

# **Momentumstrategioiden toimivuus Suomen aineistolla**

Kansantaloustiede  
Pro gradu –tutkielma  
Kansantaloustieteen laitos  
Tampereen yliopisto  
17.4.2002  
Petteri Pousi

Tampereen yliopisto

Kansantaloustieteen laitos

PETTERI POUSI: Momentumstrategioiden toimivuus

Suomen aineistolla

Pro gradu –tutkielma 72 s., 9 liitesivua.

Kansantaloustiede

Huhtikuu 2002

---

Tutkielmani käsittelee momentumstrategiaa, joka käyttää hyväksi osakkeiden tuotoissa keskipitkällä aikavälillä mahdollisesti olevaa jatkuvuutta. Strategia toteutetaan siten, että osakkeet jaotellaan kuuden kuukauden historiallisten tuottojen mukaan voittajiin ja häviäjiin. Tämän jälkeen myydään lyhyeksi häviäjäosakkeita ja saadut varat sijoitetaan voittajaosakkeisiin. Näin saadun portfolion pitoaika on kuusi kuukautta. Ulkomailla saaduissa tutkimuksissa momentumstrategialle on saatu noin 10 % vuosittain epänormaalituotto. Mikäli osakkeiden menneiden hintojen lisäksi käytetään hyväksi osakkeiden menneitä volyymeja, strategian tuotoksi on saatu vielä suurempia epänormaaleja tuottoja. Momentum- ja volyyymimomentumstrategian kohdalla työni perustuu Jegadeeshin ja Titmanin (1993) ja Leen ja Swaminathanin (2000) artikkeleihin. Kyseiset artikkelit ovat myös empiirisen työni pohjana.

Omat empiiriset tulokseni momentum- ja volyyymimomentumstrategioiden toimivuudesta ovat samansuuntaisia kuin ulkomailta saadut. Momentumstrategian toimivuuden testauksessa käyttämäni aineisto on Helsingin pörssin päälistan osakkeet vuosilta 1970 – 2000. Momentumstrategian tuottama vuosituotto on 10 %. Volyyymimomentumstrategian aineisto on Helsingin pörssin päälistan osakkeet vuosilta 1989 – 1999. Sille saamani vuosituotto on 14,5 %. Molemmat tuotot ovat erittäin suuria ja tilastollisesti merkitseviä. Saamani tulokset osoittavat, että Helsingin pörssissä on ollut mahdollista toteuttaa strategia, joka perustuu osakkeiden menneisiin tuottoihin ja volyymeihin, ja saada suuri epänormaali tuotto.

Kun käytetään hyväksi osakkeiden menneitä tuottoja ja volyymeja voitollisen strategian toteuttamiseen, asetetaan osakemarkkinoiden informaatiotehokkuus kyseenalaiseksi. Kun lisäksi riskin merkitystä momentumvoittojen muodostumisen kannalta pidetään vähäisenä, on momentumstrategia ongelma rahoitustieteen teorioille. Momentumstrategiaa selittävien teorioiden kohdalla työni perustuu seuraaviin artikkeleihin Chan et al. (1996), Hong et al. (2000), Hong ja Stein (1997), Daniel et al. (1998) ja Barberis et al. (1998). Teoriat perustuvat sijoittajien käyttäytymiseen. Niissä oletetaan, että sijoittajat eivät toimi täysin rationaalisesti tai että reagoimisessa informaatioon on viivettä.

<b>1. JOHDANTO.....</b>	<b>5</b>
<b>2. MOMENTUMSTRATEGIA .....</b>	<b>7</b>
2.1 ALUKSI.....	7
2.2 MOMENTUMSTRATEGIAN MUODOSTAMINEN.....	8
2.3 MOMENTUMSTRATEGIAN TULOKSET ULKOMAILTA .....	10
2.4 VOLYYMIMOMENTUMSTRATEGIA.....	12
2.4.1 STRATEGIAN MUODOSTAMINEN JA KANSAINVÄLISET TULOKSET .....	12
2.4.2 VARHAINEN JA MYÖHÄINEN STRATEGIA .....	15
<b>3. MOMENTUMSTRATEGIAN TUOTTOJEN SELITTÄMINEN.....</b>	<b>17</b>
3.1 MOMENTUMTUOTTOJEN MUODOSTUMINEN .....	17
3.2 ODOTETUN TUOTON KOMPONENTTI.....	20
3.2.1 ODOTETTU TUOTTO.....	20
3.2.2 RISKI.....	21
3.3 KOVARIANSSI MARKKINAPORTFOLION TUOTOISSA TAI OSAKEKOHTAISTEN KOMPONENTTIEN VÄLILLÄ .....	23
3.4 REAGOIMINEN INFORMAATIOON SELITTÄVÄNÄ TEKIJÄNÄ .....	24
<b>4. INFORMAATIOMALLIT .....</b>	<b>25</b>
4.1 YRITYKSEN ODOTTAMATTOMAN TULOKSEN HYVÄSIKÄYTTÖ.....	25
4.2 INFORMAATION HIDASTA LEVIÄMISTÄ HAVAINNOLLISTAVAT MUUTTUJAT.....	27
<b>5. KÄYTTÄYTYMISEEN PERUSTUVAT MALLIT.....</b>	<b>30</b>
5.1 FUNDAMENTTI- JA MOMENTUMSIJOITTAJAT .....	30
5.2 YLISUURI LUOTTAMUS OMAAN AMMATTITAITOON.....	32
5.3 KONSERVATISMI JA HEURISTIIKKA .....	34
5.4 LAUMAKÄYTTÄYTYMINEN JA INSTITUTIONAALISET SIJOITTAJAT .....	35
<b>6. KRITIIKKI MOMENTUMSTRATEGIALLE.....</b>	<b>37</b>
6.1 TEOLLISUUSALOJEN VÄLINEN MOMENTUMSTRATEGIA.....	37
6.2 KAUPANKÄYNTIKUSTANNUKSET .....	39
6.3 MUU KRITIIKKI .....	43
6.4 YHTEENVETO SELITTÄVISTÄ TEORIOISTA JA KRITIIKISTÄ.....	43
<b>7. EMPIIRINEN TYÖ .....</b>	<b>47</b>

