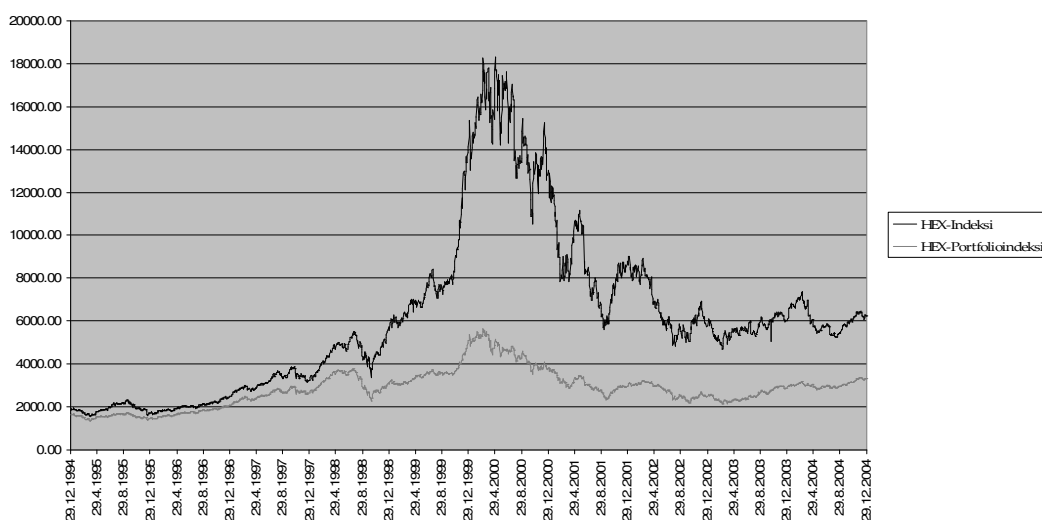
H_2 = Sijoitusperiodin alkuhetkellä matalan P/E-luvun omaavat osakkeet tuottavat keskimäärin paremmin kuin korkean P/E-luvun osakkeet.

6. EMPIIRINEN OSA

Empiirisessä osassa testataan tilastollisesti määritellyt tutkimushypoteesit. Sitä ennen esitellään tutkimusaineisto ja analysoidaan käytettyä tutkimusmenetelmää, yhden selittävän muuttujan regressioanalyysia. Tilastollisen analyysin jälkeen kerrotaan saaduista tutkimustuloksista. Luku päättyy yhteenvedoon.

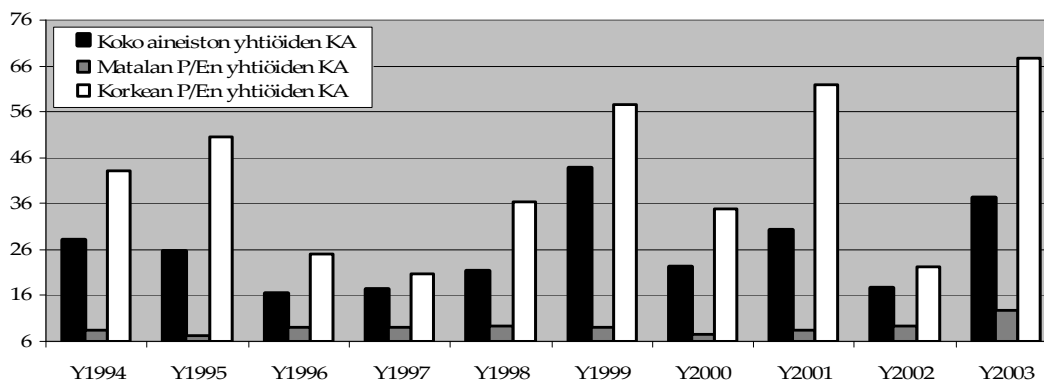
6.1. Tutkimusaineisto

Tutkielmassa käytettävä aineisto kootaan siis Helsingin Pörssin päälistan yhtiöistä, jotka ovat olleet listattuna ajanjaksolla 29.12.1994–30.12.2004. Kullekin tuottoperiodille otetaan tarkasteluun ne yhtiöt, joilla on saatavilla P/E-luku periodia edeltävältä vuodelta, ja tuottodata saatavissa OMXH:n tietokannassa. Tarkastelussa ovat mukana vain päälistan yhtiöt, eivät esimerkiksi i- ja NM-listoilla noteeratut osakkeet. Useamman osakesarjan tapauksessa, vain vaihdetuinta tarkastellaan. Ajanjakso tarjoaa mielenkiintoisen periodin vanhan vuosituhannen lopun kiivaan nousun ja uuden alun pudotuksen muodossa.



Kuva 6. OMXH:n Indeksien hintakehitys 29.12.1994–30.12.2004.

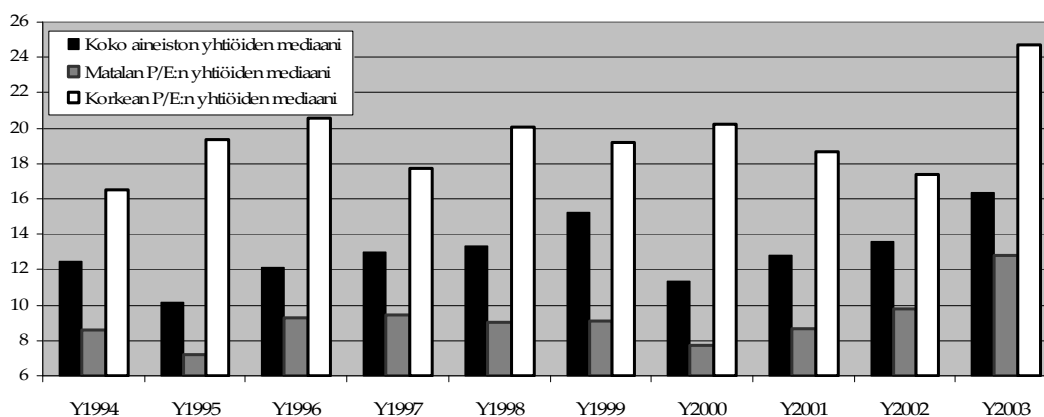
Saatu aineisto jaetaan tuottoperiodeittain matalien ja korkeiden P/E-lukujen portfolioihin. Seuraavassa esitetään graafisesti koko aineiston keskiarvojen suhde kumpaakin portfolioon:



Kuva 7. P/E-lukujen keskiarvot tarkastelujaksolla 1994–2003.

Keskiarvojen tarkastelu tilastollisen analyysin yhteydessä on tärkeää. Toisinkuin moodi, keskiarvo ottaa huomioon kaikki aineistossa esiintyneet havainnot, eikä vain niitä jotka esiintyvät useiten. Samoin keskiarvon laskemisessa, toisin kuin mediaanin tapauksessa, otetaan huomioon niin absoluuttinen kuin suhteellinenkin havainnon suuruus. (Archdeacon 1994: 39.)

Mediaani on lähimpänä keskikohtaa sijaitseva havainto aineistossa, kun se on järjestetty suuruuden mukaan. Mikäli havaintojen määrä on pariton, on mediaani aineiston keskimäinen havainto. Jos taasen havaintojen määrä on parillinen, mediaani saadaan laskemalla kahden keskimäisen havainnon keskiarvo laskevaan tai nousevaan suuruusjärjestykseen järjestämisen jälkeen. (Archdeacon 1994: 38.)

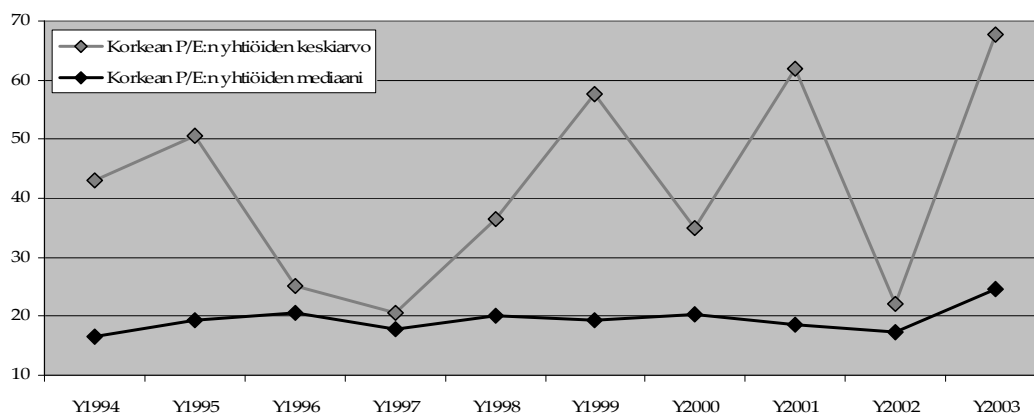


Kuva 8. P/E-lukujen mediaanit tutkimusjaksolla 1994–2004.

Tutkielmassa käytettävässä aineistossa hajonta P/E-lukujen arvojen osalta on suuri. Täten keskiarvojen tarkastelu ei ole hedelmällistä, vaan huomio onkin

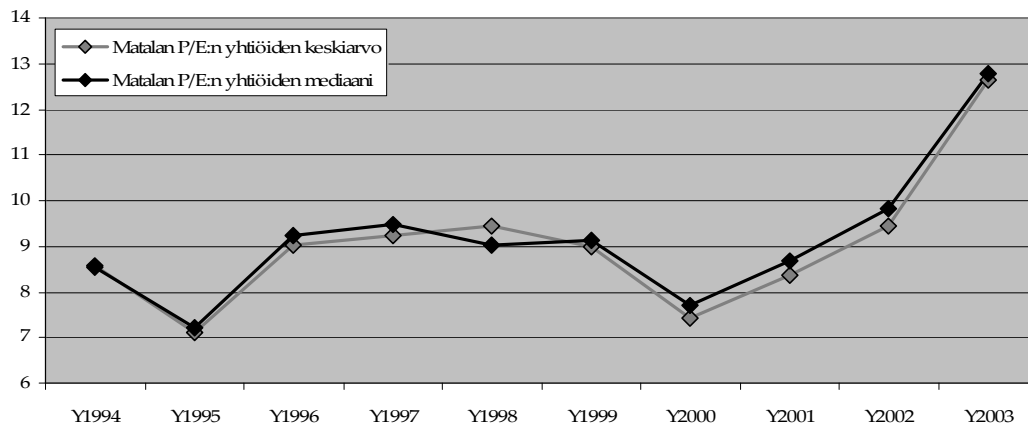
rationaalisempaa kiinnittää otoksen mediaaneihin. Täten saadaan parempi kuva ajanjaksolla tapahtuneesta voimakkaasta yhtiöiden markkina-arvojen noususta verrattuna yhtiöiden ansaitsemiin tuottoihin.

Ajanjaksolla keskiarvojen heilunta verrattuna mediaaneihin korkean P/E-luvun yhtiöiden osalla on silmiinpistävän suuri:



Kuva 9. Korkean P/E-luvun yhtiöiden keskiarvo ja mediaani 1994–2003.

Matalan P/E-luvun yhtiöiden portfolioissa keskiarvo ja mediaani seuraavat tiukasti toisiaan läpi koko tarkasteluajanjakson. Tämä on toki loogista arvojen saamien arvojen ollessa rajoitettuja. Toisaalta sen voidaan katsoa johtuvan siitä, ettei koko pörssi ylikuumentunut, vain tietyt sektorit ja ennen kaikkea tietyt yhtiöt olivat huomasti ylihinnoiteltuja suhteessa niiden luomiin tulovirtoihin.



Kuva 10. Matalan P/E:n yhtiöiden keskiarvo ja mediaani 1994–2003.

6.1.1. P/E-luvun määritelmä

Markkinahinnan ja yhtiön tämänhetkisen osakekohtaisen tuloksen suhde eli P/E-luku saattaa olla osakkeen arvonmäärityksessä yleisimmin käytetty määre. Kokonaisista osakemarkkinoista lasketut P/E-luvut poikkeavat usein huomattavasti historiallisista keskiarvoista, kun osakkeiden hintojen nousu joko ylittää tai alittaa yhtiöiden tulosten kasvun. Korkeat P/E-luvut ovat analyytikkojen mielestä merkki siitä, että osakkeiden hinnat ovat liian korkeat, ja siten alttiita lähitulevaisuudessa korjausliikkeelle. (Park 2000: 27.)

P/E-luku voidaan johtaa yksinkertaisesti tasaisen osinkojen kasvumallin kautta, koska sijoituksen tämänhetken arvo on tulevaisuudessa saatujen tuottovirtojen nykyarvo. Tämä ns. Gordonin malli on johdettu aiemmin ja esitettiin jo kaavassa (15):

$$P_0 = \frac{D_1}{k - g} \quad (19)$$

missä: P_0 = osakkeen hinta hetkellä 0
 D_1 = hetkellä 1 saatu osinko
 k = osakkeenomistajan tuottovaatimus ($k > g$)
 g = osingon kasvuvauhti (vakio).

Jos edelleen jaetaan yhtälön kumpikin puoli seuraavan periodin/vuoden tuotolla (E_1), voidaan P/E-luku määritellä seuraavasti (Trevino ym. 2002: 84):

$$\frac{P_0}{E_1} = \frac{\frac{D_1}{k - g}}{E_1} \quad (20)$$

missä: P_0 = osakkeen hinta hetkellä 0
 E_1 = seuraavan periodin tuotto
 D_1 = hetkellä 1 saatu osinko
 k = osakkeenomistajan tuottovaatimus ($k > g$)
 g = osingon kasvuvauhti (vakio).

Huomataan P/E-lukujen olevan maksettujen osinkojen ja tuoton suhteen (*dividend payout*), osinkojen kasvuvauhdin ja tuottovaatimuksen funktio.

Tuottovaatimus (k) on puolestaan riskittömän koron ja markkinoiden riskipreemion summa. Täten jos tuottovaatimus on alhainen johtuen alhaisesta korkotasosta tai alhaisesta riskipreemiosta, ovat P/E-luvut pääsääntöisesti korkeita. (Trevino ym. 2002: 84.)

Tutkielmassa käytetyt P/E-luvut ovat peräisin ThomsonFinancial-tietokannasta. Ne on laskettu osakkeen vuoden viimeisen kaupantekokurssin ja yhtiön ilmoittaman osakekohtaisen tuloksen suhteena. Tästä johtuen tutkielmassa käytetään edellisen vuoden historiallista P/E-lukua portfolioita muodostettaessa. Tutkimustyössä näin ovat menetelleet muun muassa *Trevino ym. (2002)*.

6.1.2. Portfolioiden muodostaminen

Tutkielma on toteutettu jakamalla Helsingin pörssin päälistan yhtiöt kahteen portfolioon yhtiöiden P/E-lukujen perusteella. Muodostetut matalan ja korkean P/E-luvun portfoliot muodostetaan jokaisen tuottoperiodin alussa uudelleen siten, että kumpikin portfolio sisältää saman määrän osakkeita. Mikäli osakkeiden lukumäärä on pariton, on keskimäinen arvo suuruusjärjestykseen järjestämisen jälkeen jätetty tarkastelussa huomioimatta. Vain positiiviset muuttujat ovat mukana tarkastelussa, koska negatiivisen P/E-luvun omaavien yhtiöiden tarkastelu tässä yhteydessä ei ole mielekäästä.

Täten toimimalla portfolioiden koko vaihtelee vuosittain, kuten myös havaintojen keskiarvo- ja mediaanisuuressakin. Täten voidaan kuitenkin tarkastella tuottoeroja markkinoiden P/E-luvultaan halvimpien ja kalliimpien yhtiöiden välillä riippumatta koko markkinoiden tasosta. Yhtiöiden P/E-lukujen noustessa nousee myös P/E-mediaani, jonka perusteella jako portfolioiden välillä on suoritettu.

Oheisessa taulukossa esitetään matalan- ja korkean portfolion keskiarvo- ja mediaanihavainnot. Havaintojen lukumäärä esitetään vuosittain matalan ja korkean portfolion summana. Tähdellä merkityissä summissa on havaintoja ollut yksi enemmän, ja portfolioihin jaettaessa keskimäinen havainto siis jätetty pois. Taulukon havainnot esitettiin graafisesti keskiarvojen ja mediaanien osalta jo kappaleessa 6.1.

Vuosi	Havaintoa	PE(M)KA	PE(M)med.	PE(K)KA	PE(K)med.
1995	14+14=28*	8,59	8,55	43,11	16,54
1996	18+18=36*	7,11	7,21	50,59	19,36
1997	20+20=40	9,02	9,24	25,14	20,60
1998	22+22=44*	9,22	9,48	20,62	17,72
1999	26+26=52*	9,44	9,01	36,42	20,04
2000	29+29=58*	9,00	9,12	57,65	19,21
2001	36+36=72	7,41	7,71	34,89	20,23
2002	36+36=72*	8,38	8,67	61,87	18,65
2003	33+33=66	9,44	9,82	22,13	17,37
2004	34+34=68*	12,65	12,77	67,82	24,71

Taulukko 1. Matalien ja korkeiden P/E-portfolioiden tilastiatikka.

6.1.3. Tuoton laskeminen

Tutkielmassa käytetään Helsingin pörssin tietokannasta saatuja logaritmisoituja tuottoja. Tuotot ovat sekä osinko- että antikorjattuja, ja soveltuvat siten erinomaisesti tuottojen laskemiseen eripituisille periodeille. Rahoitustutkimuksessa logaritmisiä eli jatkuva-aikaisia tuottoja käytetään laajasti, johtuen niiden monista eduista.

Logaritmiset tuotot ovat normaalimmin jakautuneita. Tästä ominaisuudesta on tilastotieteellisessä tutkimuksessa hyötyä. Ne voivat saada esimerkiksi alle -100 prosentin arvoja. Toinen syy normaalijakautuneisuuteen on se, että logaritmiset tuotot ovat symmetrisiä. Esimerkkinä voidaan ajatella tilanne, jossa osakkeen kurssi laskee ensin 10 prosenttia, jonka jälkeen se nousee 10 prosenttia. Logaritmisoitujen tuottojen tapauksessa ollaan palattu lähtötasolle, kun taas prosentuaalisten tuottojen tapauksessa tämä ei ole tilanne. Täten logaritmisten tuottojen käsittely tutkimustoiminnassa on vaivatonta ja yksiselitteistä. (Vaihekoski 2004: 193-194).

Lisäksi laskettaessa prosentuaalisia tuottoja, on lähtökohtana muuttaa tuotto korkoa korolle laskevalla kaavalla vuosituotoksi. Logaritmisten tuottojen tapauksessa muunto vuositasolle tapahtuu yksinkertaisesti kertomalla periodien tuotto niiden määrällä vuodessa, tai laskemalla periodien tuotot yhteen vuoden ajalta. (Vaihekoski 2004: 194).

Tutkielmassa käytetyt logaritmiset tuotot voidaan määritellä seuraavasti:

$$r_t = \ln(P_t + D_t) - \ln(P_{t-1}) = \ln\left(\frac{P_t + D_t}{P_{t-1}}\right) \quad (21)$$

missä: P_t, P_{t-1} = osakkeen osingon maksun jälkeinen hinta hetkellä t ja $t-1$
 D_t = osakkeen osinko (+antituotto) hetkellä t
 \ln = luonnollinen logaritmi.

Tutkielmassa tuotot on laskettu tietokannan kuukausittaisista logaritmisista tuotoista erikseen jokaiselle tuottoperiodille. Rahoitustutkimuksessa yleisesti käytetyn menetelmän mukaisesti 10-, 5-, 3- ja 1-vuoden periodeja on muodostettu niin monta kuin aikajänteen puitteissa on mahdollista, vaikka täten toimimalla regressioanalyysin perusoletukset rikkoontuvatkin päällekkäisten havaintojen muodossa. Tuottoperiodien muodostamisessa jakson alkuhetkeä on siirretty aina vuodella eteenpäin, ja laskettu erimittaiset tuottoperiodit jälleen uudelleen. Näin toimimalla on muodostettu 10-vuoden jakso, 6 kappaletta 5-vuoden periodeja, 8 kappaletta 3-vuoden jaksoja, sekä tietenkin 10 kappaletta 1-vuotista periodia. Yhteensä siis 25 tuottoperiodia, jotka edelleen jaettu periodeittain P/E-luvun mukaan matalaan ja korkeaan portfolioon tuottojen laskemista varten.

6.1.4. Riskipreemioiden laskeminen

Sijoittaakseen osakkeisiin tai muihin riskisiin sijoituskohteisiin haluaa sijoittaja rahoitusteorian mukaisesti korvauksen ottamastaan riskistä. Riskipremio on osakemarkkinoiden tarjoaman tuoton ja riskittömän sijoituskohteen tarjoaman tuoton välinen erotus. Riskipremioita voidaan tarkastella käyttämällä historiallista tietoa jo toteutuneista tuotoista (ex-post), tai ennustamalla markkinoiden käyttäytymistä tulevaisuudessa riskipreemioiden tason ennustamiseksi (ex-ante). Edellistä lähestymistapaa käytetään yleisesti pitkän aikavälin sijoittajien keskuudessa, luottaen siihen, etteivät riskipremiot tulevaisuudessa käyttäydy merkittävästi historiallisista tasoista poiketen. Lyhyen sijoitushorisontin omaavat sijoittajat puolestaan käyttävät estimaatteja tulevaisuuden riskipremioista tehdessään sijoituspäätöksiä. (Bosomworth & Grittini 2001: 8.)

Yksinkertaisen teoreettisesti riskipreemiot voidaan määrittellä kasvamattoman yhtiön tapauksessa seuraavasti (Reichestein & Rich 1993: 64):

$$D_1 = E_1 \quad (22)$$

Lähtökohtaisesti tässä mallissa oletetaan sijoittajan periodilla 1 saaman osinkovirran olevan periodin tuottojen suuruinen. Näiden osinkojen arvo sijoittajalle on:

$$P = \frac{D_1}{r_m} \quad (23)$$

missä: P = osakeindeksin hinta
 D_1 = osinko hetkellä 1
 r_m = sijoittajan odottama tuotto markkinoilta.