7.1 MOMENTUMSTRATEGIA .....	47
7.1.1 MOMENTUMSTRATEGIAN MUODOSTAMINEN .....	47
7.1.2 AINEISTO .....	49
7.1.3 TULOKSET MOMENTUMSTRATEGIALLE .....	51
7.2 VOLYYMIMOMENTUMSTRATEGIA.....	54
7.2.1 VOLYYMIMOMENTUMSTRATEGIAN KUVAUS JA KÄYTETTY AINEISTO.....	54
7.2.2 VOLYYMIMOMENTUMSTRATEGIAN TUOTOT .....	56
7.3 VARHAINEN JA MYÖHÄINEN STRATEGIA .....	61
7.3.1 VARHAISEN JA MYÖHÄISEN STRATEGIAN TULOKSET.....	61
<b>8. PÄÄTELMÄT.....</b>	<b>63</b>
<b>9. YHTEENVETO .....</b>	<b>68</b>
<b>LÄHDELUETTELO.....</b>	<b>70</b>
<i>Liite 1. Momentumstrategian tulosten jakauma .....</i>	<i>73</i>
<i>Liite 2. Volyymimomentumstrategian tulosten jakauma .....</i>	<i>74</i>
<i>Liite 3. Varhaisen ja myöhäisen strategian tulosten jakauma.....</i>	<i>78</i>
<i>Liite 4. Momentumstrategian tulosten jakauma vuosilta 1989-1999.....</i>	<i>80</i>

# 1. Johdanto

Sijoitustoimintaa suorittavat henkilöt käyttävät erilaisia strategioita ja teorioita mahdollisimman suuren tuoton saavuttamiseksi. Suosituimmat teoriat ja suurimman hyväksynnän akateemisessa kirjallisuudessa ovat saaneet niin sanotut fundamenttiteoriat sekä riskin hinnoittelun huomioon ottavat teoriat. Näitä kahta yhdistää teoria markkinoiden informaatiotehokkuudesta. Mutta teoriakenttä elää koko ajan, yhtenä tutkimusalueena on tekninen analyysi, johon myös momentumstrategia kuuluu.

Momentumstrategiassa käytetään hyväksi osakkeiden tuotoissa keskipitkällä aikavälillä mahdollisesti olevaa jatkuvuutta, momentumia. Tämä tarkoittaa sitä, että menneisyyden voittajat tuottaisivat myös tulevaisuudessa paremman tuoton kuin häviäjäosakkeet. Momentumstrategiaa toteutettaessa valitaan osakkeet, joihin sijoitetaan, osakkeiden 3 - 12 kuukauden historiallisiin tuottoihin perustuen. Tätä historiatietoa käytetään hyväksi siten, että myydään lyhyeksi häviäjäosakkeita ja sijoitetaan saadut varat voittajaosakkeisiin.

Kansainvälisissä tutkimuksissa momentumstrategian on havaittu toimivan useimpien maiden osakemarkkinoilla ja sen vuosittainen tuotto on ollut noin 10 %. Momentumstrategian toimivuudesta Suomen osakemarkkinoilla minulla ei ollut varsinaista ennakkokäsitystä, mutta Grinblattin ja Keloharjun (2000) tekemässä tutkimuksessa on havaittu, että sitä käytetään aktiivisesti yhtenä sijoitustoiminnan strategiana Suomen osakemarkkinoilla. Empiirisessä osassa tutkimusongelmanani onkin momentumstrategian toimivuuden testaus Suomen osakemarkkinoilla. Lisäksi empiirinen osa sisältää volyyymimomentumstrategian toimivuuden testauksen Suomen aineistolla. Tällöin osakkeiden jaottelu perustuu sekä menneisiin tuottoihin että menneisiin volyyymeihin. Volyymin mukaan ottamisen on havaittu parantavan momentumstrategian tuottavuutta. Saamani tulokset ovatkin saman suuntaisia kuin ulkomailta saadut. Momentum- ja volyyymimomentumstrategian tuotot ovat selvästi positiivisia käytettäessä Helsingin pörssin päälistan osakkeita.

Tutkimukset momentumstrategian toimivuudesta ja sille mahdollisesti löydettävät selitykset ovat olleet viime aikoina suosittu tutkimuksen aihe rahoitusalan kirjallisuudessa. Näissä tutkimuksissa ei ole pystytty osoittamaan perinteisten osakkeiden tuottoja selittävien tekijöiden, kuten riskin tai markkina-arvon, pystyvän selittämään momentumstrategian toimivuutta. Näin momentumstrategian toimivuuden mahdollisena edellytyksenä on esitetty, että osakemarkkinoiden informaatiotehokkuus ei ole täydellistä. Yhtenä mahdollisuutena on ehdotettu, että osakkeiden hinnat alireagoisivat informaatioon. Tämä viittaa osakemarkkinoiden informaatiotehokkuuteen kuten myös sijoittajien käyttäytymiseen. Näiden kahden selityksen pohjalta on tehty monia tutkimuksia ja kehitetty mahdollisia teorioita, joiden avulla momentumstrategian toimivuus pystyttäisiin selittämään.

Työni toisessa luvussa esittelen tarkemmin momentum- ja volyyminmomentumstrategian toimivuutta. Tässä osassa on niin kansainvälisiä tuloksia strategioiden tuotoista kuin strategioiden toteuttamisen esittely. Kolmannessa luvussa on tuloksia kansainvälisistä tutkimuksista, joissa momentumstrategiaa on selitetty säilyttäen informaatiotehokkuus ja sijoittajien rationaalisen käyttäytymisen oletus.

Neljännessä ja viidennessä luvussa haetaan selitystä momentumstrategian tuotoille luopumalla osittain informaatiotehokkuudesta ja rationaalisesta käyttäytymisestä. Kuudes luku sisältää kritiikkiä momentumstrategiaa ja edellä mainittuja selittäviä teorioita kohtaan. Viimeisenä osana on empiirisen työni tulokset ja niiden tulkinta.

## 2. Momentumstrategia

### 2.1 Aluksi

Rahoitusalan kirjallisuudessa momentumstrategia esiintyi ensimmäisen kerran varsinaisesti 1990-luvun alussa Jegadeeshin ja Titmanin (1993) julkaiseman artikkelin myötä. Tätä ennen oli ollut jo olemassa relative strength strategia, joka tarkoittaa parhaiten tuottaneiden osakkeiden ostamista<sup>1</sup>. Ja Grinblatt ja Keloharju (2000) huomauttavat artikkelinsa yhteydessä, että monet institutionaaliset sijoittajat käyttävät ja ovat jo kauan käyttäneet strategiaa, jossa menneisiin tuottoihin perustuen hankitaan parhaiten tuottaneita osakkeita. Varsinkin USA:n osakemarkkinoilla toimivien sijoitusrahastoiden tiedetään käyttävän relative strength strategiaa. Edellä mainittu Grinblattin ja Keloharjun (2000) tutkimus kartoitti Helsingin pörssiin sijoittavien yksityisten ja institutionaalisten sijoittajien käyttäytymistä. Heidän tutkimuksensa selvitti, käyttävätkö erilaiset sijoittajat momentum- vai contrarianstrategiaa.

Contrarianstrategiassa käytetään myös hyväksi osakkeiden historiallisia tuottoja. Mutta verrattuna momentumstrategiaan, contrarianstrategiassa käytetään pidempää aikaväliä osakkeiden jaotteluun voittajiin ja häviäjiin. Kyseinen aikaväli on 3 - 5 vuotta. Toisaalta contrarianstrategian on havaittu toimivan myös erittäin lyhyellä jaotteluajalla. Tällöin osakkeiden jakamiseen voittajiin ja häviäjiin käytetään yhdestä viikosta kolmeen kuukauteen pituista aikaa<sup>2</sup>. Suurimpana erona contrarian- ja momentumstrategioiden välillä on, että toimittaessa contrarianstrategian mukaisesti, ostetaan menneitä häviäjiä ja myydään menneitä voittajia eli päinvastoin kuin momentumstrategiassa.

Grinblattin ja Keloharjun (2000) tuloksena oli, että Suomessa toimivat ulkomaalaiset sijoittajat, jotka ovat lähinnä institutionaalisia sijoittajia, suosivat momentumstrategiaa. Suomalaiset ammattimaiset sijoittajat käyttävät

---

<sup>1</sup> Esimerkiksi Levy (1967) on tutkinut relative strength strategiaa.

<sup>2</sup> Contrarian strategiaa ovat tutkineet esimerkiksi De Bondt ja Thaler (1985); Jegadeesh (1990) ja Lehmann (1990)

sijoitustoiminnassaan momentumstrategiaa sekä contrarianstrategiaa. Suomalaisten ammattisijoittajien kesken oli myös havaittavissa, että yksityisen sektorin toimijat ovat enemmän momentumsijoittajia kuin julkisenpuolen sijoittajat. Sen sijaan yksityiset sijoittajat eli lähinnä kotitaloudet, joita voidaan pitää vähemmän ammattimaisina sijoittajina, toimivat contrarianstrategian mukaisesti. Mikäli sijoittajien ammattitaito luokitellaan siten, että ulkomaalaisilla institutionaalisilla sijoittajilla on korkein tietämys ja toisessa päässä ovat suomalaiset yksityiset sijoittajat, momentumstrategian käyttö näyttää riippuvan sijoittajan ammattitaidosta. Ulkomaalaisten sijoittajien joukko koostuu lähinnä suurista investointipankeista ja sijoitusrahastoista. Kun kaksi muuta sijoittajien luokitteluryhmää ovat suomalaiset instituutiot ja kotitaloudet, voidaan edellä mainittua oletusta sijoittajien ammattitaidosta pitää kohtuullisen paikkaansa pitävänä.

Sijoitusten tuotto näiden eri ryhmien välillä seurasi momentumstrategian käyttöä. Ulkomaalaisten sijoittajien saama tuotto oli suurin, seuraavina olivat suomalaiset ammattisijoittajat, ja huonoiten menestyivät suomalaiset kotitaloudet. Grinblattin ja Keloharjun (2000) saamat tulokset ovat suuntaa antavia momentumstrategian toimivuudelle Suomessa, koska heidän tutkimuksensa päätarkoituksena oli eri sijoittajaryhmien käyttäytymisen tutkiminen eikä eri strategioiden tuottojen vertailu. Lisäksi heidän aineistonaan oli vain 16 suurinta yhtiötä Helsingin pörssissä vuosilta 1995 - 1997, mikä on kovin pieni aineisto ja lyhyt aikaväli luotettavien tulosten saamiseksi. Mutta tärkeimpänä asiana voidaan pitää sitä, että momentumstrategiaa ainakin käytetään Suomen osakemarkkinoilla.