Odotettu markkinatuotto voidaan määrittellä edelleen seuraavasti:

$$r_m = r_f + MRP \quad (24)$$

missä: r_f = riskitön korko
 MRP = markkinoiden riskipreemio.

markkinoiden riskipreemio (MRP) kuvaa sitä sijoittajien odottamaa lisätuottoa, joka on saatava osakkeiden omistamiseen liittyvän riskin kompensatioksi. Osinkojen ja tuottojen yhteys osaketuottoihin voidaan helposti todentaa:

$$\frac{D_1}{P} = \frac{E_1}{P} = r_f + MRP \quad (25)$$

Yhtälöstä voidaan havaita, että tehokkailla osakemarkkinoilla, joilla riskipreemio muuttuu jatkuvasti, osinkojen ja tuottojen avulla pitäisi teoriassa pystyä ennustamaan pitkällä aikajänteellä osakkeiden hintoja. (Reichenstein ym. 1993: 64.)

Tutkielmassa riskipreemiot lasketaan kaavan (24) mukaisesti markkinoiden tuoton ja riskittömän tuoton erotuksena. Markkinoiden tuottona käytetään OMXH-indeksin logaritmisoitua tuottodataa Helsingin pörssin tietokannasta ajanjaksolla. Riskittömän tuoton estimaattorina käytetään 1- ja 3 vuoden tuottoperiodien osalta Helibor-, ja 4.1.1994 alkaen Euribor korkoja. 5- ja 10

vuoden jaksoille riskittömän tuottona käytetään Suomen valtion ko. tuottojaksojen mittaisia obligaatiokorkoja. Aineiston yhdenmukaisuuden vuoksi on tutkielmassa logaritmisoitu myös korkojen ja obligaatioiden tuotot.

Logaritmisointi riskittömälle korolle on toteutettu seuraavasti:

$$r_t = \ln \left[\left(\frac{1 + r_t}{100} \right)^n \right] \quad (26)$$

missä: R_t = Tutkielmassa käytetty logaritminen riskitön tuotto
 r_t = Obligaation tai koron noteeraus prosentteina ko. tuottojakson alussa
 \ln = Luonnollinen logaritmi.
 n = Tuottoajan pituus vuosina.

6.2. Regressioanalyysi

Tutkielmassa aineiston tilastolliseen analysointiin ja tutkimushypoteesien todentamiseen käytetään yhden selittävän tekijän lineaarista regressioanalyysia. Selittävänä tekijänä regressiossa toimii tuottoajan alkuhetken P/E-luvut, selitettävänä tuottoajan tuotto.

Regressioanalyysi on yksi parhaista ja ennenkaikkea käytetyimmistä tilastollisista työkaluista muuttujien välisten lineaaristen riippuvuuksien tutkimuksessa. Yksinkertainen yhden selittävän muuttujan regressioanalyysi lähtee oletuksesta, jonka mukaan toinen muuttujista on selitettävä tekijä ja toinen selittävä. Täten ensimmäisen muuttujan saamia arvoja voidaan ennakoita tarkastelemalla jälkimmäisen saamia arvoja pohjaten aikaisempiin tutkimustuloksiin (*deduktiivinen tutkimusote*). Vaihtoehtoisesti voidaan etsiä selitettävän ja selittävän tekijän välille muodostamalla regressioyhtälöitä erilaisilla muuttujilla. Tavoitteena tällöin luoda uutta teoreettista tietoa empiiristen havaintojen perusteella (*induktiivinen tutkimusote*). (Archdeacon ym. 1994: 140.)

On kuitenkin huomattava, että regressioanalyysin keskeinen tarkoitus on ymmärtää mahdollisimman paljon ko. riippuvuus-suhteesta käyttämällä hyväksi siitä saatavia lukuja. Onkin erittäin tärkeää ymmärtää, että se

ymmärrys, jonka tutkija on saanut tutkimusongelmastaan muodostaessaan regression tutkimustulosta, omaa usein yhtä paljon informaatio- ja huomioarvoa kuin itse tutkimustuloskin. (Chatterjee & Price 1995: 2.)

6.2.1. Parametrien estimointi

Regressioanalyysi voidaan yleisesti määritellä muuttujien välisten suhteiden analysoinniksi. Se on yksinkertainen metodi näiden riippuvuuksien perustelemiseksi. Nämä muuttujien väliset suhteet esitetään yhtälön muodossa, jossa selitettävä tekijä y todetaan yhden tai useamman selittävän tekijän x_1, x_2, \dots, x_n funktiona. Yhtälö on seuraavaa muotoa (Chatterjee ym. 1995: 1.):

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_px_p \quad (27)$$

Yhtälössä määritellyt $b_0, b_1, b_2, \dots, b_n$ saadaan ko. analysoitavasta aineistosta, ja niitä kutsutaan tässä yhteydessä regressiokertoimiksi. Mikäli selitettäviä tekijöitä on enemmän kuin yksi, puhutaan usean selittävän tekijän regressiosta. Vastaavasti jos selittäviä tekijöitä on vain yksi, kyseessä on ns. yksinkertainen tai regressio yhdellä selittäjällä.

Yksinkertainen lineaarinen regressio voidaan määritellä muuttujan x ja y välillä seuraavasti:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1x_{1i} + u_i \quad (i = 1, 2, 3, \dots, n.) \quad (28)$$

Yhtälössä β_0 ja β_1 ovat estimoitavia vakioita, joita nimitetään regressiomallin parametreiksi. u_i puolestaan kuvaa sattumanvaraisia virhetermejä, joita myös residuaaleiksi nimitetään.

Selkeästi voidaan tulkita se, että mitä pienemmät nämä jäännöstermit eli residuaalit ovat, sitä paremmin ja totuudenmukaisemmin muodostettu malli kuvaa todellisuutta. Kaikista mahdollisista estimoitavista parametreista (β_j) valitaan ne, joiden residuaalien neliöt ovat pienimmät. Menetelmää kutsutaan *pienimmän neliösumman menetelmäksi (PNS)*. (Archdeacon 1994: 143 - 145.)

Pienimmän neliösumman estimaatit ovat ne, jotka minimoivat seuraavan yhtälön (Sen & Srivastava 1990: 7-9):

$$S = \sum_{i=1}^n u_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_{1i} - \beta_2 x_{2i} - \dots - \beta_k x_{ki})^2 \quad (29)$$

missä: Σ = aritmeettinen sarja
 $\beta_{0..k}$ = regressiomallissa estimoitavat parametrit
 u_i = virhetermit l. residuaalit
 y_i = selitettävä tekijä

Yksinkertaisen regression tapauksessa tämä tarkoittaa sitä, että residuaalien neliöiden summa $S(\beta_0, \beta_1)$ minimoidaan seuraavasti:

$$S(\beta_0, \beta_1) = \sum_{i=1}^n u_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_{1i})^2 \quad (30)$$

missä: Σ = aritmeettinen sarja
 β_0, β_1 = regressiomallissa estimoitavat parametrit
 u_i = virhetermit l. residuaalit
 y_i = selitettävä tekijä
 x_{1i} = selittävä tekijä.

Pienimmän neliösumman estimaattorien määrittämiseksi osittaisderivoidaan β_0 ja β_1 suhteen:

$$\frac{\partial S}{\partial \beta_0} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_{1i}) \quad (31a)$$

ja

$$\frac{\partial S}{\partial \beta_1} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_{1i}) x_{1i} \quad (31b)$$

β_0 ja β_1 :n PNS-estimaattorien b_0 ja b_1 määrittäminen jatkuu asettamalla saadut osittaisderivaatat nolllaksi, ja korvaamalla β_0 ja β_1 b_0 :lla ja b_1 :lla . Tällöin kaavasta (31a) saadaan (Archdeacon 1994: 146-147):

$$\sum_{i=1}^n y_i - n b_0 - b_1 \sum_{i=1}^n x_{1i} = 0, \quad (32a)$$

asettamalla $\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n}$ ja $\bar{x} = \frac{\sum x_{1i}}{n}$, saadaan ensimmäinen PNS-estimaattori:

$$b_0 = \bar{y} - b_1 \bar{x}_1 \quad (33)$$

Samoin kaavasta (31b) seuraa:

$$\sum_{i=1}^n y_i x_i - n b_0 \bar{x}_1 - b_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 = 0, \quad (32b)$$

Sijoittamalla kaavan (33) ratkaisu yhtälöön, ja ratkaisemalla edelleen b_1 :n suhteen, päädytään toiseen estimaattoriin:

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})(x_i - \bar{x}_1)}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_1)^2} . \quad (34)$$

Jos regressioanalyysin oletukset virhetermistä ovat voimassa, voidaan b_0 :aa ja b_1 :tä pitää β_0 :n ja β_1 :n virheettöminä estimaattoreina. Täten niiden varianssit voidaan lausua seuraavasti (Chatterjee ym. 1995: 4):

$$\text{var}(b_1) = \frac{\sigma^2}{\sum (x_i - \bar{x}_1)^2} \quad (35a)$$

ja

$$\text{var}(b_0) = \sigma^2 \left[\frac{1}{n} + \frac{\bar{x}_1^2}{\sum (x_i - \bar{x}_1)^2} \right] . \quad (35b)$$

Korvaamalla edellisissä yhtälöissä σ^2 termillä s^2 , saadaan b_0 :n ja b_1 :n variansseille virheettömät estimaatit:

$$s^2 = \frac{\sum (y_i - b_0 - b_1 x_i)^2}{n - 2} . \quad (36)$$

6.2.2. Regression oletukset

Koska tavoitteena on määrittää ainoastaan β_0 ja β_1 , pienimmän neliösumman menetelmä soveltuu tarkoitukseen hyvin. On kuitenkin huomattava, ettei estimaattorien b_0 ja b_1 määrittäminen riitä, vaan halutaan myös oppia todellisista estimoitavista parametreista mallissa. Tämän vuoksi on tehtävä tiettyjä oletuksia siitä, miten kaavassa (28) määritetty regressiomalli y_i on

rakennettu. Tämä on ymmärrettävissä, kun tarkastelee ko. regressioyhtälöä $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + u_i$. Huomataan, että y_i on sekä x_i :n että u_i :n funktio. Tästä johtuen on oltava huolellinen sen suhteen, miten x_i ja u_i on generoitu, sillä ilman oletuksia niiden ominaisuuksista ei voida analysoida tilastollisen luotettavasti y_i :tä β_0 :n ja β_1 :n avulla. (Gujarati 1995: 59.)

Klassisesta lineaarisesta regressiomallista (*engl. CLRM*) tehdään 10 oletusta. Yksinkertaisen regression osalta todetaan seuraavat 6 (Moosmueller 2004: 91):

1. Regressiomallin selitettävän ja selittävän tekijän välillä vallitsee lineaarinen riippuvuus-suhde, muotoa $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + u_i$.
2. Regression selittävä tekijä oltava vakioitu tarkasteltaessa peräkkäisiä otoksen havaintoja. x_i :n oletetaan siis olevan epästokastinen.

3. Virhetermien u_i keskiarvon oletetaan olevan nolla.

$$E(u_i | x_i) = 0 \quad (37)$$

4. Virhetermien u_i homoskedastisuus.

$$\text{var}(u_i | x_i) = \sigma_i^2 \quad (38)$$

5. Virhetermit eivät saa olla autokorreloituneita. Otoksesta valittujen x_i :n ja x_p :n ($i \neq p$) virhetermien u_i ja u_j korrelaatio on nolla.

$$\text{cov}(u_i, u_j | x_i, x_j) = E(u_i | x_i)(u_j | x_j) = 0 \quad (39)$$

6. Virhetermi u_i ja selittävä tekijä x_i ovat korreloimattomia.

$$\text{cov}(u_i | x_i) = 0 \quad (40)$$

Näiden lisäksi useat ekonometrian perusoppikirjat (mm. Gujarati 1995: 60–69) tarjoavat oletusten joukkoon vielä 3 perustavaa laatua olevaa lähtökohtaa:

- i. Havaintojen määrä n oltava suurempi kuin estimoitavien parametrien määrä.

- ii. Selittävän tekijän x_i on saatava erilaisia arvoja β_i . Ne eivät voi olla samoja regressioanalyysia käytettäessä. Tällaisissa tapauksissa β_0 :n ja β_1 :n estimointi on mahdotonta.
- iii. Regressiomalli on oikein määritetty.

Tämän lisäksi luotettavuusvälien määrittämiseksi ja hypoteesien testaamiseksi lähdetään olettamuksesta, jonka mukaan virhetermien u_i todennäköisyysjakuma on normaali keskiarvolla nolla, ja varianssilla σ^2 :

$$u_i \rightarrow N(0, \sigma^2). \quad (41)$$

Regressioanalyysin ongelmia käytännön tutkimuksessa käsitellään kappaleessa 6.2.5.

6.2.3. Regressiomallin selityskyky

Kun PNS-estimaattorit β_0 :lle ja β_1 :lle ja estimaatti σ^2 :lle on määritetty, on tutkittava muodostetun lineaarisen mallin sopivuutta ko. aineistoon. Tähän tarkoitukseen käytetään useimmiten tunnuslukua, joka pohjautuu korrelaatiokertoimeen, ja määritetään seuraavasti (Chatterjee ym. 1995: 7):

$$R = \frac{\sum (y_i - \bar{y})(\hat{y}_i - \bar{\hat{y}})}{\left[\sum (y_i - \bar{y})^2 \sum (\hat{y}_i - \bar{\hat{y}})^2 \right]^{1/2}}, \quad -1 \leq R \leq 1 \quad (42)$$

missä: \hat{y} = selittävän tekijän estimaattori
 $\bar{\hat{y}}$ = edellisen keskiarvo
 \bar{y} = regressiofunktion arvojen keskiarvo
 y_i = funktion arvo hetkellä i .

Edellinen mallin sopivuuden mitta voidaan ymmärtää myös y :n ja x_1 :n välisen riippuvuuden lineaarisuuden asteena. Tämä korrelaatiokertoimen neliö voidaan esittää esittää seuraavasti:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}, \quad 0 \leq R^2 \leq 1 \quad (43)$$

Kaavoissa (42) ja (43) esitetyt yhtälöt ovat laskennallisesti samoja. Jälkimmäinen yhtälö mahdollistaa kuitenkin vaihtoehtoisen tulkitsemistavan. Tunnusluku R^2 kertoo sen osan yhtälön y kokonaisvaihtelusta jonka selitettävän tekijän x_1 :n vaihtelu selittää. Jos R^2 saa arvoja, jotka ovat lähellä 1, silloin selittävä tekijä x_1 selittää suuren osan yhtälön arvon vaihtelusta. Vastaavasti mikäli selitysaste R^2 jää lähelle nollaa, on y :n ja x_1 :n välinen suhde heikko. (Chatterjee ym. 1995: 8.)

Selitysaste (R^2) voidaan esittää myös toisella tavalla. Merkitään koko yhtälön neliösummaa ($\sum y_i^2$) TSS:lla (*engl. total sum of squares*), selitettyä yhtälön neliösummaa ($\sum \hat{y}_i^2$) ESS:llä (*explained sum of squares*), ja residuaalien neliösummaa ($\sum e_i^2$) RSS:llä (*residual sum of squares*). Tällöin yhtälö voidaan lausua (Doran 1989: 39–41):

$$TSS = ESS + RSS \quad (44)$$

Mikäli ESS selittää suuren osan TSS:stä, selittää estimoidun mallin selittävä tekijä suuren osan yhtälön arvon vaihtelusta. Täten mallin selitysaste (R^2) voidaan lausua:

$$R^2 = \frac{ESS}{TSS} = \frac{\sum \hat{y}_i^2}{\sum y_i^2} = 1 - \frac{RSS}{TSS} \quad (45)$$

6.2.4. Hypoteesien testaaminen ja luottamusvälien määrittäminen

Luotettavuustasojen rakentamiseksi ja parametreihin liittyvien hypoteesien testaamiseksi, on virhetermien todennäköisyysjakauman normaalisuusoletuksen pidettävä. Täten oletetaan, että PNS-estimaattori b_1 , joka kertoo regressiosuoran kulmakertoimen, on normaalijakautunut keskimmaisella arvolla β_1 , ja kaavassa 34a esitetyllä varianssilla. (Chatterjee ym. 1995: 5.)

Yksittäisen muuttujan sopivuutta rakennettuun malliin voidaan tarkastella testaamalla 0-hypoteesia H_0 ($\beta_1 = \beta_1^0$) vastahypoteesia H_1 ($\beta_1 \neq \beta_1^0$) vastaan.

β_1^0 :lla merkitään aineistosta satunnaisesti valittua muuttujaa. Testausta kutsutaan *hypoteesitestiksi* (engl. *hypothesis test*):

$$H_0: \beta_1 = \beta_1^0 \quad (46)$$

$$H_1: \beta_1 \neq \beta_1^0$$

Muodostetaan testaamiseksi seuraava testisuure t (Chatterjee ym. 1995: 4–9.):

$$t = \frac{b_1 - \beta_1^0}{St.E.(b_1)} \quad (47)$$

missä: b_1 = PNS-estimaattori β_1 :lle
 β_1^0 = satunnaisesti aineistosta valittu muuttuja
 $St.E.(b_1)$ = b_1 :n keskivirhe.

b_1 :n keskivirhe puolestaan määritetään seuraavasti:

$$St.E.(b_1) = \frac{s}{\left[\sum (x_i - \bar{x}_1)^2 \right]^{1/2}} \quad (48)$$

Mikäli pienimmän neliösumman estimaattori b_1 on täsmälleen sama kuin aineistosta 0-hypoteesiin poimittu satunnaismuuttuja β_1^0 , silloin t saa arvon nolla. Mikäli b_1 poikkeaa β_1^0 :sta, eroaa myös saatu t :n arvo nolasta. Mitä suurempi b_1 :n ja β_1^0 erotus on, sitä huonommin ko. satunnaismuuttuja tukee 0-hypoteesia. On kuitenkin huomattava, ettei b_1 :n ja β_1^0 erotus ole kovin luotettava mitta tilastollisesti, jonka vuoksi se jaetaan PNS-estimaattorin keskivirheellä. (Von Auer 2005: 106.)

Täten saatua t :n arvoa verrataan taulukoidun t -jakauman (*Student*-jakauman) kriittisiin, eli luottamusvälin määrittäviin arvoihin ($n-2$) vapausasteella.

Kaksipuoleisen hypoteesitestin tapauksessa b_1 :n luottamusvälit voidaan määrittää merkitsevyystasolla (α) seuraavasti:

$$b_1 \pm t(n-2, \frac{\alpha}{2}) [St.E.(b_1)] \quad (49)$$

missä: $t(n-2, \frac{\alpha}{2})$ = t -jakauma merkitsevyystasolla (α) ja vapausasteella ($n-2$)

$$[St.E.(b_1)] = b_1:n \text{ keskivirhe.}$$

Mikäli ko. 0-hypoteesin mukainen muuttuja sijaitsee β_1 :n luottamusvälin $[-t_{\alpha/2}; t_{\alpha/2}]$ ulkopuolella, hylätään 0-hypoteesi. Tällöin tulkitaan tarkasteltavan t-arvon tukevan $(1-\alpha)$:n prosentin todennäköisyydellä vastahypoteesin hyväksymistä. t-arvon tulisi siis olla itseisarvoltaan lähellä nollaa tukeakseen 0-hypoteesia, ja ainakin määritetyn luottamusvälin sisällä. (Von Auer 2005: 107.)

Samalla tavalla toimitaan regressioyhtälön ensimmäisen termin b_0 kohdalla. b_0 kertoo regressiosuoran ja y-akselin leikkauspisteen. Vastaavasti edellä esitettyjen oletusten mukaisesti normaalijakautunut keskimmaisella arvolla β_0 . Kaavassa (35b) on määritetty b_0 :n varianssi. Merkitään satunnaisesti otoksesta valittua termiä β'_0 :lla, ja testataan 0-hypoteesi $H_0(\beta_0 = \beta'_0)$ vastahypoteesiaan $H_1(\beta_0 \neq \beta'_0)$ vastaan:

$$\begin{aligned} H_0 : \beta_0 &= \beta'_0 \\ H_1 : \beta_0 &\neq \beta'_0 \end{aligned} \tag{50}$$

Tällöin t-testisuureksi muotoutuu:

$$t = \frac{b_0 - \beta'_0}{St.E.(b_0)} \tag{51}$$

b_0 :n keskivirhe määritetään seuraavasti:

$$St.E.(b_0) = s \left[\frac{1}{n} + \frac{\bar{x}_1^2}{\sum (x_{1i} - \bar{x}_1)^2} \right]^{1/2} \tag{52}$$

Tämän jälkeen luottamusvälit b_0 :lle voidaan määrittää kuten kaavassa (49) b_1 :llekin:

$$b_0 \pm t(n-2, \frac{\alpha}{2}) [St.E.(b_0)] \tag{53}$$

missä: $t(n-2, \frac{\alpha}{2})$ = t-jakauma merkitsevyytasolla (α) ja vapausasteella ($n-2$)
 $[St.E.(b_0)]$ = b_0 :n keskivirhe.