## **2.2 Momentumstrategian muodostaminen**

Mikäli osoitetaan momentumstrategia toimivaksi strategiaksi, osakemarkkinoiden informaatiotehokkuus asetetaan samalla kyseenalaiseksi. Mikäli ylisuuria tuottoja voidaan saavuttaa menneiden tuottojen perusteella ja mikäli ei löydetä mitään selitystä tälle, se on suora osoitus osakemarkkinoiden informaatiotehokkuuden pettämisestä. Tätä kysymystä Jegadeesh ja Titman (1993) tutkivat artikkelissaan.

Työni perustuu empiirisen osan kohdalta Jegadeeshin ja Titmanin (1993) artikkeliin. Tämän vuoksi esittelen heidän käyttämänsä menetelmät momentumstrategian



muodostamiseksi. Useimmat artikkelit, joita olen käyttänyt teoriaosassa, pohjautuvat myöskin samaan Jegadeeshin ja Titmanin (1993) artikkeliin. Näin ollen on myöskin perusteltua, että esittelen kyseisen artikkelin yksityiskohtaisesti.

Jegadeeshin ja Titmanin (1993) käyttämät momentumstrategiat, joita oli yhteensä 16 erilaista, perustuvat 3, 6, 9 ja 12 kuukauden pituisiin jaksoihin. Seuraten heidän merkintöjään he käyttivät neljää eri jaksoa osakkeiden jaotteluun menneiden tuottojen perusteella:  $J=3, 6, 9, 12$  kuukautta. Näiden historiallisten tuottojen perusteella osakkeet jaettiin kymmeneen eri luokkaan siten, että ensimmäisessä kymmenyksessä olivat voittajat ja viimeisessä häviäjät. Tämän jälkeen he sijoittivat pitkäksi voittajakymmenykseen ja lyhyeksi häviäjäkymmenykseen. Saatujen momentumportfolioiden pitoaikoja oli neljä:  $K=3, 6, 9$  ja 12 kuukautta. Tällöin muodostuu edellä mainitut 16 erilaista strategiaa. Se miten osakkeiden jaottelu- ja pitoperiodit seurasivat toisiaan vaihteli kahdella eri tavalla. Toisaalta ne seurasivat toisiaan välittömästi tai niiden väliin jätettiin yksi viikko. Jättämällä viikko jaottelu- ja pitoperiodien väliin yritettiin estää osto- ja kysyntätarjousten välisen eron, hinta paineiden ja mahdollisen viiveen reagoinnissa informaatioon aiheuttamat vaikutukset.

Osakkeilla oli portfolioiden muodostamishetkellä yhtä suuret painot. Jegadeesh ja Titman (1993) käyttivät osta ja pidä taktiikkaa sekä he tasapainottivat osakkeiden painoarvot momentumportfolioissa kuukausittain. Saadut tulokset olivat niin samansuuntaisia, että he esittivät ainoastaan kuukausittain tasapainotettujen portfolioiden tulokset.

Lisätäkseen tutkimuksensa luotettavuutta Jegadeesh ja Titman (1993) uudistivat momentumportfolioita joka kuukausi. Esimerkiksi osa momentumportfoliosta, joka oli muodostettu kolmen kuukauden historiallisen tuoton perusteella ja kolmen kuukauden pitoajaksi, uudistettiin kuukausittain. Tarkemmin sanottuna  $1/3$  jokaisena kuukautena. Tämä tapahtuu seuraavasti: ( $J=3, K=3$ ) momentumportfolio muodostuu ajan hetkellä  $t$  portfolioista, jotka ovat muodostettu  $t-3$  kuukautta,  $t-2$  kuukautta ja  $t-1$  kuukausi sitten, jokaisen osuuden ollessa  $1/3$ . Hetkellä  $t$  kolmasosa ( $J=3, K=3$ ) momentumportfoliosta, joka oli muodostettu hetkellä  $t-3$ , jää pois ja korvataan uudella osuudella, joka perustuu hetkellä  $t$  suoritettuun historialliseen vertailuun.

Tällä tavalla ( $J=3$ ,  $K=3$ ) momentumportfoliota pyöritettiin eteenpäin läpi tutkimusajan.

Jegadeesh ja Titman (1993) ilmoittivat tuloksena eri momentumstrategioille keskimääräisen kuukausituoton nollakustannusportfolioille koko tutkimusajalta. Nollakustannusportfoliolla tarkoitetaan sitä, että voittajaosakkeista muodostetun portfolion tuotosta vähennetään häviäjäosakkeiden portfolion tuotto. Tällöin tulee laskettua tuotto strategialle, jossa myydään lyhyeksi häviäjiä ja sijoitetaan saadut varat voittajaosakkeisiin. Saatu tuotto suhteutetaan pääomaan, joka on sijoitettu pitkäksi. Oman empiirisen osani yhteydessä selitän tarkemmin, kuinka olen muodostanut momentumstrategian ja kuinka osakkeet valikoituvat eri jaotteluajoilta.

Aineiston valinta kriteerit vaihtelevat eri tutkimuksissa jonkin verran, joten niiden kohdalta jätän esittelemättä yleiset periaatteet. Oman aineistoni ja sen valintakriteerit esittelen työni empiirisessä osassa. Muuten edellä mainitut momentumstrategian muodostamiskriteerit ovat melko yleiset. Eri tutkimuksissa on eroja lähinnä siinä, miten moneen eri luokkaan osakkeet jaetaan menneiden tuottojen mukaan. Ja toisaalta pidetäänkö jaottelu- ja pitoajan välillä viikon vai kuukauden tauko, vaiko ei ollenkaan taukoa.