Edellä esitetyn hypoteesitestauksen lisäksi regressioanalyysia käytettäessä on testattava selittävän tekijän merkitsevyys yhtälössä. Testausta kutsutaan *merkitsevyydestiksi* (engl. *test of significance*). Tutkielmassa on siis testattava onko tuottoajan alkuehetken P/E-luvulla vaikutus tuottoon. Testi saa 0-hypoteesin $H_0: \beta_1=0$, mikä tarkoittaa sitä, ettei 0-hypoteesin ollessa voimassa mallin selittävällä tekijällä ole vaikutusta selitettävään tekijään. Vastahypoteesi on yleisesti mallia $H_1: \beta_1 \neq 0$. (Hill, Griffiths & Judge 2001: 105–106.)

$$H_0: \beta_1=0 \quad (54)$$

$$H_1: \beta_1 \neq 0$$

Testisuurena käytetään 0-hypoteesin ollessa voimassa:

$$t = \frac{b_1}{St.E.(b_1)} \quad (55)$$

Testauksessa käytetään kaksipuolista testiä $(n-2)$:lla vapausasteella, jolloin luottamusväli voidaan määrittellä kuten kaavassa 41 aiemmin on esitetty:

$$b_1 \pm t(n-2, \frac{\alpha}{2})[St.E.(b_1)]. \quad (56)$$

0-hypoteesi voidaan hylätä vastahypoteesin hyväksi, mikäli $t \leq -t_c$ tai $t \geq t_c$, eli $|t| \geq t_c$, tällöin aineistosta laskettu t-arvo ei osu kriittisten arvojen ($\pm t_c$) määrittämälle luottamusvälille $(1-\alpha)$:n prosentoin todennäköisyydellä.

Hypoteesin $H_0: \beta_1=0$ hylkääminen tarkoittaa sitä, että β_1 saa jonkin muun arvon, joka voi olla joko negatiivinen tai positiivinen. Siitä voidaan vetää myös johtopäätös, että selitettävän (y) ja selittävän muuttujan (x) välillä on tilastollisesti merkittävä suhde. (Hill ym. 2001: 105.)

Sekä hypoteesi- että merkitsevyydestin kohdalla oikean t-testisuuren määrittämisen jälkeen, voidaan sopivasta tilastollisesta taulukosta etsiä todennäköisyys sille, että hylkäämme H_0 -hypoteesin väärin perustein. *Perinteisen tulkinnan* mukaan tätä todennäköisyyttä kutsutaan p -arvoksi (engl. *probability value*). Teknisesti ajateltuna p -arvo kertoo alhaisimman merkitsevyydestason jolla 0-hypoteesi voidaan hylätä. (Gujarati 1995: 132.)

Täten 0-hypoteesi hylätään kun aineistosta lasketun t :n itseisarvo (kaksi

suuntaisen testin tapauksessa) on yhtä suuri tai suurempi kuin taulukoidun t -jakauman antaman kriittisen arvon annetulla merkitsevyystasolla; $|t| \geq t_c$ (Hill ym. 2001: 104). Mitä korkeampi p -arvo on, sitä todennäköisemmin tehdään virhe hylätessä 0-hypoteesi, ja vaihtoehtoisesti, mitä alhaisempi p -arvo on, sitä luottavammin se voidaan hylätä (Pindyck & Rubinfeld 1998: 43).

Vaihtoehtoisen ajattelutavan mukaan ei esimerkiksi yksipuoleisen testin tapauksessa luottamusväliä $[-\infty; t_\alpha]$ tarvitse rakentaa. Aineistosta saadun satunnaismuuttujan luomalle ”luottamusvälille” $[-\infty; t]$ annetaan huomattavasti enemmän painoarvoa. Tällöin p -arvo kertoo todennäköisyyden sille, että uusittaessa t -testi toisella aineistosta otetulla satunnaismuuttujalla 0-hypoteesin ollessa voimassa, t -arvo osuu tämän ”luottamusvälin” ulkopuolelle, ns. kriittiselle alueelle. Mikäli tämä todennäköisyys on pienempi kuin luottamustaso α , voidaan 0-hypoteesi hylätä. Voimassa 0-hypoteesin hylkäämiselle on $p < \alpha$. (Von Auer 2005: 113–114.)

6.2.5. Regressioanalyysin keskeiset ongelmat

Oletusten paikkaansapitävyydestä ja realismista on väitelty paljon. Joka tapauksessa ne muodostavat perusehdot tilastolliselle tarkastelulle regressioanalyysin avulla. Jokaisessa tutkimuksessa tutkijan onkin erikseen todettava, mitkä oletukset mahdollisesti ko. aineiston ja tilanteen osalla rikkoontuvat, ja tehtävä ne myös selväksi. (Gujarati 1995: 69.)

Tarkasteltaessa yksittäisiä oletuksia, voidaan huomata osan täyttämisen esimerkiksi aikasarja-aineistojen kohdalla hankalaksi. Toiset taas eivät aseta useimmissa tapauksissa esteitä regression käytölle, mikäli perusajatus selitettävän ja selittävän tekijän lineaarisesta riippuvuudesta pitää paikkansa. Tärkeä osa mitä tahansa regressioanalyysia onkin siksi diagnostisten menetelmien käyttö voimassaolevien oletusten rikkoontumisen havaitsemiseksi. (Doran 1989: 6.)

Tutkimuksissa törmätään usein samaan ongelmaan virhetermin jakauman epänormaalisuudesta. PNS-estimaattorit omaavat tiettyjä ominaisuuksia, siinä tapauksessa, että regressioyhtälön virhetermit on riippumattomia toisistaan, yhtäläisesti ja normaalisti jakautuneita, satunnaisia muuttujia. Erityisesti PNS-

estimaattorit ovat harhattomien estimaattorien joukossa niitä, joilla on pienin varianssi. (Pfaffenberger & Dielman 1990: 244.)

Mikäli virhetermit eivät ole normaalisti jakautuneita, PNS-estimaattorit voidaan näyttää omaavan pienimmän varianssin kaikkien lineaaristen harhattomien estimaattorien joukossa, olettaen häiriötermien varianssin olevan määritettävissä. Tämän ominaisuuden ja asymptoottisen, suuren otoksen varjolla on usein perusteltu pienimmän neliösumman käytön oikeutuksena, vaikka on tiedetty virhetermien olevan epänormaalisti jakautuneita. Useissa tutkimuksissa on kuitenkin osoitettu, ettei täten suoritetuissa testeissä välttämättä saada luotettavia tuloksia, jos virhetermit ovat epänormaalisti jakautuneita. Lisäksi on huomattava, että lineaaristen estimaattorien joukko on erittäin suppea, ja voi täten johtaa siihen, että estimaattoreita, jotka paremmin sopivat aineistoon, jää tarkastelun ulkopuolelle. (Pfaffenberger ym. 1990: 244.)

Edellä esitettyjen oletusten mukaan selittävän tekijän saamien kaikkien arvojen virhetermit omaavat odotusarvon nolla. Tämä ei ole ongelmallista, koska tarkasteltaessa kaikkia selittävän tekijän saamia arvoja huomataan, että virhetermien vaikutus regressiotekijään keskiarvoisesti poistuu.

Sitävastoin oletus selittävän tekijän epästokastisuudesta on usein epätosi taloudellisessa mallinnuksessa. Tällä tarkoitetaan sitä, että käytännössä tarkasteltaessa aineistoja peräkkäiset havainnot ovat usein riippuvuussuhteessa toisiinsa. Esimerkiksi yksilön tulot todennäköisesti vaikuttavat yksilön kuluttamiseen, mutta kulutuksen määrää lisäämällä ei voida vaikuttaa tulojen määrään. Toisaalta lisäämällä kollektiivisesti jonkin hyödykkeen kulutuskysyntää, voidaan vaikuttaa sen hintaan, joka puolestaan vaikuttaa yksilön reaaliiseen tuloon. Täten hinta ei voi olla vakioitu, vaan satunnainen muuttuja. Tällöin on kyseessä stokastinen tekijä. (Doran 1989: 8.)

Myöskin oletus siitä, että virhetermit olisivat homoskedastisia, sekä oletus virhetermien autokorreloimattomuudesta rikkoontuvat usein käytännön tutkimuksissa. Aineistona toimivissa aikasarjoissa virhetermien kohdalla havaitaan usein nousevat varianssit (*heteroskedastisuus*), sekä autokorreloituneisuus u_i :den välillä. (Moosmueller 2004: 91.)

Virhetermien heteroskedastisuus ja autokorreloituneisuus ovat klassinen esimerkki oletuksien sopimattomuudesta todelliseen maailmaan. Mikäli ne jätetään huomioimatta mallinnuksessa, ja käytetään pienimmän neliösumman menetelmää mekaanisesti, saadaan vaillinaisia tutkimustuloksia, eikä aineiston tarjoaman informaation välittyminen ole tehokasta. Tällaisissa tapauksissa käytettyä mallinnusta on muutettava. (Doran 1989: 7.)

Perustavan laatuisen oletuksen mukaisesti regressiomallin on oltava oikein spesifioitu. Tämä tarkoittaa sitä, että sekä funktion muoto, että valitut tekijät ovat oikeita. Todellisuudessa ko. tapausta ei realistisesti esiinny koskaan. Siksi voidaankin ajatella, että regressioanalyysin onkin pidettävä sisällään pohdintaa siitä, mikä on harhaisen estimoinnin vaikutus. Esimerkiksi malliin valittu tekijä saattaa olla epärelevantti yhtälön selittäjänä, ja vastaavasti relevantti tekijä on voitu jättää pois. Näiden vaikutuksien tutkiminen auttaa päättämään, aiheuttavatko ne todennäköisesti vääristymää tulokinnassa, vai ovatko ne analyysin lopputuleman kannalta vähäpätöisiä. (Doran 1989: 6.)

Hypoteesien testaamiseen liittyy omat ongelmansa. On alunperin huomattava, ettei tilastollinen merkitsevyys ja käytännön merkitsevyys ole synonyymejä. Useissa tapauksissa tilastollisesti erittäin merkitsevä tulos saattaa olla todellisuuden mallintamisen kannalta täysin hyödytön. Omat ongelmansa liittyy myös testeissä käytettävien merkitsevyystasojen valintaan, ja edelleen saatujen tulosten oikeaan analysointiin. (Maddala 1988: 22.)

Hypoteesien testauksessa voidaan tehdä kahdenlaisia virheitä:

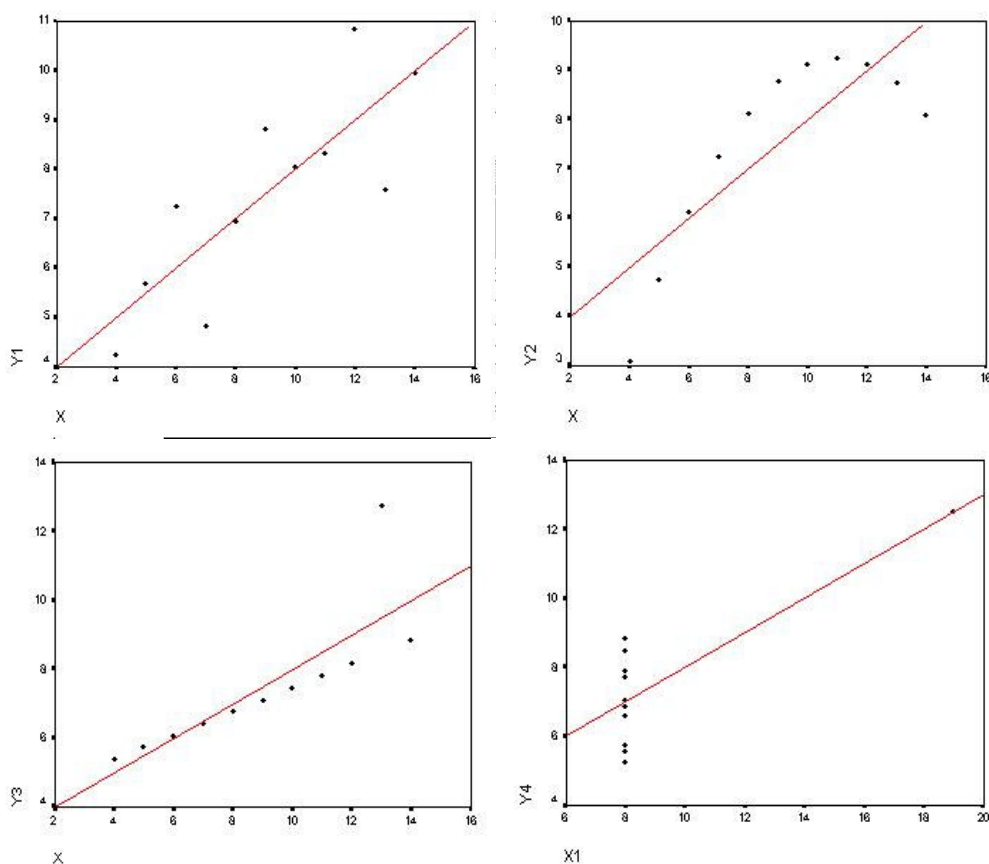
1. Hylätään H_0 vaikka se pitäisikin paikkansa. Tällaista virhettä kutsutaan *1. tyypin virheeksi*.
2. Ei hylätä H_0 vaikka se ei olisikaan totta. Tällöin kyseessä on *2. tyypin virhe*. Mikäli H_0 hylätään, tulkitaan H_1 :n pitävän paikkansa.

Usein regressioanalyysin ongelmana havaitaan regressioparametreihin vaikuttavat aineistossa olevat muutamat äärimmäiset havainnot. Ongelma voidaan havaita tutkimalla estimoidun regressioyhtälön residuaaleja. Tällaiset muista havainnoista voimakkaasti poikkeavat havainnot (*engl. outliers*) ovat usein jonkin epätavallisen tekijän aiheuttamia. Kuitenkin käytettäessä pienimmän

neliösumman menetelmää voivat ne aiheuttaa suuren muutoksen estimoitavaan regressioyhtälöön. (Maddala 1988: 55.)

Yksittäisregression tapauksessa voimakkaasti muista eriävät virhetermit voidaan havaita usein jo tarkastelemalla residuaalien hajontakuviota. Samoin hajontakuvioiden avulla voidaan analysoida karkeasti regressiosuoran soveltuvuutta ko. aineistoon.

Poikkeavien havaintojen aiheuttamia ongelmia regressiolle voidaan havainnollistaa seuraavien residuaalien hajontakuvien avulla:



Kuva 11. Piirretyt virhetermien hajontakuviot neljälle eri aineistolle, joiden korrelaatiokerroin ja regressiosuoran kulmakerroin ovat identtisiä (Anscombe 1973).

Hajontakuviossa Y1 ei havaita suuria ongelmia. Residuaalit ovat melko tasaisesti jakautuneita. Oletus siitä, että niiden keskiarvo on nolla pitänee paikansa.

Kuvio Y2 näyttää siltä, ettei regressiolinjan tulisi olla suora. Lineaarinen mallinnus ko. aineistoon ei anna luotettavia tutkimustuloksia.

Y3:n tapauksessa yksittäinen poikkeava havainto vääristää regressiosuoraa jonkin verran. Mikäli tämä poikkeava havainto olisi poistettu, olisi regressiosuoran kulmakerroin muuttunut, parantaen regressioyhtälön sopivuutta aineistoon.

Y4 tarjoaa esimerkin siitä, miten yksittäinen poikkeava havainto, voi aiheuttaa täydellisen väärän tulkinnan ja kuvan aineistosta. Mikäli regressiosuoralla sijaitseva kauimpana oikealla sijaitseva havainto olisi poistettu, olisi regressiosuora pystysuora.

Käytännön tutkimustyössä poikkeavat havainnot voidaan tunnistaa tilastollisiin ohjelmistoihin kuuluvien residuaalitestien avulla. Myös yksittäisten residuaalien tarkastelu on mahdollista. Taloustieteellisessä aikasarjojen mallintamisessa, jossa havaintoja on tavallisesti paljon, poistetaan usein havainnot, joiden standardisoidut residuaalit sijaitsevat tietyn keskihajonnan päässä nolasta. Näiden havaintojen tulkitaan olevan virheitä aineistossa (esim. mitaus- tai merkintävirhe) tai esimerkiksi kriisiyhtiöiden tuottamia poikkeavia arvoja. Tutkielmassa yleisen rahoitustutkimuksen käytännön mukaan poistetaan muuttujat, joiden residuaalit sijaitsevat kolmen keskihajonnan päässä.

Edellä esitetystä voidaan havaita kuinka voimakkaasti poikkeavat havainnot vääristävät regressioestimaatteja. Miltei kaikki aineistot sisältävät yksittäisiä poikkeavia havaintoja, jonka vuoksi niiden havaitseminen ja mahdollinen poistaminen on erittäin tärkeää regressioanalyysia käytettäessä. (Maddala 1988: 56.)

6.3. Regressiomalli

Tutkielmassa käytettävä yksinkertainen lineaarinen regressiomalli on seuraavaa muotoa:

$$r_{per} = \beta_0 + \beta_1 * P / E_i + u_i \quad (57)$$

missä: r_{per} = 1-, 3-, 5- tai 10-vuotisen periodin logaritmisoitu tuotto
 β_0 = Estimoitava regressiotekijä
 β_1 = Estimoitava regressiotekijä
 P/E_i = Tuottoperiodin alkuhetken P/E-luku
 u_i = Regressiomallin virhetermi.

Tuottoperiodin logaritmisoitu tuotto on laskettu HEX:n tietokannasta saadusta aineistosta, edellä kaavassa (21) esitetyn mukaisesti. Tuottodata on sekä anti-, että osinkokorjattu. Tuottoperiodien ensimmäisenä noteerauksena käytetään aloittavan vuoden ensimmäisen kaupantekopäivän päätöskurssia, ja viimeisenä periodin päättävän vuoden viimeistä noteerausta.

Estimoitava regressiotekijä β_0 kertoo regressiosuoran ja y-akselin leikkauspisteen. Estimoitava regressiotekijä β_1 kertoo regressiosuoran kulmakertoimen, ja siten P/E-luvun vaikutuksen asteen periodin tuotossa. Tuottoperiodin alkuhetken P/E-lukuna käytetään periodia edeltävän vuoden viimeisen kaupankäyntikurssin ja yhtiön tilinpäätöksestä lasketun tuoton suhdetta. Testaus suoritetaan merkitsevyytasolla $\alpha = 0.05$.

6.4. Tutkimustulokset

Tässä kappaleessa esitetään luvussa 5 esitettyjen tutkimushypoteesien tilastollisesta testaamisesta, sekä teoriaosassa esitettyjen oletusten vahvistamiseksi saadut tutkimustulokset. Tutkimustulokset on jaettu rakenteen selvyiden vuoksi viiteen alakappaleeseen.

6.4.1. Alkuhetken P/E-luvut tulevien tuottojen selittäjänä

Luvussa 5 esitetetyistä tutkimushypoteeseista ensimmäisessä tutkitaan selittävätkö tuottoperiodin alkuhetken P/E-luvut tulevia osaketuottoja. Seuraavassa esitetään koko aineiston pohjalta estimoidut regressiomallit eri pituisille tuottoperiodeille, sekä saadut tulokset:

Sijoitusperiodi	Estimoitu reg.malli	Selitysaste	t-arvo	p-arvo	Havaintojen lkm
1 vuosi	0.131-0.001 β	0.026	-3.739	0.000	535/541(10)
3 vuotta	0.301-0.001 β	0.027	-3.318	0.001	400/406(8)
5 vuotta	0.470-0.002 β	0.025	-2.534	0.012	256/262(6)
10 vuotta	1.028-0.002 β	0.024	-0.823	0.417	30/30(1)

Taulukko 2. Regressioanalyysin tulokset ja havaintojen määrä tuottoperiodeittain.

Sijoitusperiodittaiset aineistot muodostettiin yhdistämällä kaikki samanpituiset havainnot saadakseen koko aineistoa kuvaavat regressiomallit eri tuottojaksoille. Jaksojen tuotot on estimoitu koko periodin ajalle. Tilastollisena ohjelmana on käytetty SPSS-ohjelmaa. Havaintojen määrä on esitetty viimeisessä sarakkeessa. Alkuperäinen aineisto, ja sen edessä havainnot, joiden standardoidut residuaalit eivät ylitä kolmea keskihajontaa nolasta. Täten esim. 1 vuoden sijoitusperiodin kaikista havainnoista poistettiin poikkeavina 6 havaintoa. Periodien lukumäärä on esitetty sulkeissa.

Tarkasteltaessa tuloksia huomataan, että estimoidut mallit ovat tilastollisesti merkitseviä valitulla merkitsevyystasolla ($\alpha=0.05$) lukuunottamatta 10 vuoden tuottoperiodia. Näiden osalta voidaan 0-hypoteesi hylätä, joka tarkoittaa sitä, että P/E-luku on tilastollisesti merkitsevä osaketuottojen selittäjänä muodostetussa mallissa.

Huomioitavaa on 10 vuoden sijoitusperiodin regressiomallin p-arvo (0.417), jonka perusteella 0-hypoteesia ei voida hylätä, eikä täten löydetä tilastollista merkitystä P/E-luvulle pisimmän tuottojakson selittäjänä. Malleissa P/E-lukujen selitysasteet jäävät kuitenkin hyvin alhaisiksi, eikä P/E-lukuja voida pitää ko. aineistossa kovin hyvinä tulevien tuottojen selittäjänä. Lisäksi on yllättävää, ettei periodien pidetessä P/E-luvun merkitys kasva.

Ensimmäinen tutkimushypoteesi voidaan hyväksyä 1-, 3- ja 5- vuoden tuotto-periodien kohdalla. 10- vuoden periodin kohdalla se hylätään.