### ***2.3 Momentumstrategian tulokset ulkomailta***

Taulukossa 1. on Jegadeeshin ja Titmanin (1993) saamat tulokset momentumstrategialle heidän käyttämillään eri strategioilla. Tutkimuksessa käytetty aineisto on USA:sta aikaväliltä 1965 - 1989. Tuloksena oli, että kaikki nollakustannusportfoliot tuottivat positiivisen tuloksen, joka on tilastollisesti merkitsevä. Ainoana poikkeuksena oli ( $J=3$ ,  $K=3$ ) portfolio, joka ei hypännyt viikkoa jaottelu- ja pitoajan välillä. Jegadeesh ja Titman (2001) julkaisivat uuden artikkelin 1990-luvun lopulla. Tällöin he uudistivat momentumstrategiansa uudella aineistolla, joka oli vuosilta 1990 - 1997. Heidän saamansa tuotot momentumstrategialle tältä aikaväliltä olivat samoja kuin aikaisemmassa tutkimuksessaan vuosilta 1965 - 1989.

TAULUKKO 1. Taulukossa on Jegadeeshin ja Titmanin (1993, 70) saamat keskimääräiset kuukausituotot eri nollakustannusportfolioille. Momentumstrategioiden jaottelu- ja pitoajat vaihtelevat 3, 6, 9 ja 12 kuukauden välillä. A osassa jaottelu- ja pitoaika seuraavat toisiaan välittömästi, B osassa niiden välillä on yksi viikko. Heidän käyttämänsä aineisto on USA:sta vuosilta 1965 - 1989. Kaikille osakkeille on annettu sama painoarvo momentumstrategiaa muodostettaessa.

**Jegadeesh ja Titman (1993)**  
**Momentumstrategian tuotot 1965-1989**

		A				B				
	K	3	6	9	12	K	3	6	9	12
J	J									
<b>3</b>	0,0032 (1,10)	0,0058 (2,29)	0,0061 (2,69)	0,0069 (3,53)		0,0073 (2,61)	0,0078 (3,16)	0,0074 (3,36)	0,0077 (4,00)	
<b>6</b>	0,0084 (2,44)	0,0095 (3,07)	0,0102 (3,76)	0,0086 (3,36)		0,0114 (3,37)	0,0110 (3,61)	0,0108 (4,01)	0,0090 (3,54)	
<b>9</b>	0,0109 (3,03)	0,0121 (3,78)	0,0105 (3,47)	0,0082 (2,89)		0,0135 (3,85)	0,0130 (4,09)	0,0109 (3,67)	0,0085 (3,04)	
<b>12</b>	0,0131 (3,74)	0,0114 (3,40)	0,0093 (2,95)	0,0068 (2,25)		0,0149 (4,28)	0,0121 (3,65)	0,0096 (3,09)	0,0069 (2,31)	

J=jaottelu-aika; K=pitoaika  
Suluissa on t-testin arvot.

Toinen tutkimus, joka osoittaa momentumstrategian toimivuuden, on Rouwenhorst (1998). Hän tutki momentumstrategian voitollisuutta eurooppalaisella aineistolla. Hän käytti portfolioiden muodostamisessa samoja ehtoja kuin Jegadeesh ja Titman (1993) ja jaottelu- ja pitoaikoina 3, 6, 9 ja 12 kuukauden periodeja. Hänen aineistonaan oli 12:sta eri Euroopan maasta kootut 2190 eri osaketta ajalta 1978 - 1995. Tulokset olivat vahvasti samanlaiset kuin mitä Jegadeesh ja Titman (1993) saivat tutkimuksessaan USA:n aineistolla. Momentumstrategia on voitollinen myös Euroopan aineistolla. Rouwenhorst (1998) ilmoitti momentumstrategian tuotot myös yksittäisille maille, joista hänen aineistonsa oli koottu. Tämä aineisto sisälsi osakkeita Ruotsista, joka voisi antaa viitteitä Suomen osalta. Ruotsin aineistolla momentumstrategian tuotto oli positiivinen, mutta ei eronnut tilastollisesti merkitsevästi nolasta.

Jegadeeshin ja Titmanin (1993) ja Rowenhorstin (1998) tutkimuksissaan käyttämä aikaväli on suurelta osin päällekkäinen, kuten on monien muiden tutkimusten, jotka

ovat vahvistaneet momentumstrategian toimivuuden<sup>3</sup>. Tällöin saadut tulokset eivät voi olla sattumia, vaan niiden tulokset täytyy huolellisesti tutkia. Mikäli ei löydy selitystä, miksi on mahdollista käyttää osakkeiden tuottohistoriaa voitollisesti hyväksi, se tarkoittaa, että on hylättävä ainakin osittain osakemarkkinoiden informaatiotehokkuus.

## **2.4 Volyymimomentumstrategia**

### **2.4.1 Strategian muodostaminen ja kansainväliset tulokset**

Artikkelissaan Lee ja Swaminathan (2000) pyrkivät yhdistämään osakkeiden kaupankäynnin volyymin ja momentumstrategian. Näin he pyrkivät lisäämään yhden selittävän tekijän momentumstrategian tuotoille.

Lee ja Swaminathan (2000) käyttivät aineistoa USA:sta vuosilta 1965 - 1995, joka on päällekkäinen Jegadeeshin ja Titmanin (1993) julkaiseman artikkelin aineiston kanssa. He vahvistavat momentumstrategian toimivuuden. Lisäksi he muodostivat portfolioita, jotka perustuvat osakkeiden menneisiin tuottoihin ja volyymeihin. He seurasivat Jegadeeshin ja Titmanin (1993) menetelmää jakamalla osakkeet menneiden tuottojen perusteella kymmeneen eri portfolioon. Tämän lisäksi he muodostivat kolme eri luokkaa edellä mainittujen kymmenen portfolion sisällä perustuen menneisiin volyymeihin. Volyymin he määrittelivät suhteellisena siten, että se on summa jaotteluaikana vaihdettujen osakkeiden lukumäärästä jaettuna jaotteluaikana ulkopuolisten omistuksessa olevien osakkeiden lukumäärällä.