Tutkimuksen ajanjaksolla voidaan koko aineistosta estimoitujen mallien lisäksi tarkastella myös vuosittaisille havainnoille erikseen estimoituja malleja, ja niiden tilastollisia ominaisuuksia. Näiden käytös vaihtelee voimakkaasti koko aineiston vastaavasta, eikä vuosittaisesta aineistosta voida löytää selkeää analogiaa P/E-luvun ja tulevien tuottojen välille:

Vuosi	Estimoitu malli	Selitysaste	t-luku	p-arvo	Havaintojen määrä
1995	-0.149-8.0E-005	0.000	-0.670	0.947	30(30)
1996	0.480+0.001	0.014	0.709	0.483	37(37)
1997	0.411-0.007	0.152	-2.607	0.013	40(40)
1998	-0.085-0.002	0.005	-0.452	0.654	44(45)
1999	0.167+0.002	0.065	1.859	0.069	52(53)
2000	-0.330-0.002	0.170	-3.359	0.001	57(57)
2001	0.112-0.006	0.287	-5.264	0.000	71(72)
2002	-0.058-0.001	0.075	-2.392	0.019	73(73)
2003	0.304-0.001	0.001	-0.260	0.796	65(66)
2004	0.194+9.86E-005	0.001	0.295	0.769	69(69)

Taulukko 3. 1 vuoden tuottoperiodin vuosittaisista havainnoista estimoidut yksittäiset mallit.

Huomataan, ettei malleissa löydetä P/E-luvulle merkitsevyyttä, p-arvot ovat selkeästi suurempia kuin merkitsevyytaso. Lisäksi malleissa P/E-luvun vaikutuksen suunta heilahtelee positiivisen ja negatiivisen välillä. Selitysasteet ovat olemattomia. Mielenkiintoista on kuitenkin huomata, miten sekä nousun ollessa kiivaimmillaan 1999, että Helsingin pörssin ollessa korkeimmillaan keväällä 2000, mallien tilastollinen merkitys ja P/E-luvun rooli tuottojen selittäjänä nousee selkeästi. Markkinoiden kompastuttua arvot palaavat nopeasti entiselle, tilastollisesti merkityksettömälle tasolle. Selitysasteiden ja merkitsevyyden nousu alkaa vuonna 1999, saavuttaen huippunsa vuonna 2001. Vielä vuodelle 2002 estimoitu malli on tilastollisesti merkittävä, joskin selitysaste laskee selkeästi.

Sama ilmiö voidaan huomata myös pidemmällä sijoitusperiodeilla. Taulukossa vuosi-sarakkeeseen on merkitty tuottoperiodin alkuvuosi:

Vuosi	Estimoitu malli	Selitysaste	t-luku	p-arvo	Havaintojen määrä
1995	0.583+0.001	0.009	0.493	0.626	30(30)
1996	0.692-0.001	0.006	-0.447	0.658	37(37)
1997	0.437-0.005	0.027	-1.010	0.319	39(40)
1998	0.106-0.008	0.012	-0.706	0.484	44(45)
1999	0.137+0.001	0.015	0.871	0.388	53(53)
2000	0.053-0.003	0.262	-4.377	0.000	56(57)
2001	0.381-0.010	0.241	-4.715	0.000	72(72)
2002	0.407-0.000	0.020	-0.141	0.235	73(73)

Taulukko 4. 3 vuoden tuottoperiodin vuosittaisista havainnoista estimoidut yksittäiset mallit.

Vuosien 2000–2003 ja 2001–2004 välisillä periodeilla selitysasteet ovat korkeita ja mallit ovat tilastollisesti merkitseviä. Tämä todetaan myös viiden vuoden periodilla, joka alkaa vuodesta 2000:

Vuosi	Estimoitu malli	Selitysaste	t-luku	p-arvo	Havaintojen määrä
1995	0.640-0.002	0.041	-1.075	0.292	29(30)
1996	0.650+0.002	0.028	0.988	0.330	36(37)
1997	0.499-0.007	0.027	-1.013	0.318	39(40)
1998	0.278-0.006	0.013	-0.721	0.475	43(45)
1999	0.473+0.001	0.004	0.431	0.668	52(53)
2000	0.469-0.003	0.166	-3.278	0.002	56(57)

Taulukko 5. 5 vuoden tuottoperiodin vuosittaisista havainnoista estimoidut yksittäiset mallit.

5 vuoden tuottoperiodilla kaikkina muina vuosina paitsi vuonna 2000 alkavat jaksot ovat tilastollisesti merkitsemättömiä. Kuitenkin viimeisen jakson (vuodet 2000–2004) estimoitu malli on tilastollisesti merkitsevä, ja sen mukaan P/E-luku selittää 16,6 prosenttia periodin tuotosta.

6.4.2. Matalan P/E-luvun yhtiöt verrattuna korkean P/E-luvun yhtiöihin

Toisen asetetun tutkimushypoteesin mukaan tuottoperiodin alkuhetkellä matalan P/E-luvun omaavat yhtiöt tuottavat paremmin kuin korkean P/E:n yhtiöt. Oletusta tarkastellaan vertaamalla matalan ja korkean P/E-luvun portfolioiden tuottoja keskenään.

Vuosi	10v.M	5v.M	3v.M	1v.M	PE(M)	10v.K	5v.K	3v.K	1v.K	PE(K)
1995	0.872	0.699	0.596	-0.141	8.59	1.104	0.662	0.612	-0.161	43.11
1996		0.662	0.689	0.502	7.11		0.848	0.635	0.478	50.59
1997		0.404	0.362	0.346	9.02		0.462	0.466	0.251	25.14
1998		0.251	0.088	-0.081	9.22		-0.057	0.031	-0.090	20.62
1999		0.566	0.201	0.178	9.44		0.337	0.131	0.291	36.42
2000		0.636	0.228	0.072	9.00		0.031	-0.432	-0.247	57.65
2001			0.426	0.090	7.41			-0.084	-0.169	34.89
2002			0.529	0.031	8.38			0.253	-0.196	61.87
2003				0.322	9.44				0.289	22.13
2004				0.223	12.65				0.182	67.82
Keskiarvo	0.872	0.536	0.390	0.154	9.03	1.104	0.380	0.202	0.063	42.02

Taulukko 6. Portfolioiden logaritmitiset keskiarvotuotot ja P/E-lukujen keskiarvot.

Taulukossa esitetään eri sijoitusperiodien logaritmisten tuottojen keskiarvot ja tuottoperiodia edeltäneen vuoden P/E-luku, jonka perusteella sijoittaja tekee sijoituspäätöksensä. Vuonna 1995 alkavien tuottoperiodien P/E-luku on siis vuoden 1994 tilinpäätöksen ja vuoden päätöskurssin mukaan laskettu ja niin edelleen.

Tarkasteltaessa matalan ja korkean P/E:n portfolioita vuosittain, havaitaan edellisten tuottavan muutamaa poikkeavaa vuotta lukuunottamatta paremmin kuin jälkimmäisten. Eri pituisille tuottoperiodeille lasketut keskiarvotuotot kummallekin portfoliotyypille vahvistavat oletaman, ainoastaan 10 vuoden periodi, joka on yksittäinen tuottojakso alkaen vuodesta 1995, poikkeaa joukosta. Tällöin matalan P/E:n portfolio on tuottanut selkeästi huonommin kuin korkean P/E:n.

Tutkimustulosten pohjalta voidaan toinen tutkimushypoteesi todeta oikeaksi 1-, 3- ja 5-vuoden tuottoperiodeille, ja hylätä pisimmällä 10 vuoden jaksolla.

Vastaavasti voidaan todeta tuottoaineiston mediaanit. P/E-lukujen kohdalla on toimittu samoin kuin taulukossa 6. Myös mediaanit näyttävät keskimäärin selkeästi korkeampaa tuottoa matalan P/E:n portfolioille:

Vuosi	10v.M	5v.M	3v.M	1v.M	PE(M)	10v.K	5v.K	3v.K	1v.K	PE(K)
1995	0.710	0.653	0.667	-0.230	8.55	1.051	0.452	0.544	-0.104	16.54
1996		0.612	0.644	0.490	7.21		0.656	0.452	0.460	19.36
1997		0.357	0.249	0.312	9.24		0.294	0.367	0.235	20.60
1998		0.216	0.127	-0.062	9.48		0.131	-0.075	-0.084	17.72
1999		0.524	0.260	0.142	9.01		0.386	0.167	-0.203	20.04
2000		0.611	0.172	0.066	9.12		0.232	-0.244	-0.203	19.21
2001			0.438	0.102	7.71			0.134	-0.035	20.23
2002			0.489	0.090	8.67			0.327	-0.097	18.65
2003				0.319	9.82				0.314	17.37
2004				0.203	12.77				0.154	24.71
Keskiarvo	0.710	0.496	0.381	0.143	9.16	1.051	0.359	0.209	0.044	19.44

Taulukko 7. Portfolioiden logaritmiset mediaanituotot ja P/E-lukujen mediaanit.

Tarkasteltaessa aineiston antamia tuloksia matalien ja korkeiden P/E-portfolioiden tuottojen osalta, tukevat sekä keskiarvo- että mediaanituottojen antamat tulokset olettaa matalien P/E-portfolioiden paremmasta tuotosta.

6.4.3. Matalan P/E-luvun osakkeiden tuotto verrattuna osakeindeksiin

Tutkielmassa on myös mielenkiintoista verrata matalan P/E-lukujen yhtiöiden portfolioiden tuottoja osakeindeksin tuottoon vastaavilla periodeilla:

Vuosi	OMXH pisteet	Matala1v -OMXH	Matala3v -OMXH	Matala5v -OMXH	Matala10v -OMXH
1 995	1 845	-0.062	0.014	-1.368	-0.349
1 996	1 752	0.120	-0.494	-1.379	
1 997	2 483	0.066	-1.403	-0.863	
1 998	3 364	-0.603	-1.291	-0.314	
1 999	5 835	-0.785	-0.264	0.481	
2 000	15 331	0.178	1.147	1.482	
2 001	12 671	0.482	1.199		
2 002	8 615	0.453	0.878		
2 003	6 053	0.281			
2 004	6 113	0.191			
Keskiarvo	6406	0.032	-0.027	-0.327	-0.349

Taulukko 8. OMXH-indeksin logaritmisen tuoton ja matalan P/E-luvun yhtiöiden portfolioin logaritmiset keskiarvo tuoton erotus vuosittain erilaisilla sijoitusperiodeilla.

Huomataan, että tarkasteltaessa lyhyitä 1 vuoden periodeja ovat matalan P/E-luvun yhtiöt tuottaneet seitsemällä jaksolla kymmenestä paremmin kuin indeksi. Toisaalta ko. kolmella jaksolla, jolloin ne ovat hävinneet indeksille, on tappio vuosituhannen vaihteen molemminpuolin erittäin suuri.

3-vuoden periodeilla tappiollisten jaksosten määrä nousee, ja indeksin tuottoetu matalan P/E:n yhtiöihin kasvaa. Markkinoiden romahdettua keväällä 2000 asetelma loogisesti kääntyy, ja tuottoero voittokertoimeltaan edullisten yhtiöiden hyväksi on huomattava.

5-vuotisilla jaksoilla OMXH-indeksi tuottaa nousukaudella (1995–1998 alkavilla periodeilla) selkeästi paremmin kuin matalan P/E:n portfoliot. Vuodesta 1999 alkaen pitemmän sijoitushorisontin omaavat sijoittajat olisivat saaneet paremman tuoton sijoittamalla matalan P/E:n yhtiöihin.

6.4.4. Riskipreemioiden suhde P/E-lukuihin

Sijoittaakseen osakemarkkinoille, ja kantaakseen siitä aiheutuvan riskin, on rationaalisen sijoittajan saatava riskipremio suhteessa vaihtoehtoiseen riskittömään sijoituskohteeseen. Taulukossa on esitetty aineistosta lasketut riskipremiot eri pituisille sijoitusperiodeille vuosittain:

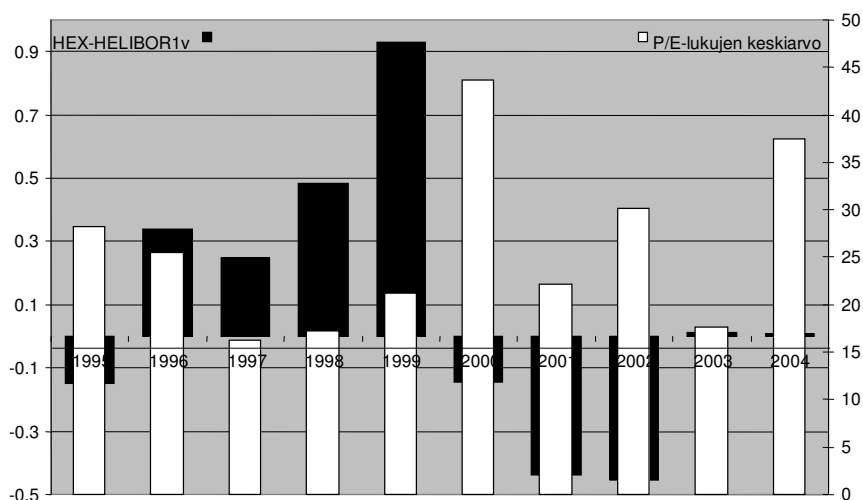
Vuosi	OMXH-OBL10v	CAP-OBL10v	OMXH-OBL5v	CAP-OBL5v	OMXH-EURIB3v	CAP-EURIB3v	OMXH-EURIB1v	CAP-EURIB1v
1 995	0.259	-0.249	1.616	0.699	0.373	0.293	-0.149	-0.184
1 996			1.589	0.526	1.051	0.623	0.337	0.319
1 997			0.954	0.047	1.665	0.801	0.247	0.219
1 998			0.325	-0.313	1.259	0.242	0.482	0.100
1 999			-0.149	-0.300	0.371	-0.127	0.932	0.477
2 000			-1.018	-0.609	-1.034	-0.835	-0.144	-0.324
2 001					-0.912	-0.427	-0.439	-0.301
2 002					-0.446	0.006	-0.454	-0.212
2 003							0.014	0.119
2 004							0.010	0.114
Keski-arvo	0.259	-0.249	0.553	0.008	0.291	0.072	0.084	0.033

Taulukko 9. OMXH:n logaritmisoidun sijoitusperiodittaisen keskiarvotuoton ja logaritmisoidun riskittömän korkotuoton erotus vuosittain.

Halki eri pituisten sijoitusperiodien havaitaan osakkeilla selkeä positiivinen riskipremio, joka myös nousee (p.a.) kun sijoitusperiodi pitenee. Tulkittaessa tuloksia on muistettava se, että aineisto sisältää sekä obligaatio- että korkotuottoja, eikä niitä voida suoraan verrata toisiinsa.

Huomioitavaa 1995 alkavalle 10-vuoden tuottoperiodille on silloin valinneet erittäin korkeat obligaatiotuotot, johtuen talouden tilasta, sekä Suomen valtion tämänhetkistä selvästi huonommasta luottoluokituksesta. Tämän seurauksena pitkä 1995 alkava obligaatio ei tiukimmassa mielessä vastaa riskitöntä sijoitusta.

Edeltävien tutkimustulosten (mm. Trevino ym. 2002) mukaan, riskipreemioiden ollessa korkeita (matalia) tulisi P/E-lukujen olla matalia (korkeita). Seuraavassa kuviossa esitetään tutkimusajankohdan riskipreemioiden ja keskiarvoisten P/E-lukujen suhde graafisesti:



Kuva 12. Riskipreemioiden ja P/E-lukujen suhde Helsingin pörssissä 1995-2004.

Kuvaa tarkastelemalla havaitaan, että riskipreemioiden ja P/E-lukujen suhde vastaa melko hyvin tutkielmassa oletuksena esitettyä. P/E-lukujen ollessa kohtuullisen maltillisia vuosina 1997–1999, ovat riskipreemiot Suomen osakemarkkinoilla olleet korkeita. Vastaavasti 2000 riskipreemion ollessa negatiivinen, saa markkinoiden keskimääräinen P/E-luku yli 40 arvoja. Vuosina 2001 ja 2003 ei suhde vastaa muun aineiston käytöstä, mutta vuonna 2004 riskipreemion pysyessä lähellä nollaa, on P/E-lukujen keskiarvo kohonnut jo yli 35.

6.4.5. Johtopäätökset

Tutkielman empiirisessä osassa testattiin kahta varsinaista tutkimushypoteesia, sekä havainnoitiin joukkoa muita teoriaosassa rahoitusteorian ja edeltävien tutkimustulosten pohjalta rakennettuja oletuksia.

Ensimmäisen tutkimushypoteesin kohdalla testattiin selittääkö tuottoperiodin alkuhetken P/E-luku osakkeiden tulevia tuottoja eri pituisilla tuottojaksoilla. Tutkimustulosten mukaan estimoidut mallit ovat tilastollisesti merkitseviä ($p < \alpha$) valitulla merkitsevyytasolla ($\alpha = 0.05$) lukuunottamatta 10 vuoden tuottoperiodia. Niiden osalta hypoteesi voidaan pitää voimassa. Selityksasteet

ovat kuitenkin kaikkien tuottojaksojen kohdalla vaatimattomia, eikä P/E-luvun voida tulkita olevan ko. aineistossa kovinkaan hyvä tulevien tuottojen selittäjä.

Tälle voidaan löytää kaksi mahdollista selitystä. Ensiksikin voidaan tulkita, ettei P/E-luku soveltunut ajanjaksolla tulevien osaketuottojen estimaattoriksi, vaan ns. uudessa taloudessa osakekurssien nousun takana vaikuttivat muut tekijät. Toiseksi, on mahdollista ettei sijoittajien käyttäytymistä voitu ennustaa arvonmääritystunnusluvun perusteella. Tällöin sijoittajien halu olla mukana osakemarkkinoilla oli niin kova, ettei kurssien irtoamista fundamenteista haluttu nähdä. Tätä tulkintaa voidaan kutsua behaviouristiseksi näkemykseksi, ahneus voitti pelon osakemarkkinoilla.

Tarkasteltaessa eri vuosille estimoituja yksittäisiä malleja erilaisille tuottojaksoille, havaittiin sekä 1-, 3-, että 5-vuoden jaksoilla selitysasteiden ja tilastollisen merkitsevyyden huomattava paraneminen alkaen vuodesta 1999. Markkinoiden lakipisteessä vuonna 2000 kumpikin on korkealla, laskien esim. 1-vuoden periodeilla vuoden 2001 huippuarvot ohitettuaan nopeasti takaisin merkitsemättömälle tasolle markkinoiden kompastuttua.

Ilmiölle voidaan löytää kaksi mahdollista selitystä. Kyseessä voi olla yksinkertaisesti markkinoiden sentimentin ylikuumentuminen, jolloin fundamenttien ja osakekurssien välistä suhdetta ei voi tulkita luotettavasti. Toinen mahdollinen tekijä voisi olla sijoittajien kollektiivisen käytöksen muuttuminen suosimaan voittokertoimeltaan matalampia yhtiöitä. Ikäänkuin Suomen markkinoilla pelko olisi vallannut alaa sijoittajien ahneudelta jo vuonna 1999, jonka seurauksena puhti hiipui ja "teknokupla" puhkesi keväällä 2000. Tutkimuksessa saadut tulokset, joiden mukaan selitysasteet ja tilastollinen merkitsevyys tippuvat nopeasti takaisin merkitsemättömälle tasolle, tukevat ensimmäistä vaihtoehtoa. Jälkimmäisessä tapauksessa sijoittajien varovaisen käyttäytymisen voisi olettaa jatkuneen myös pitkään markkinoiden kaaduttua, mitä ei voida tuloksien valossa katsoa tapahtuneen.

Havainnon perusteella sijoittajien tulisikin suosia matalia P/E-lukuja erityisesti silloin kun markkinoiden keskimääräinen P/E-luku on korkea, ja kurssit ovat nousseet voimakkaasti. Tässä valossa on mielenkiintoista havaita vuoden 2004 korkeat P/E-luvut Suomen osakemarkkinoilla.

Toisen tutkimushypoteesin mukaan matalan alkuketken P/E-luvun omaavat yhtiöt tuottavat periodeilla paremmin kuin korkean. Tutkimustulosten valossa toinen tutkimushypoteesi voidaan samoin vahvistaa 1-, 3-, ja 5-vuoden tuottoperiodeille, mutta hylätä 10-vuoden periodin osalta. Lyhyempien periodien osalla matalan P/E-luvun portfolioiden keskiarvo- ja mediaanituotot tutkimusjaksolla ovat selkeästi parempia kuin korkean P/E:n yhtiöiden. Tulokset tukevat täten asetettua tutkimushypoteesia.

OMXH-indeksin ja matalien portfolioiden tuottoja verrattaessa huomattiin kuitenkin, etteivät matalan P/E:n yhtiötkään keskimääräisesti voita indeksiä. 1-vuoden periodilla alhaisen voittokertoimen yhtiöt tuottavat seitsemänä vuotena kymmenestä paremmin, mutta vuosituuhannen vaihteessa tappiot indeksille olivat niin rajuja, että keskiarvoinen tuottoero on pieni. Pitemmällä sijoitusperiodeilla indeksin tuottoetu vahvistuu, ja vaikuttaakin siltä, että pitkän aikavälin sijoittajan tulisi sijoittaa indeksirahastoon. Täten voidaan lähteä oletuksesta, jonka mukaan Suomen osakemarkkinat täyttävät tehokkuuden keskivahvat ehdot.

Riskipreemiot ko. aineistossa seuraavat keskimääräisesti rahoitusteorian pohjalta esitettyjä oletuksia. Myös niiden ja P/E-lukujen suhde vaikuttaisi melko loogiselta, ottamatta huomioon vuotta 2000, jolloin osakemarkkinat romahtivat. Vuoden periodeilla havaitaan keskimääräisesti n. 8 prosentin riskipremio, joka vastaa edeltäviä tutkimustuloksia. Keskimääräisesti tarkasteltuna pitkän aikavälin sijoittajan kannattaa siis pysyä osakemarkkinoilla. Vuosituuhannen alkupuolella osakkeet toki olivat jyrkän tappiollisia suhteessa varman tuoton korko-/obligaatiotuottoon.

Tutkielman empiirisessä osassa suoritettujen aineiston testauksen tuloksia on tulkittava varovasti. Helsingin pörssin tietokannasta saadusta tuottoaineistosta puuttui joidenkin yhtiöiden noteerauksia. Lisäksi Thomson Financialin tietokannasta peräisin olevat P/E-lukudata on myös monien suurienkin yhtiöiden osalta puutteellista. Tästä johtuen tutkimuksesta jouduttiin jättämään jonkin verran yhtiöitä pois, koska validia aineistoa niiden osalta ei ollut saatavilla. Lisäksi on huomattava, ettei kaikilla tutkimuksessa mukana olevien yhtiöiden osakkeilla käydä kovin aktiivisesti kauppaa, vaan kaupankäynti on ohutta jopa kuukausien ajan. Tämä vääristää niin tuotto- kuin P/E-lukujakin.

Lisäksi tuottoperiodeja muodostettaessa on aineistoa "rullattu" eteenpäin useampien jaksojen rakentamiseksi. Menetelmä rikkoo esim. regressioanalyysin oletuksia havaintojen päällekkäisyyden muodossa, ja sisältää esim. 5-vuoden periodissa aina 4 samaa vuotta kuin edellisessä periodissa. Menetelmä on kuitenkin yleisesti käytetty rahoitustutkimuksessa. Tämän lisäksi tutkielmassa 10-vuoden tuottoaineisto rakentuu yhdestä ainoasta jaksosta, joka on otettava huomioon tuloksia tulkittaessa ja eritoten niitä toisiinsa verrattaessa.

Aineistosta rakennettujen mallien residuaalien tarkastelu suoritettiin P-P-testillä SPSS-ohjelmistossa. Virhetermit käyttäytyvät kautta linjan ongelmitta, seuraten estimoituja regressiosuoria. Tarkastelun perusteella residuaalitermien normaali oletus voidaan pitää voimassa rekennettujen regressiomallien osalta. Myös virhetermien keskiarvon voidaan olettaa olevan nolla.

7. YHTEENVETO

Tutkielmassa tutkittiin P/E-luvun roolia osaketuottojen selittäjänä Helsingin arvopaperipörssissä ajanjaksolla 1995–2004. Tämän lisäksi havainnoitiin tuottavatko matalan P/E-luvun omaavien yhtiöiden osakkeet keskimääräisesti paremmin kuin korkean P/E-luvun yhtiöiden. Riskipreemioita ja OMXH-indeksin ja voittokertoimeltaan halpojen yhtiöiden suhdetta tarkasteltiin P/E-luvun ja tulevien osaketuottojen yhteyden todentamiseksi.

Ennen tutkielmassa tapahtuvaa teoriaosan pohjalle rakennettujen hypoteesien ja oletusten empiiristä todentamista, esitetään rahoitusteorian ja aikaisempien tutkimustulosten otos. Johdannon jälkeen mm. pääomamarkkinoiden ja rahoitusmarkkinoiden tehtävät, täydelliset rahoitusmarkkinat, tehokkaat osakemarkkinat ja tehokkuuden kolmijako käydään läpi.

Luvussa 3 tarkastellaan edellä määritetystä tehokkaiden osakemarkkinoiden käsitteestä havaittuja poikkeamia, kuten tutkielmassa testattavaa P/E-anomaliaa. Tämän jälkeen luvussa 4 syvennyttään yhtiön arvon määrittämisen keinoihin ja vaikeuksiin.

Luvussa 5 esitetään tutkielman hypoteesit, joiden pohjalta tilastollinen testaus suoritetaan luvussa 6. Tutkimustulosten esittelyä edeltävät tutkimusaineiston, tutkimusmenetelmän ja estimoitavan regressiomallin rakenteen käsittely.

Tutkimustulosten tulkinnan ja niistä vedettävien johtopäätösten jälkeen tutkielma päätetään tähän lukuun, jossa annetaan kompakti yleiskuva tutkimuksen lähtökohdista, toteutuksesta ja tuloksista.

Tutkimuksessa käytetään aineistona helsingin pörssin kuukausittaisista päätöskursseista muodostettua logaritmista tuottodataa ajanjaksolla 1995–2004. P/E-luvut puolestaan saadaan Thomson Financial-tietokannasta. Riskittömänä korkona käytetään yhden ja kolmen vuoden tuottojaksojen osalta Helibor- ja Euribor-korkoa (alkaen vuoden 1999 alusta). 5- ja 10-vuoden tuottojaksolla puolestaan Suomen valtion vastaavia obligaatiokorkoja. Myös niiden voidaan katsoa täyttävän riskittömän sijoituksen tunnusmerkit ajanjaksolla. Osaketuottojen tapaan myös korko- ja obligaatiotuotot logaritmisoiitiin.

Vertailuindeksinä käytetään Helsingin pörssin OMX Helsinki- ja OMXH Cap-indeksejä. P/E-lukujen perusteella yhtiöt, joille oli saatavilla sekä tuottodata, että positiivinen P/E-luku, jaettiin kunkin tuottoajan alussa matalaan ja korkeaan P/E-portfolioon. Kumpaankin ryhmään poimittiin yhtä paljon havaintoja. Mikäli havaintoja oli pariton määrä, jätettiin keskimäinen havainto huomioimatta. Yhteensä aineisto käsittää 25 tuottoajaa ja 542 havaintoa.

Hypoteesien tilastollinen testaus suoritettiin yhden selittävän tekijän lineaarisella regressioanalyysillä. Selittävänä tekijänä osakkeiden tulevalle tuotolle käytettiin tuottoajan alkuhetken P/E-lukua.

Ensimmäisen asetettu tutkimushypoteesi käsittelee kysymystä siitä, voidaanko tuottoajien alkuhetken P/E-luvuilla selittää tuottoajien tulevia tuottoja. Empiiristen tulosten mukaan P/E-luku oli tilastollisesti merkitsevä tuottojen selittäjä 1-, 3- ja 5-vuoden tuottoajilla. 10-vuoden ajalla asetettu hypoteesi ei ole voimassa. Selitysasteet ovat kuitenkin kautta linjan matalia, eikä P/E-lukua voida pitää kovin hyvänä tulevien osaketuottojen selittäjänä aineistossa.

Tarkasteltaessa jokaiselle vuodelle erikseen estimoituja malleja, havaittiin selitysasteiden ja merkitsevyyden selkeä nousu vuosittain vaihdetta lähestyessä, arvojen ollessa korkeimmillaan kurssien lakipisteessä vuonna 2000. Tämän jälkeen mallien tilastolliset arvot laskevat nopeasti merkitsemättömälle tasolle niin merkitsevyyden kuin selitysasteidenkin osalta. Ilmiö voidaan havaita niin 1-, 3- kuin 5-vuodenkin ajalla. Havainnon perusteella voidaankin päätellä, että sijoittajien tulisi suosia markkinatilanteeseen nähden alhaisia P/E-lukuja varsinkin silloin kun koko markkinoiden P/E-luku on korkea ja kurssit ovat nousseet pitkään.

Toisen tutkimushypoteesin mukaan matalan alkuhetken P/E-luvun omaavat yhtiöt tuottavat ajalla paremmin kuin korkean. Tutkimustulosten valossa toinen tutkimushypoteesi voidaan samoin vahvistaa 1-, 3-, ja 5-vuoden tuottoajille, mutta hylätä 10-vuoden ajalla. Lyhyempien ajien osalla matalan P/E-luvun portfolioiden keskiarvo- ja mediaanituotot tutkimusajalla ovat selkeästi parempia kuin korkean P/E:n yhtiöiden. Tulokset tukevat täten asetettua tutkimushypoteesia.

Riskipreemiot ko. aineistossa seuraavat keskimääräisesti rahoitusteorian pohjalta esitettyjä oletuksia. Myös niiden ja P/E-lukujen suhde vaikuttaisi melko loogiselta, ottamatta huomioon vuotta 2000, jolloin osakemarkkinat romahtivat. Vuoden periodeilla havaitaan keskimääräisesti n. 8 prosentin riskipremio, joka vastaa edeltäviä tutkimustuloksia. Keskimääräisesti tarkasteltuna pitkän aikavälin sijoittajan kannattaa siis pysyä osakemarkkinoilla.

Tutkimuksen tuloksia on tulkittava varoen, johtuen esimerkiksi aineiston puutteellisuudesta, ja tutkittavan ajanjakson lyhyydestä. Periodin puitteissa oli mahdollisuus tarkastella ainoastaan yhtä 10-vuoden tuottojaksoa, joka vääristää kuvaa osakemarkkinoiden käytöksestä pitkällä sijoitusperiodilla. Sitä ei myöskään voida luotettavasti verrata useista jaksoista koostuviin lyhyempien periodien tuloksiin. Tarkasteluperiodin pidentäminen ei taasen käytettävissä olevalla aineistolla ollut järkevää, koska yli 12 vuoden takaa havaintoja oli saatavilla hyvin pienelle määrälle yhtiöitä.

Tutkielman tuloksien voidaan tulkita olevan ristiriitaiset Trevino ym. (2002) tulosten kanssa siltä osin, ettei P/E-lukujen merkitys tuottojen selittäjänä kasva sijoitusperiodien pidentyessä. Lisäksi selitysasteet jäävät suomalaisella aineistolla vaatimattomimmiksi.

Tulema tukee Schwertin (2002) johtopäätöstä siitä, että anomaliat olisivat heikentyneet markkinoilla. Tutkimuksessa todettiin hyvin tunnettujen anomalioiden käyttäytyvän liian epäjohdonmukaisesti todistaakseen markkinoiden vääristymistä. Tutkielman ja aikaisempien tutkimustulosten vertailu vahvistaa oletusta.

Tutkimustulosten mukaan P/E-luku omaa kuitenkin jonkin verran arvoa osakekurssien ennustajana. Vaikka tarkastelujakso olikin poikkeuksellinen, ns. uuden talouden aika, havaittiin P/E-luvun ennustavan markkinoiden käännekohtaa lähestyttäessä tulevia osaketuottoja. Samoin matalan P/E-luvun omaavien yhtiöiden todettiin tuottavan keskimääräisesti paremmin kuin korkeiden. Tutkimustulokset vahvistavat kuitenkin sen, ettei yksinään P/E-luvun varaan voida rakentaa kaikissa markkinatilanteissa voittavaa strategiaa.

LÄHTEET

- Anscombe, F.J. (1973). Graphs and Statistical Analysis. *The American Statistician* 27:1, 17–21.
- Aczel, A.D. (1999). *Complete Business Statistics*. 4. painos. New York jne.: McGraw-Hill. 917 s.
- Alexander, Gordon J. & William F. Sharpe (1989). *Fundamentals of Investments*. New Jersey jne.: Prentice Hall, Inc. 678 s.
- Archdeacon, Thomas J. (1994). *Correlation and Regression Analysis*. Madison jne.: The University of Wisconsin Press. 352 s.
- Bajaj, Mukadash, David J. Denis & Atulya Sarin (2004). Mean Reversion in Earnings and the Use of E/P Multiples in Corporate Valuation. *Journal of Applied Finance* 14:1, 4–10.
- Ball, Ray (1992). The Earnings-Price Anomaly. *Journal of Accounting and Economics* 15, 319–345.
- Ball, Ray & S. Kothari (1989). Nonstationary Expected Returns: Implications for Tests of Market Efficiency and Serial Correlations in Returns. *Journal of Financial Economics* 25:1, 51–74.
- Banz, Rolf W. (1981). The Relationship between Return and Market Value of Common Stocks. *Journal of Financial Economics* 9, 3–18.
- Basu, S. (1977). Investment performance of common stocks in relation to their price-earnings ratios: A test of the efficient market hypothesis. *Journal of Finance* 32:3, 663–682.
- Basu, S. (1983). The Relationship between Earnings Yield, Market Value and Return for NYSE Common Stocks: Further Evidence. *Journal of Financial Economics* 12, 129–156.

- Berglund, Tom (1986). *Anomalies in Stock Returns on a Thin Security Market*. *Svenska Handelshögskolanin julkaisuja nro 37*. Helsinki, 191 s.
- Berglund, Tom (1987). Osaketuotoissa esiintyvät selvittämättömät empiiriset säännönmukaisuudet. *Taloustieteellisen seuran vuosikirja 1986/1987*, 89-110. Helsinki: Taloustieteellinen seura, 1987.
- Bodie, Zvi, Alex Kane & Alan J. Marcus (2002). *Investments*. 5. painos. New York jne.: McGraw-Hill Inc. 1015 s.
- Bosomworth, Andrew & Sergio Grittini (2001). *New Economy, the Equity Risk Premium and Stock Valuation* [verkossa]. Frankfurt am Main, Saksa: euroopan keskuspankki, 2001 [vierailtu 21.04.2006]. Saatavissa World Wide Webistä: URL<<http://www.bis.org/publ/cgfs19ecb.pdf>
- BoerseOnline-lehti 13/2006* [23.03.06]. Muenchen: BoerseOnline-Verlag GmbH & Co.
- Brealey, Richard A. & Stewart C. Myers (2003). *Principles of Corporate Finance*. 7. painos. New York jne.: McGraw-Hill Inc. 1071 s.
- Chang, Joseph (2001). *Chemical Market Reporter* 259: 12, 14.
- Chatterjee, Samprit & Bertram Price (1995). *Praxis der Regressionsanalyse*. 2. Saksankielinen painos. Muenchen etc.: R. Oldenbourg Verlag GmbH. 297 s.
- Chopra, N., J. Lakonishok & J. Ritter (1992). Measuring Abnormal Performance: Do Stocks Overreact? *Journal of Financial Economics* 31:2, 235-268.
- Cole, K., J. Helwege & D. Laster (1996). Stock Market Valuation Indicators: Is This time Different? *Financial Analysts Journal*. 52:3, 56-64.
- Copeland, Thomas, J. Fred Weston & Kuldeep Shastri (2005). *Financial Theory and Corporate Policy*. 4. painos. New York jne.: Addison-Wesley Publishing Company. 1000s.

- Copeland, Tom, Tim Koller & Jack Murrin (2000). *Valuation*. 3. painos. New York jne.: McKinsey & Company Inc. 494 s.
- De Bondt, Werner & Richard Thaler (1985). Does the Stock Market Overreact? *Journal of Finance* 40:3, 793-805.
- De Bondt, Werner & Richard Thaler (1989). Anomalies: A Mean Reverting Walk Down the Wall Street. *Journal of Economic Perspectives* 3:1, 189-202.
- Doran, Howard E. (1989). *Applied Regression Analysis in Econometrics*. 2.painos. New York etc.: Marcel Dekker Inc. 372 s.
- Dreman, D.N & M.A. Berry (1995). Overreaction, Underreaction, and the low-P/E effect. *Financial Analysts Journal*. 51:4, 21-30.
- Elton, Edwin J. & Martin J. Gruber (1991). *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*. 4. painos. New York jne.: John Wiley & Sons, Inc. 736 s.
- Elton, Edwin J., Martin J. Gruber, Stephen J. Brown & William N. Goetzmann (2003). *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*. 6. painos. New York jne.: John Wiley & Sons, Inc. 705 s.
- Fama, Eugene F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance* 25:2, 383-417.
- Fama, Eugene F. (1991). Efficient Capital Markets: II. *The Journal of Finance* 46:5, 1575-1617.
- Fama, Eugene F. & Kenneth R. French (1992). The Cross Section of Expected Stock Returns. *The Journal of Finance* 47:?, 427-465.
- Fama, Eugene F. & Kenneth R. French (1996). The CAPM Wanted, Dead or Alive. *The Journal of Finance* 51: 5, 1947-1959.
- Griffith, John M. (2004). The True Value of EVA. *Journal of Applied Finance* 14:2, 25-29.

- Gujarati, Damodar N. (1995). *Basic Econometrics*. 3. painos. New York jne.: McGraw-Hill Inc. 838 s.
- Haugen, Robert A. (1997). *Modern Investment Theory*. 4. painos. London jne.: Prentice Hall International Ltd. 748 s.
- Hill, Carter R., William E. Griffiths & George G. Judge (2001). *Undergraduate Econometrics*. 2 painos. New York jne.: John Wiley & Sons. 402 s.
- Kleiman, R.T. (1999). Some New Evidence on EVA Companies. *Journal of Applied Corporate Finance* 12:2, 80-91.
- Kothari, S. P., Jay Shanken & Richard G. Sloan (1995). Another Look at the Cross-Section of Expected Stock Returns. *The Journal of Finance* 50:1, 185-224.
- Leppiniemi, Jarmo (1993). *Rahoitus*. Helsinki: WSOY. 230 s.
- Maddala, G.S. (1988). *Introduction to Econometrics*. New York jne.: Macmillan Publishing Company. 472 s.
- Malkamäki, Markku (1989). Rahoitusmarkkinoiden tehokkuuskäsitteet. Teoksessa: *Rahoitusmarkkinat*, 28-44. Malkamäki, Markku & Teppo Martikainen. Helsinki: Weilin+Göös.
- Malkamäki, Markku & Teppo Martikainen (1989). Säännönmukaiset poikkeamat markkinatehokkuudesta. Teoksessa: *Rahoitusmarkkinat*, 113-124. Malkamäki, M. & T. Martikainen. Helsinki: Weilin+Göös.
- Malkiel, Burton G. (2005). Reflections of the Efficient Market Hypothesis: 30 Years Later. *The Financial Review* 40:1, 1-9.
- Markowitz, H. M. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance* 7:1, 77-91.
- Martikainen, Teppo (1989). Osakkeen riskin mittaaminen beeta-kertoimen avulla. Teoksessa: *Rahoitusmarkkinat*, 98-111. Malkamäki, M. & T. Martikainen. Helsinki: Weilin+Göös.

- Martikainen, Teppo (1995). *Arvopaperit*. Helsinki: WSOY. 153s.
- Moosmueller, Gertrud (2004). *Methoden der empirischen Wirtschaftsforschung*. Muenchen jne.: Pearson Studium. 351 s.
- Nikkinen, Jussi, Timo Rothovius & Petri Sahlström (2002). *Arvopaperisijoittaminen*. Helsinki: WSOY. 241 s.
- Pfaffenberger, Roger C. & Terry E. Dielman (1990). A Comparison of Regression Estimators When Both Multicollinearity and Outliers Are Present. Teoksessa: *Robust Regression: Analysis and Applications*, 243–270. Lawrence, Kenneth D. & Jeffrey L. Arthur. Basel jne.: Marcel Dekker Inc.
- Park, Sangkyun (2000). What does the P-E Ration Mean? *Journal of Investing* 9:3, 27–35.
- Pástor, Lubos (2000). Portfolio Selection and Asset Pricing Models. *The Journal of Finance* 55:1, 179–223.
- Pertl, Markus, Matthias-Wilbur Weber & Stefan Heppelmann (2002). EVA als Instrument der Corporate Governance. Teoksessa: *Corporate Governance, Shareholder Value & Finance*. 9. painos, 263–284. Siegwart, Hans & Julian Mahari. Basel jne.: Helbing & Lichtenhahn.
- Pindyck, Robert S. & Daniel L. Rubinfeld (1998). *Econometric Models and Economic Forecasts*. 4 Edition. Boston, Massachusetts etc.: McGraw-Hill Inc. 634 s.
- Pynnönen, Seppo (1989). Moderni portfolioteoria sijoitus-strategioiden perustana. Teoksessa: *Rahoitusmarkkinat*, 176–195. Malkamäki, M. & T. Martikainen. Helsinki: Weilin+Göös.
- Rees, Bill (1990). *Financial Analysis*. London jne.: Prentice Hall International (UK) Ltd. 515 s.

- Reichenstein, W. & S.P. Rich (1993). The Market Risk Premium and Long-Term Stock Returns. *Journal of Portfolio Management* 19:4, 63–72.
- Reichenstein, W. & S.P. Rich (1994). Predicting Long-Horizon Stock Returns: Evidence and Implications. *Financial Analysts Journal* 50:1, 73–76.
- Reinganum, M.R. (1981). Misspecification of Capital Asset Pricing: Empirical Anomalies Based on Earnings' Yield and Market Values. *Journal of Financial Economics* 9:1, 19–46.
- Roll, Richard (1977). A Critique of the Asset Pricing Theory's tests: Part I: On Past and Potential Testability of Theory. *Journal of Financial Economics* 4, 129–176.
- Salmi, Timo & Paavo Yli-Olli (1989). Moderni rahoitus- ja investointiteoria. Teoksessa: *Rahoitusmarkkinat*, 13–27. Malkamäki, M. & T. Martikainen. Helsinki: Weilin+Göös.
- Schwert, G. William. (2002). Anomalies and Market Efficiency. *The Bradley Policy Research Center, Financial Research Policy Working Paper No. FR 02–13, 9277*.
- Sen, Ashish & Muni Srivastava (1990): *Regression Analysis: Theory, Methods, and Applications*. 2. painos. New York jne.: Springer-Verlag. 347 s.
- Sharpe, William F. & Gordon J. Alexander (1990). *Investments*. 4. painos. Englewood Cliffs, New Jersey jne.: Prentice-Hall International, Inc. 833 s.
- Shefrin, Hersh (2002). *Beyond Greed and Fear: understanding behavioral finance and the psychology of investing*. New York jne.: Oxford University Press Inc. 368s.
- Siegel, Jeremy J. (1998). *Stocks for the long Run*. 2. painos. New York jne.: McGraw-Hill Inc. 301s.
- Stapleton, Richard C. & M. G. Subrahmanyam (1980). *Capital Market Equilibrium and Corporate Financial Decisions*. Greenwich, Connecticut: Jai Press Inc. 165s.