Lee ja Swaminathan (2000) havaitsivat, että voittaja- ja häviäjäportfolioissa volyymi oli suurempi kuin keskimäärin. Tärkeämpänä havaintona he pitivät kuitenkin sitä, että alhaisen volyymin osakkeet pärjäsivät pitoaikana paremmin kuin korkean volyymin osakkeet, kun tuottoluokka pysyy samana. Esimerkiksi arvoilla ( $J=6$ ,  $K=6$ ) häviäjäportfolioissa alhaisen volyymin osakkeet tuottivat kuukausittain keskimäärin 1 prosenttiyksikköä enemmän kuin korkean volyymin osakkeet. Voittajaportfoliossa

---

<sup>3</sup> Tutkimuksia, jotka vahvistavat momentumstrategian, esittelen momentumstrategian selitysten yhteydessä. Monet artikkelit vahvistavat momentumstrategian toimivuuden etsiessään selitystä sille.

alhaisen volyymin osakkeet tuottivat keskimäärin 0,12 prosenttiyksikköä enemmän kuukausittain. Tulokset olivat samat mikäli käytettiin eri J:n ja K:n arvoja.

Leen ja Swaminathanin (2000) saama tulos alhaisen volyymin osakkeiden korkeammasta tuotosta on yhdenmukainen aikaisempien tulosten kanssa. Tätä on selitetty sillä, että alhaisen volyymin osakkeisiin liittyy alhainen likviditeetti, jota täytyy kompensoida korkeammalla tuotolla. Lee ja Swaminathan (2000) kuitenkin hylkäsivät likviditeettiselityksen, koska momentumstrategiaa käytettäessä korkean volyymin osakkeiden osa-aineistolla tuotto on merkittävästi suurempi kuin alhaisen volyymin osakkeiden osa-aineistolla. Tämä voidaan havaita edellä mainituista tuloksista. Häviöjäportfolion sisällä alhaisen volyymin osakkeiden tuotto on huomattavasti suurempi kuin korkean volyymin osakkeilla. Voittajaportfolion sisällä tuottoero on myös alhaisen volyymin osakkeiden puolella, muttei läheskään yhtä suurena. Tämä johtaa suoraan siihen, että muodostettaessa momentumportfolio alhaisen volyymin osakkeista, tuotto on huomattavasti pienempi kuin tehtäessä sama korkean volyymin osakkeilla. Jotta likviditeetti hypoteesi pätsi, korkean volyymin osakkeiden tulisi olla epälikvidejä. Taulukossa 2. on Leen ja Swaminathanin (2000) saamat tuotot eri volyyminmomentumstrategian mukaisesti muodostetuille portfolioille ja niistä muodostetuille nollakustannusportfolioille.

TAULUKKO 2. Taulukossa on Leen ja Swaminathanin (2000, 2025-2029) saamat tulokset eri volyymimomentumstrategioille. Strategiat perustuvat kuuden kuukauden jaottelu- ja pitoaikoihin, (J=6, K=6). Osakkeet on jaettu kymmeneen eri portfolioon menneiden tuottojen mukaan ja kolmeen eri portfolioon menneiden volyymien mukaan. Lisäksi taulukossa on ilmoitettu tuotto tavalliselle momentumstrategialle käytettäessä kuuden kuukauden jaottelu- ja pitoaika. Taulukossa ilmoitetut tuotot ovat keskimääräisiä kuukausituottoja, joidenka perusteella olen laskenut vuosituotot. Käytetty aineisto on USA:sta vuosilta 1965 - 1995. Kaikille osakkeille on annettu sama painoarvo strategioita muodostettaessa.

<b>Volyymimomentumstrategia, Lee ja swaminathan (2000)</b>				
<b>Tuotot 1965-1995</b>				
<b>Tuotto</b>	<b>P1</b>	<b>P10</b>	<b>P1-P10</b>	<b>Tuotto 12kk*</b>
<b>Volyymi</b>				
<b>V1</b>	0,0155	0,0009	<b>0,0146</b> (5,93)	<b>0,1752</b>
<b>V2</b>	0,0178	0,0067	<b>0,0111</b> (4,46)	<b>0,1332</b>
<b>V3</b>	0,0167	0,0112	<b>0,0055</b> (2,07)	<b>0,0660</b>
<b>V1-V3</b>	<b>-0,0012</b> (-0,67)	<b>-0,0103</b> (-5,19)		
<b>Tuotto 12kk</b>	<b>-0,01</b>	<b>-0,12</b>		
<b>Tuotto momentumstrategialle 1965-1995 (J=6, K=6), P1-P10</b>				<b>0,126</b>
P1=voittaja, P10=häviäjä				
V1=korkein volyymi, V3=alhaisin volyymi				
* Vuosituotto laskettu ilman korkoa korolle.				
Suluissa on t-testin arvot.				

Leen ja Swaminathanin (2000) artikkelin tulokset eri volyymimomentumstrategioille todistavat, että momentumstrategian tuottoa voidaan kasvattaa hyödyntämällä volyymia. Tällöin toimitaan korkean volyymin osakkeiden osajoukolla. Taulukossa 2. on tuotto, kun toimitaan korkean volyymin osakkeilla, ja tuotto tavalliselle momentumstrategialle. Korkean volyymin osakkeilla muodostetun volyymimomentumstrategian keskimääräinen kuukausituotto oli noin 1,5 %, kun se momentumstrategian kohdalla oli noin 1 % kuukaudessa. Edellä mainittu momentumstrategian kuukausituotto on Leen ja Swaminathanin (2000) ilmoittama ja ei ole täydellisesti verrattavissa Jegadeeshin ja Titmanin (1993) tuloksiin.