- Statman, Meir (1987). How Many Stocks make a Diversified Portfolio. *Journal of Financial and Quantative Analysis* 22:3, 353–363.
- Taloussanommat-lehti* [4.3. 2006]. Helsinki: Sanoma Osakeyhtiö.
- Trevino, Ruben & Fiona Robertson (2002). P/E Ratios and Stock Market Returns. *Journal of Financial Planning* 15:2, 76–84.
- Tyran, Michael (1992). *Handbook of Business and Financial Ratios*. Englantilainen painos. Cambridge jne.: University Press/Woodhead-Faulkner. 254 s.
- Vaihekoski, Mika (2004). *Rahoitusalan sovellukset ja Excel*. 2. Painos. Helsinki: WSOY. 341 s.
- Vieru, Markku (1989). Rahoitusmarkkinoiden tasapainomallit. Teoksessa: *Rahoitusmarkkinat*, 79–97. Malkamäki, Markku & Teppo Martikainen. Helsinki: Weilin+Göös.
- Von Auer, Ludwig (2005). *Ökonometrie: Eine Einfuehrung*. Berlin jne.: Springer-Verlag. 573 s.
- Wetherilt, Anne V. & Olaf Weeken (2002). Equity Valuation Measures: What can they tell us? *Bank of England Quarterly Bulletin* 42:4, 391–403.

LIITTEET

Liitteenä esitetään tutkimusaineisto vuosittain jaettuna matalaan ja korkeaan portfolioon. Myös P/E-luvut, ja niiden suuruuden sijaluku on nähtävissä (Y ja RY). Vuosi-sarake esitetään P/E-luvun mukaisesti, siksi vuodet 1994-2003.

Vuosi 1994:				Matalat PE:t					
Firma	Pvm	Hinta	Log.tuotto	Tuotto5v	Tuotto3v	Tuotto1v	Tuotto10v	Y1994	RY1994
AMEAS	19950131	14.11	0.02	0.47	0.32	-0.15	1.30	8.283	7
EON1V	19950131	8.41	0.00	1.11	0.92	0.24	1.56	5.502	1
FISKS	19950131	51.30	-0.08	0.65	0.67	-0.34	0.53	11.744	14
FLG1S	19950131	15.47	-0.05	0.73	0.85	-0.30	0.71	10.265	13
LAS1S	19950131	21.19	-0.08	1.45	1.31	0.17	2.26	6.813	3
LTE1S	19950131	5.72	-0.06	0.71	0.89	0.06	1.17	8.551	8
MRLBV	19950131	31.79	-0.10	0.60	0.10	-0.41	-0.17	9.265	9
NVABV	19950131	10.93	0.03	0.42	0.44	-0.07	0.40	7.674	6
OUT1V	19950131	15.14	0.02	0.03	-0.23	-0.23	0.32	12.134	15
RTRKS	19950131	6.21	-0.03	0.29	0.26	-0.33	0.70	7.037	5
RUTAV	19950131	13.96	-0.06	-0.36	-0.49	-0.98	0.04	7.017	4
STERV	19950131	6.56	-0.04	1.14	0.17	-0.31	0.91	5.684	2
TIE1V	19950131	12.61	0.03	1.62	2.13	0.66	0.66	9.733	12
UNR1V	19950131	34.65	-0.04	0.98	0.89	-0.41	1.49	9.556	10
WRTBV	19950131	24.56	0.06	0.61	0.71	0.29	1.21	9.619	11
								PE:	
Tuotot:	KA:			0.70	0.60	-0.14	0.87	8.59	
	Median:			0.65	0.67	-0.23	0.71	8.55	
				Korkeat PE:t					
Firma	Pvm	Hinta	Log.tuotto	Tuotto5v	Tuotto3v	Tuotto1v	Tuotto10v	Y1994	RY1994
ALBBV	19950131	15.81	0.09	0.93	0.96	0.52	1.41	15.809	21
BKLBV	19950131	18.84	-0.02	1.28	0.71	-0.37	1.44	16.543	23
CTA1V	19950131	6.69	0.07	0.10	0.91	-0.25	0.23	308.372	30
CTY1S	19950131	0.86	0.08	0.45	0.53	0.06	1.55	124.954	29
FIA1S	19950131	5.94	-0.10	-0.27	0.19	-0.17	0.18	17.552	25
HUH1V	19950131	25.23	-0.05	0.36	0.44	-0.37	0.83	12.911	16
INA1S	19950131	1.55	-0.01	-0.27	-0.30	-0.76	0.99	22.093	27
KESBV	19950131	9.50	0.03	0.48	0.54	0.02	1.40	16.667	24
LEOAS	19950131	15.81	0.07	0.29	0.38	-0.10	1.05	13.256	18
NOK1V	19950131	116.55	-0.01	3.23	0.82	0.00	1.87	15.903	22
SAMAS	19950131	33.30	-0.08	1.39	1.22	0.10	1.84	23.268	28
STCBV	19950131	37.34	-0.02	-0.10	0.50	0.04	0.48	17.670	26
TAFPS	19950131	12.09	-0.02	0.70	1.04	-0.07	0.93	14.175	19
TULAV	19950131	12.78	-0.04	0.34	0.29	-0.90	1.37	14.364	20
VAIAS	19950131	30.27	-0.05	1.00	0.96	-0.14	0.99	13.085	17
								PE:	
Tuotot:	KA:			0.66	0.61	-0.16	1.10	43.11	
	Median:			0.45	0.54	-0.10	1.05	16.54	

Vuosi 1995:

Matalat PE:t

Ticker	Pvm	Hinta	Log.tuotto	@5v.Tuotto	@3v.Tuotto	@1v.Tuotto	Y1995	RY1995
CTA1V	19960131	5.21382572	0.10178269	-0.6075642	0.21324988	0.47480836	8.974	13
EON1V	19960131	12.7654636	0.18628196	0.65510137	0.6867447	0.49636436	9.130	15
FIA1S	19960131	5.7183895	0.04512044	-0.0375628	-0.0321161	0.0456671	5.380	5
FLG1S	19960131	13.2868462	0.10676798	0.50576855	1.16535478	0.48351861	6.391	8
JTKBS	19960131	1.68187926	0	0.99543409	1.32843139	1.09861229	10.811	17
KESBV	19960131	9.8389937	0.07819257	0.43004069	0.43411535	0.21616322	10.344	16
LAS1S	19960131	30.9465785	0.12118556	1.00064116	1.12259405	0.58374405	7.225	10
LTE1S	19960131	7.48436273	0.21197025	0.94461959	0.693095	0.58444031	7.186	9
MRLBV	19960131	21.0234908	-0.0695261	0.71875741	0.49873118	0.30186256	3.066	2
NRE1V	19960131	8.07302047	0.08701138	1.00932064	1.39863836	0.86369674	6.349	7
NVABV	19960131	10.2594635	0.05043085	0.25132421	0.34698978	0.3142676	5.918	6
OUT1V	19960131	11.352685	-0.0219789	-0.272869	-0.3267492	0.15044437	7.913	11
POHAS	19960131	12.6140945	0.31015493	2.60271656	1.65237701	0.70306425	11.133	18
RTRKS	19960131	4.47379884	0.00376648	0.05930515	0.34295563	0.52443504	3.686	3
STERV	19960131	4.7933559	-0.0173917	1.17122295	0.60146917	0.31116069	2.909	1
TAFPS	19960131	13.623222	0.19724721	0.56985057	0.68590665	0.61816188	8.365	12
UNR1V	19960131	23.0417459	-0.014493	1.46404625	1.19622026	0.87394862	4.125	4
WRTBV	19960131	29.9374509	-0.0056023	0.44906224	0.39502599	0.39502599	9.050	14

PE:

Tuotot:	KA:	0.66	0.69	0.50	7.11
	Median:	0.61	0.64	0.49	7.21

Korkeat PE:t

Ticker	Pvm	Hinta	Log.tuotto	@5v.Tuotto	@3v.Tuotto	@1v.Tuotto	Y1995	RY1995
ALBBV	19960131	16.31423	0.052922	0.5438741	0.372407	0.161876	18.969	28
AMEAS	19960131	12.61409	0.099452	0.9697367	-0.214197	0.375064	21.693	30
BKLBV	19960131	14.80054	0.159849	1.7828368	1.216555	0.735262	141.798	36
CTY1S	19960131	0.84094	0	0.2243598	0.405465	0.576613	71.448	34
FISKS	19960131	40.3651	0.04256	0.4487974	1.102796	0.474473	14.650	25
HUH1V	19960131	21.86443	0.213574	0.5990389	0.676335	0.737993	13.889	24
INA1S	19960131	0.706389	-0.035091	0.8375819	0.27332	0.596687	108.710	35
LEM1S	19960131	4.709262	0.036368	1.1900922	0.603704	0.413766	11.392	20
LEOAS	19960131	14.04369	0.176351	0.5570895	0.339423	0.330449	17.645	27
NOK1V	19960131	29.01242	0.008734	3.2858266	1.991561	0.449164	11.975	21
ORNBS	19960131	22.36899	0.086328	0.7137913	0.424803	0.401545	13.020	23
SAMAS	19960131	44.5698	0.128691	1.8072092	1.216023	0.443364	19.746	29
STCBV	19960131	36.66497	-0.040455	-0.431949	-0.045232	0.223185	16.557	26
STMBS	19960131	2.354631	0.441833	-0.211858	0.239744	0.470004	44.997	33
TIE1V	19960131	24.89181	0.048452	0.2484801	0.478635	1.015709	12.325	22
TULAV	19960131	5.886577	0.11814	1.4274498	1.415868	0.482394	29.336	31
VIK1V	19960131	21.86443	-0.129678	0.1744123	0.550297	0.138586	32.432	32
YTY1V	19960131	4.709262	-0.101783	1.1027449	0.389902	0.569674	309.978	37

PE:

Tuotot:	KA:	0.85	0.64	0.48	50.59
	Median:	0.66	0.45	0.46	19.36

Vuosi 1996:

Matalat PE:t

Firma	Pvm	Hinta	Log.tuotto	@5v.Tuotto	@3v.Tuotto	@1v.Tuotto	Y1996	RY1996
CTA1V	19970131	9.41852388	0,264152	-1.0390507	-0.120522	0.68428927	11.46667	18
FIA1S	19970131	5.98749018	0,075838	-0.173802	-0.1450264	0.31189805	8.26754	7
FLG1S	19970131	20.518927	0,076633	0.29504701	0.54608946	0.66777809	7.71331	4
KESBV	19970131	11.0163092	0,009203	0.26619108	0.25298712	0.31179839	10.72727	15
LAS1S	19970131	55.5020157	0,122339	0.888299	0.69218887	0.55061986	9.95568	12
LEOAS	19970131	17.8279202	0,141651	0.25867084	0.05966123	0.15409658	9.05512	10
LTE1S	19970131	#NULL!		0.339726	0.072414	0.248511	10.01616	13
NRE1V	19970131	18.6688598	0,10436	0.85151574	0.8704303	0.57123711	12.04819	20
NVABV	19970131	14.8846315	0,119904	0.13776359	0.17605268	0.19381688	3.20801	1
OKOAS	19970131	12.4459066	0,153025	1.17063663	0.8577795	0.33497836	7.95739	5
RTRKS	19970131	7.40026876	0,034686	-0.3313611	0.09813876	0.06712312	8.53414	8
RUTAV	19970131	6.89570498	0,024693	0.55736876	0.24506434	0.24506434	11.83432	19
STERV	19970131	6.59296672	0,057759	1.03297505	1.1422298	0.17346131	8.22222	6
STMBS	19970131	3.11147664	0,250543	-0.2216461	-0.1455574	0.44031333	3.34884	2
TAFPS	19970131	21.8644304	0,071744	0.37414491	0.15428327	0.48799922	10.80357	16
TULAV	19970131	11.9413428	0,37086	1.24106974	0.76064165	0.70344472	7.06052	3
UNR1V	19970131	62.2295328	0,135851	0.59954796	0.51915712	0.42871998	8.80109	9
UPM1V	19970131	16.0114906	-0,013563	1.07429777	1.02091777	0.16182563	9.42383	11
WRBTV	19970131	45.747116	0,052842	0.16791282	-0.0776152	0.02081532	11.39576	17
YTY1V	19970131	10.2594635	0,123743	0.58118195	0.26134781	0.1550754	10.58939	14
							PE:	
Tuotot:	KA:			0.40	0.36	0.35	9.02	
	Median:			0.36	0.25	0.31	9.24	

Korkeat PE:t								
Firma	Pvm	Hinta	Log.tuotto	@5v.Tuotto	@3v.Tuotto	@1v.Tuotto	Y1996	RY1996
ALBBV	19970131	16.6506	0,067911	0.3584739	0.256456	0.281642	20.97507	33
BKLBV	19970131	24.55544	-0,027029	0.9746058	0.913598	0.344841	45.94595	38
CTY1S	19970131	2.068711	0,323548	-0.188236	-0.186347	-0.10661	74.17592	40
EON1V	19970131	17.65973	0,028988	0.6881113	0.372562	0.179429	14.28571	22
FISKS	19970131	63.07047	0,040822	0.0443994	0.520747	0.534786	18.46154	29
HUH1V	19970131	36.83316	0,023096	0.124853	-0.001252	0.069091	20.79689	31
INA1S	19970131	1.53051	0,141412	0.4720218	-0.10662	-0.135341	23.93939	35
JTKBS	19970131	6.307047	0,223144	0.1111124	0.037548	0.041739	20.40816	30
KCI1V	19970131	25.22819	0,033902	0.5260562	0.504436	0.23021	15.65875	24
LEM1S	19970131	8.644859	0,260809	0.923006	0.510667	0.177723	14.66667	23
MRLBV	19970131	5.98749	0,031386	0.2302995	0.713174	0.213936	20.90909	32
NOK1V	19970131	54.49289	0,194244	2.3420177	2.782378	0.374853	24.86486	36
ORNBS	19970131	30.03836	0,008999	0.1706568	0.246818	0.156043	18.04282	27
OUT1V	19970131	13.21957	0,001273	0.0603358	0.112176	-0.154532	51.98675	39
POH1V	19970131	24.55544	0,344035	1.5964491	1.369605	0.68212	14.13934	21
SAMAS	19970131	74.00269	0,192372	1.1406997	0.843872	0.680726	21.46659	34
STCBV	19970131	48.60631	0,049656	-0.374728	-0.35655	0.239082	18.40696	28
TIE1V	19970131	65.59329	0,002824	-0.784639	-0.051633	0.455695	28.01877	37
VAIAS	19970131	50.45638	0	0.8489874	0.482697	0.443973	17.74098	25
VIK1V	19970131	30.44201	0,062699	-0.031955	0.361025	0.30408	17.95181	26
							PE:	
Tuotot:	KA:			0.46	0.47	0.25	25.14	

Median: 0.29 0.37 0.23 20.60

Vuosi 1997:**Matalat PE:t**

Firma	Pvm	Hinta	Log.Tuotto	@5v.Tuotto	@3v.Tuotto	@1v.Tuotto	Y1997	RY1997
BKLBV	19980130	37.8422835	0,117783	0.79744536	0.70273399	0.13645181	6.64474	5
EON1V	19980130	22.3689942	0,102857	0.61876679	-0.0206918	0.01095155	12.97297	22
FLG1S	19980130	38.767317	0,060354	-0.4562388	-0.6455282	0.01405807	12.0155	19
JPG1V	19980130	9.58671181	-0,017392	0.56796823	0.69017197	-0.1488753	12.28814	20
LAS1S	19980130	24.3031554	0,133037	0.21567208	-0.1337228	-0.0117699	11.51046	17
LEM1S	19980130	8.56076546	0,101222	1.02257075	0.59860304	0.01221487	10.55046	14
LEOAS	19980130	18.3156652	0,055701	0.34969648	0.07254378	-0.1451229	9.61718	12
LTE1S	19980130	12.7822824	-0,013072	0.00783862	0.11166878	-0.1398558	12.83333	21
MRLBV	19980130	7.06389291	-0,011834	0.19713342	0.20295886	-0.0170674	9.88372	13
NOA1V	19980130	7.98892651	0,09953	0.05186353	0.20080373	-0.4020862	11.22715	16
NVABV	19980130	15.8096651	0	-0.0274316	-0.2567603	-0.1610947	6.01793	3
OKOAS	19980130	15.1369134	0,040822	0.89471822	0.76126807	0.11596859	9.34054	11
OUT1V	19980130	10.9826716	-0,01821	0.02240113	-0.2687813	-0.3226615	11.76991	18
ROC1V	19980130	8.72895338	0,017493	-0.0352397	-0.2354023	-0.3136387	7.94393	9
RTRKS	19980130	7.14798687	-0,034686	-0.5286405	-0.532253	-0.2486025	6.57698	4
RUTAV	19980130	7.73664462	-0,073331	0.34012088	0.14283171	-0.1291335	5.31686	1
STERV	19980130	7.56845669	0,064242	0.53096298	0.68660095	0.11684717	7.1891	7
STMBS	19980130	4.10378541	0,108096	-0.2564943	-1.1221754	-0.6705729	5.76316	2
TULAV	19980130	17.1551685	0,071096	0.51176236	0.24161111	0.23002936	7.20243	8
UNR1V	19980130	16.4992356	0,011276	0.21661991	0.16137765	-0.1064483	8.15126	10
UPM1V	19980130	20.518927	0,112673	0.69820065	0.84791719	0.30170719	7.00965	6
VIK1V	19980130	38.4309412	0,037909	-0.229862	-0.2682539	0.10763066	11.01695	15

PE:

Tuotot:	KA:	0.25	0.09	-0.08	9.22
	Median:	0.22	0.13	-0.06	9.48

Korkeat PE:t

Firma	Pvm	Hinta	Log.Tuotto	@5v.Tuotto	@3v.Tuotto	@1v.Tuotto	Y1997	RY1997
ALBBV	19980130	19.32479	-0,009528	0.1728268	0.100356	-0.071111	19.4631	37
CTA1V	19980130	14.46416	0,042762	-1.804651	-1.766662	-0.945848	14.71429	27
CTY1S	19980130	1.765973	0,271934	0.0693889	-0.245644	-0.064539	50	45
ELQAV	19980130	10.67993	-0,075794	-0.017921	1.07833	-0.216284	25.94697	42
FIA1S	19980130	8.375759	0,123825	-0.470597	-0.395128	-0.389681	14.87903	29
FISKS	19980130	102.5946	0,016529	-0.47377	-0.560461	0.093537	21.89779	40
HUH1V	19980130	41.18922	0,08475	0.1578519	-0.208045	-0.13075	14.96011	30
INA1S	19980130	1.210953	0,04256	0.7554201	0.376236	-0.188026	21.5625	39
JTKBS	19980130	5.550202	0,06252	0.1478144	-0.144918	0.18808	36.90476	44
KCI1V	19980130	31.95571	0,054067	-0.149663	-0.051321	0.263763	16.27486	32
KESBV	19980130	14.78372	0,01953	0.1745848	-0.097921	-0.093846	14.68484	26
NOK1V	19980130	72.99356	0,11462	1.3194246	2.46181	1.167544	18.28059	36
NRE1V	19980130	44.5698	0,426438	0.2761481	-0.425613	-0.036295	17.31732	34
ORNBS	19980130	28.17148	0,15117	0.1139162	0.156204	-0.132785	18.11321	35
PKC1V	19980130	17.99611	0,175244	-0.605294	-0.343983	0.428834	14.25397	25
POH1V	19980130	40.02873	0,164003	0.8031633	1.296702	0.329304	14.82025	28
SAMAS	19980130	34.22624	0,139516	0.270428	0.683119	0.091933	21.27404	38

STCBV	19980130	63.91141	0,111226	-0.562813	-0.894217	-0.507499	16.90701	33
TIE1V	19980130	100.9128	-0,021435	-2.06653	-1.222924	-0.992769	28.56475	43
VAIAS	19980130	72.32081	-0,067441	0.2378226	0.476513	-0.07373	16.14602	31
WRTBV	19980130	21.86443	0,015504	-0.297564	0.033221	-0.364707	23.44322	41
YTY1V	19980130	10.67993	0,032003	0.6976554	0.377996	-0.334848	13.14103	24

PE:

Tuotot:	KA:		-0.06	0.03	-0.09	20.62		
	Median:		0.13	-0.07	-0.08	17.72		

Vuosi 1998:**Matalat PE:t**

Firma	Pvm	Hinta	Log.Tuotto	@5v.Tuotto	@3v.Tuotto	@1v.Tuotto	Y1998	RY1998
ATRAV	19990129	4.61003106	0.03376318	1.09597328	0.44328503	0.15172741	11.52174	20
BKLBV	19990129	36.9996619	-4.546E-05	0.67185731	0.49331279	0.43230472	10.7438	18
CTA1V	19990129	5.20037069	-0.0090149	0.23793606	-0.7774922	0.14103649	10.90909	19
CTY1S	19990129	1.19917992	-0.0505918	0.54188501	-0.0170876	-0.0151992	12.93103	24
EXL1V	19990129	4.8993143	-0.0880121	0.94004932	0.68340773	0.0721525	12.97872	25
FIA1S	19990129	4.52930086	-0.1012675	0.31056632	-0.0960188	-0.0672432	8.83797	13
FLG1S	19990129	27.999926	-0.2696199	-0.0898836	-0.3867892	-0.1357467	6.86614	4
JPG1V	19990129	8.30007417	0.00916037	1.13163673	0.74946447	0.602539	9.19173	14
KESBV	19990129	12.4997267	-0.0223532	0.50585835	0.04823896	0.03503499	12.65572	22
LAS1S	19990129	20.5004264	-0.0251947	0.84631931	0.349449	0.15333887	12.8866	23
LEOAS	19990129	15.0006812	0.04811767	0.83641013	0.24969717	0.05068755	7.98122	9
LTE1S	19990129	10.2998286	-0.0595867	0.32231216	0.23107091	-0.036241	10.72607	17
MRLBV	19990129	6.10017609	-0.1347025	0.07851869	0.0334309	0.51630551	5.48217	2
NEMBV	19990129	6.50046336	-0.0597567	-0.0082599	-0.3437593	0.01427731	9.24658	15
NOA1V	19990129	4.80008342	0.0191021	0.8470788	0.45535132	0.84877231	8.04598	10
NVABV	19990129	13.9007321	0.04516697	0.21566035	0.10504142	0.14333051	7.48815	6
OKOAS	19990129	15.9997174	0.02264488	1.03198019	0.71968969	0.40683255	7.01411	5
PON1V	19990129	26.0001716	-0.0891223	0.30173353	-0.331415	-0.1765855	13.32808	26
ROC1V	19990129	6.30031973	0.03975476	0.32449654	0.27056768	0.26913948	7.64331	8
RTRKS	19990129	5.09945793	-0.0816651	0.24922135	-0.1498817	0.27961816	8.63517	11
RUTAV	19990129	6.9999815	0.00048065	0.56207416	0.44143789	0.25710766	5.06699	1
SDA1V	19990129	5.35005794	0.06863366	0.64615671	0.06582381	-0.2184859	10.24138	16
TAFPS	19990129	22.5001808	0.06788292	0.44293388	0.30640014	0.0865385	12.43781	21
TULAV	19990129	17.9994719	-0.0710465	0.64305074	0.30759566	-0.1728324	8.69138	12
UPM1V	19990129	22.9996989	-0.0376726	0.47638652	0.61076494	0.55738494	6.25826	3
YTY1V	19990129	7.13957748	-0.0358627	1.56230394	0.76095409	0.44111995	7.57315	7