## **2.4.2 Varhainen ja myöhäinen strategia**

Tutkiessaan volyyminmomentumstrategian toimivuutta pidemmällä aikavälillä Lee ja Swaminathan (2000) tekivät mielenkiintoisia havaintoja. Pelkällä menneiden hintojen avulla muodostetun momentumstrategian kuten myös edellä esiteltyjen eri volyyminmomentumstrategioiden tuotot häviävät vuoden kuluttua. Eli vuoden kuluttua muodostamisesta momentumportfolioiden tuotoiksi tulee noin nolla. Saman havainnon ovat tehneet myös Jegadeesh ja Titman (1993, 2001).

Mikäli käytetään sekä menneitä volyymeja että menneitä hintoja siten, että ostetaan korkean volyymin voittajaosakkeita ja myydään lyhyeksi alhaisen volyymin häviäjiä, tuotto on huomattavasti pienempi verrattuna tavalliseen momentumstrategiaan tai edellä esitettyihin volyyminmomentumstrategioihin kuuden kuukauden pitoajalla. Tällä tavalla muodostettua strategiaa Lee ja Swaminathan (2000) kutsuvat myöhäiseksi strategiaksi (late strategy). Lisäksi edellä mainittu portfolio alkaa menettää kumulatiivista momentumtuottoaan heti 12 kuukauden pitoajan jälkeen. Pelkällä historiallisiin hintoihin perustuvalla momentumportfoliolla ja volyyminmomentumportfoliolla tämä tapahtuu vasta noin kolmen vuoden kuluttua.

Toisaalta ostettaessa alhaisen volyymin voittajia ja myytäessä korkean volyymin häviäjäosakkeita Lee ja Swaminathan (2000) saavat tuotoksi korkeamman arvon kuin millään tähän asti esitetyllä momentum- tai volyyminmomentumstrategialla kuuden kuukauden pitoajalla. Edellä mainittua strategiaa he kutsuvat varhaiseksi strategiaksi (early strategy). Merkittävämpi seikka on se, että varhaisen strategian tuottama voitto jatkuu positiivisena aina kolmeen vuoteen asti. Momentum- ja volyyminmomentumstrategialla 12 - 36 kuukauden välisen ajan tuotot ovat noin nolla. Tämä tarkoittaa, että varhainen strategia tuottaa huomattavasti suuremman kumulatiivisen tuoton kuin mikään edellä mainituista strategioista. Nämä tulokset viittaisivat siihen, että volyymillä voidaan lisätä momentumstrategian tuottoa ja aikaväliä, jolla sen tuotto säilyy positiivisena.

TAULUKKO 3. Taulukossa on Leen ja Swaminathanin (2000, 2029) saamat tuotot varhaiselle ja myöhäiselle strategialle. Tuotot ovat keskimääräisiä kuukausituottoja, joista olen laskenut vuosituotot. Käytetyissä strategioissa jaottelu- ja pitoajat ovat (J=6, K=6). Luvut olen saanut käyttämällä hyväksi taulukon 2. tuottoja, joten aineiston kohdalla pätevät taulukon 2. tiedot.

**Lee ja Swaminathan (2000)**  
**Varhaisen ja myöhäisen strategian tuotot 1965-1995**

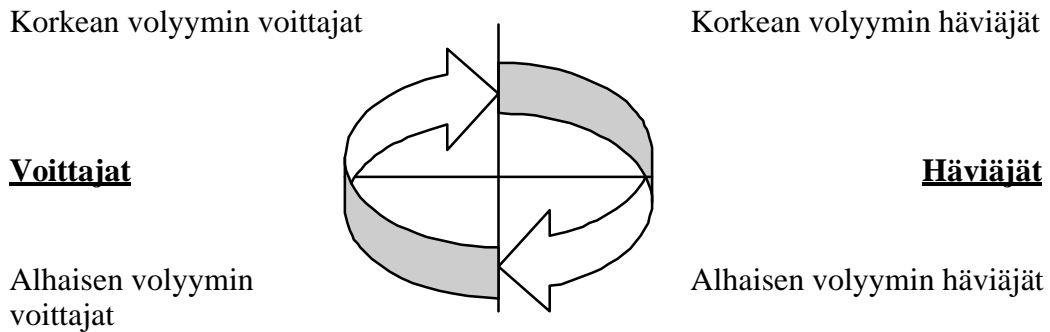
<b>Strategia</b>			<b>Tuotto 12kk*</b>
<b>Varhainen</b>	<b>P1V3-P10V1</b>	0,0158	<b>0,1896</b>
<b>Myöhäinen</b>	<b>P1V1-P10V3</b>	0,0043	<b>0,0516</b>

P1=voittajaportfolio, P10=häviäjäportfolio  
V1=korkein volyyymi, V3=alhaisin volyyymi  
\* Vuosituotto laskettu ilman korkoa korolle.

Lee ja Swaminathan (2000) antamat nimet edellä mainituille strategioille tulevat heidän ajatuksestaan, että osakkeiden tuotoilla on eräänlainen kiertokulku voittajista häviäjiin ja takaisin, joka voidaan havaita volyymin avulla. Kuva 1. selventää tätä teoriaa. Mikäli osakkeiden tuotot toimivat kuvan osoittamalla tavalla, silloin kannattaa toimia varhaisen strategian mukaisesti. Tämä tarkoittaa, että päästään mukaan momentumtuottoihin niiden alkuvaiheessa. Tällöin momentumstrategian tuottama tuotto pysyy positiivisena pidempään.



### Korkea volyymin osakkeet



### Alhaisen volyymin osakkeet

KUVA 1. Kuva havainnollistaa osakkeiden tuottojen mahdollista kiertokulkua, joka voidaan havaita volyymin avulla. Vasemmalla puolella ollessaan osakkeet kuuluvat voittajiin ja oikealla puolella häviäjiin. Lee ja Swaminathan (2000, 2063).