PE:

Tuotot:	KA:		0.57	0.20	0.18	9.44		
	Median:		0.52	0.26	0.14	9.01		

Korkeat PE:t

Firma	Pvm	Hinta	Log.Tuotto	@5v.Tuotto	@3v.Tuotto	@1v.Tuotto	Y1998	RY1998
ALBBV	19990129	17.84978	0.027996	0.5202063	0.147943	0.045926	16.09376	34
AMEAS	19990129	10.29983	0.150185	1.506275	1.274588	0.834449	77.50525	52
EBC1V	19990129	40.00013	0.119698	-1.238869	-1.299493	1.658572	39.36598	50
ELQAV	19990129	8.750818	-0.055513	0.6191418	0.121401	0.501101	29.25532	46
EON1V	19990129	20.19937	0.01764	0.4931523	0.497731	0.182182	14.18269	32
FISKS	19990129	15.99972	-0.126887	-0.297606	-0.583924	-0.107576	26.34146	44

FUM1V	19990129	4.650396	-0.114361	0.6646518	0.029247	-0.121148	19.1358	40
HUH1V	19990129	32.80001	0.005244	0.279227	0.186511	0.060407	14.26471	33
INA1S	19990129	0.899805	-0.027652	1.2245564	0.795389	0.216747	14.10256	31
JTKBS	19990129	6.209498	0.000542	0.3899175	-0.118707	-0.192271	27.74436	45
KCI1V	19990129	29.00064	-0.288088	-0.196042	-0.237597	0.010462	18.48875	39
LEM1S	19990129	7.889696	0.041568	1.2452697	0.733068	0.320729	22.16749	43
NOK1V	19990129	128.5006	0.208888	0.0523267	0.799621	1.239981	35.30752	48
NRE1V	19990129	33.00015	0.17324	0.9099281	0.316574	0.335489	13.61386	29
ORNBS	19990129	19.84954	-0.03644	0.131381	0.147399	0.22356	17.02364	35
OUT1V	19990129	8.199161	0.040822	0.6558966	0.537529	0.58937	334.2676	53
PKC1V	19990129	22.20922	-0.022094	0.1204036	-1.274105	0.188611	17.11027	36
POH1V	19990129	50.94917	0.085881	0.9771553	0.585025	0.35818	21.60062	42
RAP1V	19990129	7.899787	0.065319	-0.28355	-0.563091	-0.42946	20.95238	41
SAMAS	19990129	37.30072	0.136408	0.3044508	0.368041	0.071213	13.46555	28
STCBV	19990129	14.19002	-0.124961	0.2590072	-0.106311	-0.088132	17.96992	38
STERV	19990129	7.919969	0.032153	0.520819	0.742667	0.851921	30.4	47
TIE1V	19990129	37.75987	-0.01103	-0.559693	-0.247564	0.485441	39.40972	51
VAIAS	19990129	66.99934	-0.052899	0.3828886	0.478745	0.112454	17.58794	37
VIK1V	19990129	43.99964	0.065597	-0.3089	-0.443666	-0.050686	13.90374	30
WRTBV	19990129	14.14965	-0.044974	0.3908712	0.511805	0.266277	35.62753	49

PE:

Tuotot:	KA:	0.34	0.13	0.29	36.42
	Median:	0.39	0.17	0.20	20.04

Vuosi 1999:**Matalat PE:t**

Firma	Pvm	Hinta	Log.tuotto	@5v.Tuotto	@3v.Tuotto	@1v.Tuotto	Y1999	RY1999
AMEAS	20000131	24.0004171	0.17483737	0.82292553	0.64103567	0.34948483	11.71511	23
ATRAV	20000131	5.23064451	0.05519326	1.21217583	0.58925479	-0.0972011	9.11188	14
BKLBV	20000131	50.0005887	-0.0953132	0.15763064	0.22868882	0.13397746	10.06785	18
CTY1S	20000131	1.31018395	0.11266139	1.10219764	0.14912666	-0.1659061	10.38284	19
EXL1V	20000131	8.5002178	0.3908319	1.605649	0.21004034	0.66295201	9.12698	15
FIA1S	20000131	4.80008342	0.07567245	0.44371928	1.3633017	0.06179644	7.56871	8
FLG1S	20000131	32.5006349	0.04725956	-0.0182496	-0.3345501	-0.5238395	12.55061	25
FUM1V	20000131	4.77990087	0.06018489	1.34501039	0.46663803	0.00895883	10.97561	21
JPG1V	20000131	17.0004356	0.1591261	0.6183852	0.11430455	0.23650829	13.06306	28
KESBV	20000131	12.4997267	-0.0080408	0.91572642	0.23339604	-0.0391097	12.85713	27
LEM1S	20000131	10.7993468	0.09707158	0.99159117	0.68962708	0.26565937	6.32258	3
LEOAS	20000131	7.80055603	0.08712899	0.76430375	0.44413183	0.16697914	6.71595	5
LTE1S	20000131	12.0002086	0.1605011	0.45928129	0.18393541	0.28776556	7.75068	11
MRLBV	20000131	11.5006904	-0.004232	-0.7732888	-0.3267973	-0.2962793	8.55555	12
NOA1V	20000131	10.7993468	0.02811303	0.14675075	-0.3948225	-0.2458823	12.58673	26
NVABV	20000131	16.8995229	0.11259647	-0.0132267	-0.0096674	-0.2389961	3.01647	2
OKOAS	20000131	11.199634	0	0.81965382	0.37191708	0.23846693	6.51163	4
OLVAS	20000131	20.70057	0.01465018	0.47231598	0.16031263	-0.1254567	9.90292	17
POH1V	20000131	57.7506883	-0.0381986	0.86870207	0.11567855	0.6092173	1.23203	1
ROC1V	20000131	8.00069966	0.05132649	0.21928344	0.00925953	-0.190903	8.60715	13
SAMAS	20000131	35.4994256	0.02276147	0.45684762	0.10728238	0.51997309	7.38298	7
SDA1V	20000131	3.95073439	0.01544432	0.98991793	0.49118617	0.06094532	9.59705	16
STCBV	20000131	14.8005375	0.03445029	0.57691815	0.03281885	-0.2985849	12.5404	24

TULAV	20000131	14.0991939	-0.0947353	1.02811171	0.45456543	0.18441419	7.61014	9
UNR1V	20000131	16.9096141	-0.0399702	0.51149465	0.12618276	0.07094051	11.13924	22
UPM1V	20000131	38.2997546	-0.0434393	0.02281134	-0.1236635	-0.0111749	10.61008	20
WRTBV	20000131	17.9994719	-0.0274646	0.60278103	-0.1991332	0.1316515	7.61317	10
YTY1V	20000131	10.6496595	-0.0232587	1.47010772	0.59138297	0.27172332	6.85535	6

PE:

Tuotot:	KA:	0.64	0.23	0.07	9.00
	Median:	0.61	0.17	0.07	9.12

Korkeat PE:t

Firma	Pvm	Hinta	Log.tuotto	@5v.Tuotto	@3v.Tuotto	@1v.Tuotto	Y1999	RY1999
ACG1V	20000131	39.94968	0.076712	-1.242386	-1.748106	-0.203031	22.561	47
ALBBV	20000131	15.99972	0.012588	0.4742805	0.198012	0.125541	15.49021	35
ALD1V	20000131	82.09925	0.824393	-1.176591	-1.408785	0.601474	88.08489	55
CHIBV	19990129	33.99919	-0.124319	0.3312026	-0.245406	0.031819	15.73425	37
CTA1V	20000131	4.749627	-0.182381	0.0968996	-1.027491	-0.961851	21.11107	45
EBG1V	20000131	11.1004	0.182322	-2.803067	-3.46197	-1.276748	132.1432	56
ELQAV	20000131	17.83969	0.160076	0.283743	-0.302738	0.793513	70.60555	53
EON1V	20000131	23.49922	0.021486	0.4419191	0.425634	-0.213825	15.77299	38
FISKS	20000131	12.99924	0	-0.119251	-0.459731	-0.546422	17.80823	42
HKRAV	20000131	2.600185	0.122321	1.2226511	0.969485	-0.357998	24.22058	48
HUH1V	20000131	33.99919	0.011793	0.4668854	0.228195	-0.137702	14.05858	31
INA1S	20000131	1.150405	0.026668	1.2550083	0.726699	0.347515	16.64685	39
JTKBS	20000131	5.000227	0	0.8687636	0.152006	-0.140726	15.48367	34
KCI1V	20000131	36.00063	-0.058784	0.0216203	-0.423888	-0.325546	25.7973	49
LAS1S	20000131	28.49944	0.151214	0.8058579	0.074103	-0.275292	15.50634	36
NOK1V	20000131	185.4003	0.029562	-1.352763	-1.0881	0.054284	80.35711	54
NRE1V	20000131	38.99942	0.031231	1.2199097	-0.023045	-0.724806	15.05976	32
ORNBS	20000131	26.20032	0.13029	0.0619315	0.023141	0.065428	17.35429	40
OUT1V	20000131	13.39953	-0.047432	0.2823266	-0.244307	-0.535489	21.61541	46
PKC1V	20000131	25.50065	-0.045953	0.3988578	-1.222739	-0.961428	19.20864	43
PON1V	20000131	24.00042	0.04259	1.1023767	0.023808	-0.010463	13.60947	30
RAP1V	20000131	6.399551	0.287594	0.2318318	-0.056801	-0.133632	29.30994	51
RUTAV	20000131	8.900505	0.057959	0.3958681	0.212147	0.014858	26.42547	50
STERV	20000131	15.30006	-0.123422	-0.233485	-0.437806	-0.282168	17.48486	41
TAFPS	20000131	22.00066	-0.022451	0.2253392	0.345104	-0.202595	13.11558	29
TIE1V	20000131	57.99961	-0.066711	-0.967586	-1.559202	-0.715596	68.88885	52
TTM1V	20000131	29.50016	0.202199	-1.236627	-2.109499	-1.297501	803.3419	57
VAIAS	20000131	76.9998	-0.006466	-0.010894	0.199099	0.437789	15.39573	33
VIK1V	20000131	34.99991	-0.055563	-0.156576	-0.286807	-0.325199	19.65927	44

PE:

Tuotot:	KA:	0.03	-0.43	-0.25	57.65
	Median:	0.23	-0.24	-0.20	19.21

Vuosi 2000:**Matalat PE:t**

Firma	Pvm	Hinta	Log.tuotto	5.v. Tuotto:	@3.v.Tuotto	@1.v.Tuotto	Y2000	RY2000
AMEAS	20010131	26	-0.0741053	#NULL!	0.32234117	0.09065468	10.37037	33
ATRAV	20010131	4.1	-0.0454102	#NULL!	1.04144701	0.38875877	8.25475	24
BKLBV	20010131	17.45	0.15124404	#NULL!	0.10557513	-0.0729694	10.63625	34

CTY1S	20010131	1	0.06169403	#NULL!	0.72299033	0.16401768	8.54546	25
FIA1S	20010131	4.3	-0.0388707	#NULL!	0.31601304	-0.0905721	3.20086	3
FUM1V	20010131	4.19	-0.0373233	#NULL!	0.77684068	0.14143562	8.09558	21
KESBV	20010131	11.3	0.04984374	#NULL!	0.50993301	0.05231362	10.75	35
LEM1S	20010131	13.4	0.11033068	#NULL!	0.65888152	0.14667995	6.97674	13
LEOAS	20010131	8.66	0.04854785	#NULL!	0.61874344	0.03203048	7.76144	19
LTE1S	20010131	11.8	-0.0814068	#NULL!	0.07078757	-0.0204537	9.573	30
MMO1V	20010131	6.01	0.18394143	#NULL!	1.81411878	0.45588519	6.09756	10
MRLBV	20010131	7.52	-0.1225256	#NULL!	-0.1415075	-0.1865953	3.86364	4
NOA1V	20010131	9.5	0.1717628	#NULL!	0.24418882	-0.1475387	8.16326	22
NRE1V	20010131	18.5	0.03295655	#NULL!	1.29924578	0.70589184	9.52128	29
NVABV	20010131	12.66	0.07878729	#NULL!	0.31132592	0.20070699	4.14894	5
OKOAS	20010131	13.8	0.00294242	#NULL!	0.3866807	0.0743902	5.43873	8
OLVAS	20010131	17.9	0.03985765	#NULL!	0.5775805	0.17491581	7.92627	20
OUT1V	20010131	8.51	0.05563518	#NULL!	0.60201645	0.48364922	3.18182	2
PKC1V	20010131	10.5	0.04874475	#NULL!	0.89322074	-0.5012875	9.00901	26
POH1V	20010131	47.6	0.01268269	#NULL!	0.0097577	-0.382373	2.45945	1
PON1V	20010131	11.5	0.04449809	#NULL!	0.48878192	-0.1443666	9.01639	27
ROC1V	20010131	6.25	0.04094478	#NULL!	0.24626006	0.1923312	7.40741	15
RTRKS	20010131	4.3	0.11848298	#NULL!	0.53287183	0.13376876	7.4902	16
RUTAV	20010131	7.8	-0.0254053	#NULL!	0.29010897	0.16947271	8.24742	23
SAMAS	20010131	58.99	0.02558145	#NULL!	-0.2867349	-0.2231451	6.45342	12
STERV	20010131	11.25	-0.1133794	#NULL!	-0.0489348	0.17291278	10.02522	32
STMBBS	20010131	1.45	0.18992564	#NULL!	0.8472048	0.46021597	4.61539	6
TAFPS	20010131	19.5	0.08119396	#NULL!	0.55898996	0.42245621	9.45219	28
TPS1V	20010131	3.06	0.08149666	#NULL!	0.60525123	0.19138766	7.62162	17
TTM1V	20010131	5.15	-0.240352	#NULL!	-0.1690403	-0.3045022	9.92425	31
TULAV	20010131	17	-0.0260975	#NULL!	0.63146899	0.2960139	6.12281	11
UNR1V	20010131	18.3	-0.0242708	#NULL!	0.32212153	0.00945034	10.77586	36
UPM1V	20010131	33.7	-0.0811998	#NULL!	-0.0698235	0.06455494	7.66247	18
WRTBV	20010131	18.65	-0.054765	#NULL!	-0.0070571	0.11387658	5.00835	7
YOM1V	20010131	6	-0.0165582	#NULL!	-0.5975282	-0.0688427	5.72065	9
YTY1V	20010131	13.45	-0.0110668	#NULL!	0.84946066	0.04811082	7.15789	14

PE:

Tuotot:	KA:	#NULL!	0.43	0.09	7.41
	Median:		0.44	0.10	7.71

Korkeat PE:t

Firma	Pvm	Hinta	Log.tuotto	5.v. Tuotto:	@3.v.Tuotto	@1.v.Tuotto	Y2000	RY2000
ACG1V	20010131	28.79	-0.041159	#NULL!	-0.886346	-0.887762	18.86793	50
ALBBV	20010131	18	0.057133	#NULL!	0.295533	-0.023524	11.33333	38
ALD1V	20010131	6.9	0.049096	#NULL!	-1.219738	-1.154877	260.4043	72
ASU1V	20010131	5.3	0.058223	#NULL!	1.086144	0.279006	14.78287	46
CHIBV	20010131	16.2	8.58E-06	#NULL!	0.148755	-0.034462	18.92354	51
CTA1V	20010131	2.4	0.128421	#NULL!	0.462627	0.043322	21.10011	57
CTL1V	20010131	9.86	-0.442663	#NULL!	-2.024578	-1.591777	102.0952	70
EBG1V	20010131	2.45	-0.051702	#NULL!	-1.620693	-1.681317	43.00045	66
ELI1V	20010131	19	-0.188039	#NULL!	-0.767697	-0.517747	127.3891	71
ELQAV	20010131	16.37	-0.716085	#NULL!	-0.599286	-1.173212	24.29048	60

EON1V	20010131	17.99	0	#NULL!	0.524796	0.529374	29.84363	63
EXL1V	20010131	11.5	0.062861	#NULL!	0.204945	-0.051697	13.33334	44
FISKS	20010131	7.75	0.032857	#NULL!	0.356392	0.070075	16.30432	47
FLG1S	20010131	23	0.245152	#NULL!	0.569703	0.272797	11.7647	40
HKRAV	20010131	1.68	0.049123	#NULL!	1.425242	0.731238	41.78051	65
HUH1V	20010131	27.02	-0.049819	#NULL!	0.356523	0.263807	11.00775	37
ICP1V	20010131	4.95	0.095153	#NULL!	-0.889489	0.123043	20.45456	55
INA1S	20010131	1.56	0.012513	#NULL!	0.660294	0.231127	48.18523	67
JPG1V	20010131	19	0.054097	#NULL!	0.292589	-0.089583	12.85715	42
JTKBS	20010131	4.5	0.069076	#NULL!	0.722915	0.214291	20.00006	54
KCI1V	20010131	32.1	0.173049	#NULL!	0.119042	0.077488	16.98113	48
LAS1S	20010131	19.5	0.047258	#NULL!	0.968272	0.471402	14.30769	45
MEO1V	20010131	11.2	-0.060565	#NULL!	-0.043276	0.049329	13.22222	43
NOK1V	20010131	37.8	-0.228413	#NULL!	-1.241939	-0.494644	56.54766	69
ORNBS	20010131	21.5	-0.101644	#NULL!	-0.157607	-0.14159	19.5082	53
POS1V	20010131	16.1	-0.312253	#NULL!	-1.14479	-0.62148	26.19049	61
RAP1V	20010131	4.25	0.011917	#NULL!	0.279542	-0.249998	22.80004	59
SDA1V	20010131	4.05	0.024815	#NULL!	0.803697	0.223364	11.40079	39
STCBV	20010131	12.1	0.151328	#NULL!	0.645725	0.280406	19.09903	52
SWSBV	20010131	12.4	-0.121358	#NULL!	0.205544	-0.259067	20.56248	56
SYS1V	20010131	6.25	0.074585	#NULL!	-0.20138	-0.160348	27.58818	62
TIE1V	20010131	35.45	0.156951	#NULL!	-0.329538	-0.01741	34.43183	64
TIX1V	20010131	5	0.153041	#NULL!	-0.520024	-0.035557	12.04203	41
TLT1V	20010131	20.51	-0.136055	#NULL!	-1.408995	-0.618938	53.40912	68
VAIAS	20010131	34.5	0.156564	#NULL!	-0.167355	-0.071498	22.09056	58
VIK1V	20010131	24.4	-0.04214	#NULL!	0.066985	-0.067782	18.14606	49

PE:

Tuotot:	KA:	#NULL!	-0.08	-0.17	34.89
	Median:		0.13	-0.04	20.23

Vuosi 2001:**Matalat PE:t**

Firma	Pvm	Hinta	Log.tuotto	@5.v.Tuotto	@3.v.Tuotto	@1.v.Tuotto	Y2001	RY2001
AMEAS	20020131	27	-0.0885534	#NULL!	0.38278602	0.20089617	10.17241	27
ASU1V	20020131	7	0.10536052	#NULL!	1.02113632	0.38166281	9.69232	23
ATRAV	20020131	6.73	0.11481567	#NULL!	0.92061821	0.29769716	6	9
BTN1V	20020131	5.05	-0.0292704	#NULL!	0.30392038	0.1665732	10	24
CTH1V	20020131	2.35	0.08894749	#NULL!	1.0154283	-0.1089621	2.79221	2
CTY1S	20020131	1.06	0.03846628	#NULL!	1.10408609	0.15101511	8.49996	16
ETT1V	20020131	6.44	0.07913732	#NULL!	0.53194504	-0.3377908	8.6232	18
FUM1V	20020131	5.49	0.14478364	#NULL!	1.19461594	0.31624358	8.33332	14
HKRAV	20020131	3.8	0.1410786	#NULL!	0.8494117	0.59624574	5.32258	7
HUH1V	20020131	37.99	0.06779027	#NULL!	0.34078053	0.10209007	11.95286	31
ICP1V	20020131	4.85	-0.0284572	#NULL!	-0.9584646	-1.1117384	2.22768	1
JPG1V	20020131	16.9	0.0547249	#NULL!	0.47145973	-0.0326209	12.30769	33
JTKBS	20020131	5.7	0.13102826	#NULL!	0.79519934	0.07844143	8.19671	13
KCI1V	20020131	31.6	0.10325303	#NULL!	0.26967908	-0.1758293	11.875	30
LEM1S	20020131	14.15	0.08476527	#NULL!	0.57925185	0.27728776	4.02477	6
LEOAS	20020131	8.8	0.05849621	#NULL!	0.56529414	0.24512222	7.83018	12
MEO1V	20020131	13.21	0.11287459	#NULL!	0.1107394	-0.0927835	10.82568	29

MMO1V	20020131	9.15	0.23275241	#NULL!	1.86516718	0.75075635	6.30435	10
MRLBV	20020131	7.55	0.08424579	#NULL!	-0.2904142	0.15607727	12.61819	36
NVABV	20020131	14.5	0.03509132	#NULL!	0.0250624	0.02862166	10.14492	25
OKOAS	20020131	15.09	0.06785748	#NULL!	0.50679668	0.05905994	8.39285	15
PKC1V	20020131	6.22	0.06991199	#NULL!	1.86157359	0.23997719	10.35714	28
PON1V	20020131	9.8	0.05775883	#NULL!	1.25720614	0.17863743	10.16484	26
ROC1V	20020131	7.7	0.10969892	#NULL!	0.21785525	0.00783134	8.96104	20
RUTAV	20020131	9.1	0.06820825	#NULL!	0.21153791	0.02781645	3.89105	5
SAMAS	20020131	9.07	0.03022054	#NULL!	0.11471746	-0.1895456	5.86666	8
SDA1V	20020131	5.2	0.10536052	#NULL!	0.70560825	0.20687648	12.00003	32
STMBS	20020131	2.55	0.29423947	#NULL!	0.06668153	0.40546511	2.79412	3
TIE1V	20020131	27.2	-0.0896122	#NULL!	-0.23458	-0.826196	12.39584	34
TPS1V	20020131	3.2	0.01892801	#NULL!	0.79339298	0.07100433	8.72224	19
TULAV	20020131	22.3	0.01399887	#NULL!	0.54768362	-0.0258627	8.58984	17
UPM1V	20020131	39.71	0.0639511	#NULL!	-0.0305687	-0.1770435	9.67532	21
VIK1V	20020131	25.5	0.10361911	#NULL!	0.23640394	0.10617339	9.69027	22
WRTBV	20020131	20.55	-0.012092	#NULL!	0.35725296	-0.4446612	3.7613	4
YOM1V	20020131	5.6	-0.0088889	#NULL!	0.16654907	-0.6966336	12.48824	35
YTY1V	20020131	13.65	0.01104984	#NULL!	1.15027358	0.27154882	6.30841	11

PE:

Tuotot:	KA:	#NULL!	0.53	0.03	8.38
	Median:		0.49	0.09	8.67

Korkeat PE:t

Firma	Pvm	Hinta	Log.tuotto	@5.v.Tuotto	@3.v.Tuotto	@1.v.Tuotto	Y2001	RY2001
ALD1V	20020131	2.25	0.083382	#NULL!	-0.623189	-0.855382	49.28584	70
BAS1V	20020131	5.1	0.048202	#NULL!	0.504928	-0.069844	121.4996	72
BKLBV	20020131	15.9	0.141651	#NULL!	0.096623	0.167681	14.5	46
CHIBV	20020131	16	0.064539	#NULL!	0.544888	-0.031721	23.80952	63
CTL1V	20020131	2.6	-0.182322	#NULL!	-0.51031	-1.135899	34.66639	68
ELI1V	20020131	12	-0.125898	#NULL!	-0.137633	-0.866836	1360.938	73
EON1V	20020131	29.6	-0.01309	#NULL!	0.12637	0.110084	34.47126	67
EXL1V	20020131	9.3	-0.06252	#NULL!	0.994394	-0.401215	15.46874	50
FIA1S	20020131	4.05	0.076961	#NULL!	0.472495	0.015103	46.87485	69
FISKS	20020131	9	0.117783	#NULL!	0.357096	0.016617	19.51219	59
FLG1S	20020131	24.5	0.063179	#NULL!	0.232793	-0.083508	13.21839	39
INA1S	20020131	2	0.051293	#NULL!	0.676366	0.148057	13.57147	41
KESBV	20020131	10.65	0.033416	#NULL!	0.902522	0.220192	16.88522	53
LAT1V	20020131	21	0.154151	#NULL!	0.609748	-0.122007	19.14892	57
LTE1S	20020131	11.7	0	#NULL!	0.191969	-0.083376	13.92858	43
NOA1V	20020131	7.1	0.06849	#NULL!	0.540172	-0.001402	17.44735	54
NOK1V	20020131	26.73	-0.080129	#NULL!	-0.912403	-0.647741	61.61709	71
NRE1V	20020131	25.95	-0.301745	#NULL!	1.238824	-0.004131	14.7437	47
OLVAS	20020131	20.95	0.069163	#NULL!	0.422857	0.110854	12.77777	38
ORNBS	20020131	21.16	0.061393	#NULL!	0.138093	0.099302	16.08001	51
OUT1V	20020131	12.7	0.069274	#NULL!	0.334167	-0.192467	19.4262	58
POH1V	20020131	23.1	0.151629	#NULL!	0.641858	-0.111166	15.26923	49
POS1V	20020131	9.26	-0.229602	#NULL!	0.108334	-0.633557	15.12988	48
RAP1V	20020131	3.55	0.088293	#NULL!	0.615461	0.326828	26.87491	64

RTRKS	20020131	4.69	0.134446	#NULL!	0.833931	-0.130156	18.63637	55
SCF1V	20020131	6.25	0.127833	#NULL!	-0.09434	-0.493434	14.10259	45
STCBV	20020131	12.46	-0.072731	#NULL!	0.595097	0.050997	19.70586	60
STERV	20020131	14.75	0.025405	#NULL!	-0.124231	-0.328551	13.96117	44
SWSBV	20020131	11.68	0.087634	#NULL!	0.514018	-0.11522	30.57136	66
SYS1V	20020131	4.7	-0.031416	#NULL!	-0.130644	-0.382226	18.65384	56
TAFPS	20020131	26	-0.019048	#NULL!	0.005478	0.125242	13.80209	42
TIX1V	20020131	3.85	-0.043209	#NULL!	0.1594	-0.654459	13.39999	40
TLA1V	20020131	3.7	0.084557	#NULL!	-0.587887	-0.7564	28.33324	65
UNR1V	20020131	19.3	0.028911	#NULL!	0.431104	0.045792	16.16379	52
VAC1V	20020131	10.35	0.103752	#NULL!	0.319894	-0.217249	20.44443	61
VAIAS	20020131	27.2	-0.00367	#NULL!	-0.377184	-0.167192	22.56199	62

Tuotot: KA: #NULL! 0.25 -0.20 61.87
Median: 0.33 -0.10 18.65

Vuosi 2002:**Matalat PE:t**

Firma	Pvm	Hinta	Log.tuotto	@5.v.Tuotto	@3.v.Tuotto	@1.v.Tuotto	Y2002	RY2002
AMEAS	20030131	34.3	-0,017341	#NULL!	#NULL!	0.03079033	11.83051	31
ATRAV	20030131	8.06	0,045693	#NULL!	#NULL!	0.35499109	8.65169	9
BKLBV	20030131	15.5	-0,04108	#NULL!	#NULL!	0.01086376	10.43624	21
BTN1V	20030131	6	0,025318	#NULL!	#NULL!	0.35822035	9.91525	18
CTY1S	20030131	1.13	0,026907	#NULL!	#NULL!	0.40795754	7.85714	7
FIA1S	20030131	3.85	0,026317	#NULL!	#NULL!	0.39148237	8.72093	11
FISKS	20030131	8.79	0,081751	#NULL!	#NULL!	0.26970093	9	12
FUM1V	20030131	6	-0,040822	#NULL!	#NULL!	0.31916149	7.91139	8
HKRAV	20030131	6.19	0,039544	#NULL!	#NULL!	0.09775844	7.08333	5
HUH1V	20030131	8.68	-0,09552	#NULL!	#NULL!	-0.0093744	10.85227	24
INA1S	20030131	2.21	0,022884	#NULL!	#NULL!	0.28111031	9.81818	17
JTKBS	20030131	5.4	0,03774	#NULL!	#NULL!	0.43018274	11.81818	30
LEM1S	20030131	15.5	-0,031749	#NULL!	#NULL!	0.23491381	9.24855	15
LEOAS	20030131	5.45	0,050811	#NULL!	#NULL!	0.34159074	9.77358	16
MMO1V	20030131	14.4	0,006969	#NULL!	#NULL!	0.60747724	8.71951	10
NRE1V	20030131	33.9	-0,002651	#NULL!	#NULL!	0.59748452	10.7224	22
OKOAS	20030131	14.5	0,003454	#NULL!	#NULL!	0.25323056	10.78358	23
OLVAS	20021230	21	0,024098	#NULL!	#NULL!	0.31590872	12.80488	32
OUT1V	20030131	8.33	0,003608	#NULL!	#NULL!	0.31083406	7.21739	6
PKC1V	20030131	7.3	0,02778	#NULL!	#NULL!	1.15453102	9.10256	13
POH1V	20030131	16.1	0,079474	#NULL!	#NULL!	0.50329645	5.69732	3
PON1V	20030131	10.6	-0,014052	#NULL!	#NULL!	0.45451106	10.85859	25
RAP1V	20030131	4.5	0,011173	#NULL!	#NULL!	0.20271151	9.18606	14
SAMAS	20030131	6.75	-0,071459	#NULL!	#NULL!	0.12595584	11.50794	28
SCF1V	20030131	3.2	-0,030772	#NULL!	#NULL!	0.55387878	10.3125	20
SDA1V	20030131	5.25	-0,037388	#NULL!	#NULL!	0.37345642	5.55295	2
STMBS	20030131	3.2	0,115832	#NULL!	#NULL!	-0.0184763	2.74038	1
TIX1V	20030131	1.8	-0,085158	#NULL!	#NULL!	0.16999094	13.06667	33
TPS1V	20030131	3.1	0,039479	#NULL!	#NULL!	0.34285925	10.27586	19
UNR1V	20030131	19.4	-0,004115	#NULL!	#NULL!	0.26687927	11.32558	27
VIK1V	20030131	23.5	-0,021053	#NULL!	#NULL!	0.02859306	11.70213	29

WRTBV	20030131	12.41	0,031931	#NULL!	#NULL!	0.32372757	5.86341	4
YTY1V	20030131	17.1	0,018295	#NULL!	#NULL!	0.52980102	11.26846	26
							PE:	
Tuotot:	KA:			#NULL!	#NULL!	0.32	9.44	
	Median:					0.32	9.82	

Korkeat PE:t

Firma	Pvm	Hinta	Log.tuotto	@5.v.Tuotto	@3.v.Tuotto	@1.v.Tuotto	Y2002	RY2002
ALBBV	20030131	16.15	-0,009245	#NULL!	#NULL!	0.223062	16.3	45
ALD1V	20030131	0.92	0,044452	#NULL!	#NULL!	0.790521	31.42857	62
ASU1V	20030131	9.8	0,091847	#NULL!	#NULL!	0.425475	13.54545	35
BAS1V	20030131	4.35	-0,033902	#NULL!	#NULL!	0.316333	45	65
CHIBV	20030131	14.2	0,014185	#NULL!	#NULL!	0.214938	15.55556	41
CPMBV	20030131	1.62	0,018692	#NULL!	#NULL!	0.164875	31.8	63
CTH1V	20030131	1.9	0,048527	#NULL!	#NULL!	0.528267	16.45455	46
ELQAV	20030131	11.1	0,027399	#NULL!	#NULL!	0.420779	20	51
EON1V	20030131	33	0	#NULL!	#NULL!	-0.114663	22	55
ETT1V	20030131	3.9	-0,03774	#NULL!	#NULL!	0.440384	13.5	34
EXL1V	20030131	6.5	0,018634	#NULL!	#NULL!	0.657856	15.19048	39
FLG1S	20030131	20	-0,024693	#NULL!	#NULL!	0.380413	17.37288	50
JPG1V	20030131	14.66	-0,022928	#NULL!	#NULL!	0.414793	16.66667	47
KCI1V	20030131	22.3	-0,043437	#NULL!	#NULL!	0.217384	13.78107	36
KESBV	20030131	11.81	-0,024259	#NULL!	#NULL!	0.237427	16.13333	44
LAT1V	20030131	15.57	0,004506	#NULL!	#NULL!	0.618877	15.5	40
LTE1S	20030131	9.32	-0,090225	#NULL!	#NULL!	0.174618	25.5	58
MEO1V	20030131	9.45	-0,086129	#NULL!	#NULL!	0.000179	21.45833	54
MRLBV	20030131	7.2	-0,105361	#NULL!	#NULL!	-0.110989	22.22222	56
NOA1V	20030131	6.2	-0,047253	#NULL!	#NULL!	0.393129	29.54545	59
NOK1V	20030131	13.08	-0,146916	#NULL!	#NULL!	-0.099554	21.33803	53
ORNBS	20030131	21.19	-0,005178	#NULL!	#NULL!	-0.11532	22.90323	57
STCBV	20030131	13.5	-0,021979	#NULL!	#NULL!	0.314321	14.2268	37
SWSBV	20030131	8.7	-0,081633	#NULL!	#NULL!	0.579831	35.10468	64
SYS1V	20030131	3.05	-0,044879	#NULL!	#NULL!	0.341193	15.95	42
TAFPS	20030131	27.5	-0,05311	#NULL!	#NULL!	0.011291	20.13889	52
TIE1V	20030131	13.08	0,006135	#NULL!	#NULL!	0.514068	16.88312	48
TTM1V	20030131	3.01	0,051118	#NULL!	#NULL!	0.642957	30.59478	60
TULAV	20030131	21.2	0,058269	#NULL!	#NULL!	0.361318	15.98849	43
UPM1V	20030131	26.15	-0,157151	#NULL!	#NULL!	0.042665	14.43396	38
VAC1V	20030131	7.11	-0,039978	#NULL!	#NULL!	0.303316	17.2093	49
VAIAS	20030131	21.9	-0,048138	#NULL!	#NULL!	0.071336	30.64	61
YOM1V	20030131	2.8	0	#NULL!	#NULL!	0.167948	56	66

PE:

Tuotot:	KA:			#NULL!	#NULL!	0.29	22.13	
	Median:					0.31	17.37	

Vuosi 2003:**Matalat PE:t**

Firma	Pvm	Hinta	Log.tuotto	@5.v.Tuotto	@3.v.Tuotto	@1.v.Tuotto	Y2003	RY2003
AMEAS	20040130	37.2	0.07970674	#NULL!	#NULL!	0.15109953	12.40072	14
ASU1V	20040130	14.25	0.09103861	#NULL!	#NULL!	0.21399801	12.88119	19

ATRAV	20040130	9.08	0.00330943	#NULL!	#NULL!	0.26792996	10.90361	10
BKLBV	20040130	16	-0.0062306	#NULL!	#NULL!	-0.0819219	13.8843	24
BTN1V	20040130	8	0	#NULL!	#NULL!	-0.2208732	16	31
CTY1S	20040130	1.58	0.03871451	#NULL!	#NULL!	0.54511344	10.85714	9
EON1V	20040130	28.6	0	#NULL!	#NULL!	0.13094847	14.22886	25
FUM1V	20040130	7.95	-0.0285202	#NULL!	#NULL!	0.55921087	8.98901	4
HKRAV	20040130	6.64	0.02130979	#NULL!	#NULL!	0.15540752	10.48387	6
INA1S	20040130	2.65	-0.0550598	#NULL!	#NULL!	0.24719883	12.72727	17
JPG1V	20040130	21.01	-0.0369115	#NULL!	#NULL!	0.08928747	12.11111	12
JTKBS	20040130	7.31	-0.038905	#NULL!	#NULL!	0.28657518	14.33962	26
KESBV	20040130	14.31	0.03050964	#NULL!	#NULL!	0.44490306	13.09434	21
LEM1S	20040130	18.95	0.10859059	#NULL!	#NULL!	0.06705028	13.07692	20
LEOAS	20040130	7.39	0.07587908	#NULL!	#NULL!	-0.0214188	12.68519	16
LTE1S	20040130	12.02	0.02271869	#NULL!	#NULL!	0.10072816	10.58559	7
MMO1V	20040130	9.68	0.05630802	#NULL!	#NULL!	0.50693358	12.2	13
NOA1V	20040130	9.55	0.07725428	#NULL!	#NULL!	0.14844425	15.78571	30
NRE1V	20040130	65	0.08171076	#NULL!	#NULL!	0.64547034	13.37054	23
OKOAS	20040130	18.56	0.02509679	#NULL!	#NULL!	0.19450618	6.80451	1
OLVAS	20040130	13.55	0.02238899	#NULL!	#NULL!	0.02019219	13.25	22
ORNBS	20040130	17.8	0.04480933	#NULL!	#NULL!	0.15411072	17.36735	34
PKC1V	20040130	25.5	0.18467727	#NULL!	#NULL!	0.46706537	9.63636	5
POH1V	20040130	24	0.12405265	#NULL!	#NULL!	0.24972707	7.01987	2
PON1V	20040130	17.2	0.04458391	#NULL!	#NULL!	0.62405765	12.55725	15
RAP1V	20040130	6.2	0.12893368	#NULL!	#NULL!	0.08592143	11.52778	11
RTRKS	20040130	6.95	0.17401086	#NULL!	#NULL!	0.4348276	14.97436	27
SAMAS	20040130	8.48	0.0335763	#NULL!	#NULL!	0.22360941	12.8125	18
SDA1V	20040130	6.5	-0.0167815	#NULL!	#NULL!	0.12527534	16.94872	33
SSH1V	20040130	2.27	0.28915158	#NULL!	#NULL!	-0.2837682	8.5	3
TPS1V	20040130	4.04	0.04817154	#NULL!	#NULL!	0.37952941	10.69444	8
TULAV	20040130	6.14	0.17001969	#NULL!	#NULL!	0.21222854	15.23529	28
VIK1V	20040130	22.8	-0.0216928	#NULL!	#NULL!	0.10163748	15.64626	29
YTY1V	20040130	30.5	0.1256004	#NULL!	#NULL!	0.34892374	16.40244	32

PE:

Tuotot:	KA:	#NULL!	#NULL!	0.22	12.65
	Median:			0.20	12.77

Korkeat PE:t

Firma	Pvm	Hinta	Log.tuotto	@5.v.Tuotto	@3.v.Tuotto	@1.v.Tuotto	Y2003	RY2003
ALBBV	20040130	18.7	-0.021165	#NULL!	#NULL!	0.053207	18.72549	40
BAS1V	20040130	7.16	0.160221	#NULL!	#NULL!	0.258439	87.14286	63
CHIBV	20040130	17.75	0.088293	#NULL!	#NULL!	0.361671	21.38158	47
CPMBV	20040130	1.87	0.066323	#NULL!	#NULL!	0.300692	87.5	64
CTL1V	20040130	2.4	0.172371	#NULL!	#NULL!	-0.077508	50.5	60
EBG1V	20040130	0.64	0.227057	#NULL!	#NULL!	0.094373	51	61
ELQAV	20040130	19.91	0.219884	#NULL!	#NULL!	0.165702	22.82857	49
EQO1V	20040130	2.79	0.215111	#NULL!	#NULL!	-0.088224	225	67
ETT1V	20040130	6.36	0.081879	#NULL!	#NULL!	0.429351	25.47826	54
EXL1V	20040130	12.6	0.057158	#NULL!	#NULL!	0.737752	18.59375	39
FLG1S	20040130	29.15	0.013817	#NULL!	#NULL!	-0.064113	24.57265	51

FSC1V	20040130	1.69	0.23955	#NULL!	#NULL!	0.308148	133	66
HUH1V	20040130	9.7	0.03675	#NULL!	#NULL!	0.248065	24.60526	52
KCI1V	20040130	28.73	0.040126	#NULL!	#NULL!	0.228124	31.36364	58
LAT1V	20040130	26.75	-0.027652	#NULL!	#NULL!	0.112877	19.92754	44
NEMBV	20040130	6.6	0.02299	#NULL!	#NULL!	0.142316	24.80769	53
NOK1V	20040130	16.61	0.191879	#NULL!	#NULL!	-0.165109	18.28	38
NVABV	20040130	16.2	0.076961	#NULL!	#NULL!	-0.085557	17.64706	36
OUT1V	20040130	10.34	-0.040745	#NULL!	#NULL!	0.2158	19.94444	45
POS1V	20040130	8.32	0.273362	#NULL!	#NULL!	0.631643	37.23529	59
SAG1V	20040130	1.26	0.182322	#NULL!	#NULL!	0.451985	21	46
SCF1V	20040130	6.26	0.118582	#NULL!	#NULL!	-0.154785	19.17241	41
STCBV	20040130	19.05	0.040166	#NULL!	#NULL!	0.229779	18.11881	37
STERV	20040130	10.45	-0.021771	#NULL!	#NULL!	0.097617	62.82353	62
SWSBV	20040130	16.99	0.020215	#NULL!	#NULL!	0.049407	24.13043	50
TAFPS	20040130	14	0.007168	#NULL!	#NULL!	-0.131056	26.22642	55
TIE1V	20040130	23.45	0.077558	#NULL!	#NULL!	0.077548	27.46835	56
TIX1V	20040130	3.18	0.382154	#NULL!	#NULL!	0.643868	19.72727	43
TTM1V	20040130	5.5	0.075508	#NULL!	#NULL!	0.229914	102	65
UNR1V	20040130	25.39	0.01548	#NULL!	#NULL!	0.118433	625	69
UPM1V	20040130	14.9	-0.014657	#NULL!	#NULL!	0.10381	21.6	48
VAC1V	20040130	10.3	0.049762	#NULL!	#NULL!	0.233827	19.6	42
VAIAS	20040130	23.5	-0.041673	#NULL!	#NULL!	-0.281328	29.51807	57
YOM1V	20040130	3.72	0.119801	#NULL!	#NULL!	0.695234	330	68
							PE:	
Tuotot:	KA:			#NULL!	#NULL!	0.18	67.82	
	Median:					0.15	24.71	