## **3. Momentumstrategian tuottojen selittäminen**

### **3.1 Momentumtuottojen muodostuminen**

Kuten jo edellä olen maininnut, ennen Jegadeeshin ja Titmanin (1993) julkaisemaa artikkelia De Bondt ja Thaler (1985) olivat havainneet contrarianstrategian tuottavan ylisuuren tuoton. Contrarianstrategia onkin ollut ahkeran tutkimuksen kohteena ja on pystytty osoittamaan, että sen toimivuus voidaan selittää ottamalla huomioon systemaattinen riski ja osakkeiden markkina-arvo (Jegadeesh ja Titman 1993 s.65)<sup>4</sup>. Momentumstrategialle ei ole löytynyt yhtä pätevää selitystä, vaikkakin myös se on viime vuosina ollut ahkeran pohdinnan alla.

Jegadeesh ja Titman (1993) esittelivät mallin, jonka avulla he pyrkivät löytämään selityksen epänormaalin tuoton saamiselle edellä kuvatulla momentumstrategialla. Malli jakaa voiton kolmeen osaan, joista kaksi liittyy systemaattiseen riskiin ja kolmas yrityskohtaiseen tuottoon. Mikäli osakemarkkinoilla vallitsisi

informaatiotehokkuus, momentumstrategian tuottama epänormaali tuotto selittyisi tässä mallissa systemaattisen riskin muuttujilla. Kolmas muuttuja selittää tuottoa vain, jos markkinat ovat tehottomat. Vaikkakin malli on Jegadeeshin ja Titmanin (1993) omiin tarkoituksiinsa esittämä, se on havainnollinen myös muiden artikkelien

Malli perustuu seuraavaan yksinkertaiseen yhden faktorin malliin, Jegadeesh ja Titman (1993, 71):

$$r_{it} = \mathbf{m}_i + b_i f_t + e_{it}$$

$$E(f_t) = 0$$

$$E(e_{it}) = 0 \tag{1}$$

$$\text{Cov}(e_{it}, f_t) = 0, \quad \forall i$$

$$\text{Cov}(e_{it}, e_{jt-1}) = 0, \quad \forall i \neq j,$$

missä  $r_{it}$  on toteutunut tuotto osakkeelle  $i$  hetkellä  $t$ ,  $\mathbf{m}_i$  on odotettutuotto osakkeelle  $i$  (unconditional expected return),  $f_t$  on odottamaton tuotto markkinaportfoliolle hetkellä  $t$  (unconditional unexpected return on factor mimicking portfolio),  $e_{it}$  on tuoton osakekohtainen komponentti hetkellä  $t$  (firm-specific component) ja  $b_i$  on osakekohtainen kerroin odottamattomalle markkinaportfolion tuotolle (factor sensivity of security  $i$ ).

Koska momentumstrategian tuottama tuotto on positiivinen, Jegadeesh ja Titman (1993) esittivät seuraavat odotusarvot:

---

<sup>4</sup> Contrariansstrategian toimivuutta ovat selittäneet esimerkiksi Chan (1988), Ball ja Kothari (1989), Chopra, Lakonishok, ja Ritter (1992)

$$E(r_{it} - \bar{r}_t | r_{it-1} - \bar{r}_{t-1} > 0) > 0 \quad (2)$$

$$E(r_{it} - \bar{r}_t | r_{it-1} - \bar{r}_{t-1} < 0) < 0,$$

missä  $\bar{r}$  tarkoittaa kaikkien osakkeiden tuottojen keskiarvoa. Tästä he johtivat seuraavan lausekkeen (3), jota he käyttivät hyväkseen hajottaakseen momentumtuoton edellä mainittuun kolmeen osaan.

$$E\{(r_{it} - \bar{r}_t)(r_{it-1} - \bar{r}_{t-1})\} > 0 \quad (3)$$

Lausekkeessa (3) on käytetty hieman erilaista momentumstrategiaa kuin aiemmin kuvattu. Ero näiden kahden strategian välillä on kuitenkin niin pieni, että se ei haittaa saatavia tuloksia. Ero on siinä, miten osakkeita painotetaan muodostettaessa portfolioita. Lausekkeessa (3) käytetty momentumstrategia antaa äärimmäisille voittaja- ja häviäjäsakkeille suuremman painoarvon portfolioissa kuin keskimääräisen tuoton osakkeille. Lausekkeen (3) momentumstrategia antaa kuitenkin paremman lähtökohdan momentumtuottojen hajottamiseen kuin Jegadeeshin ja Titmanin (1993) aiemmin käyttämä strategia, joka jakoi osakkeet kymmeneen eri luokkaan. Siksi tässä kohtaa käytetään tätä eri strategiaa, (Jegadeesh ja Titman 2001, 14).

$$E\{(r_{it} - \bar{r}_t)(r_{it-1} - \bar{r}_{t-1})\} = \mathbf{s}_m^2 + \mathbf{s}_b^2 \text{Cov}(f_t, f_{t-1}) + \overline{\text{Cov}_i}(e_{it}, e_{it-1}) \quad (4)$$

Lausekkeessa (4) on yhdistettynä lausekkeet (1) ja (3), missä  $\mathbf{s}_m^2$  on odotettujen tuottojen varianssi (cross-sectional variance of expected returns) ja  $\mathbf{s}_b^2$  on odottamattoman markkinaportfolion tuoton osakekohtaisten kerrointen varianssi (cross-sectional variance of factor sensitivities). Lauseke siis jakaa momentumtuoton kolmeen eri osaan, joista kaksi ensimmäistä liittyy systemaattiseen riskiin ja viimeinen osakekohtaiseen tuottoon. Mikäli viimeinen tekijä olisi momentumtuottojen aiheuttaja, se olisi osoitus mahdollisesta markkinoiden informaatio tehottomuudesta.

### **3.2 Odotetun tuoton komponentti**

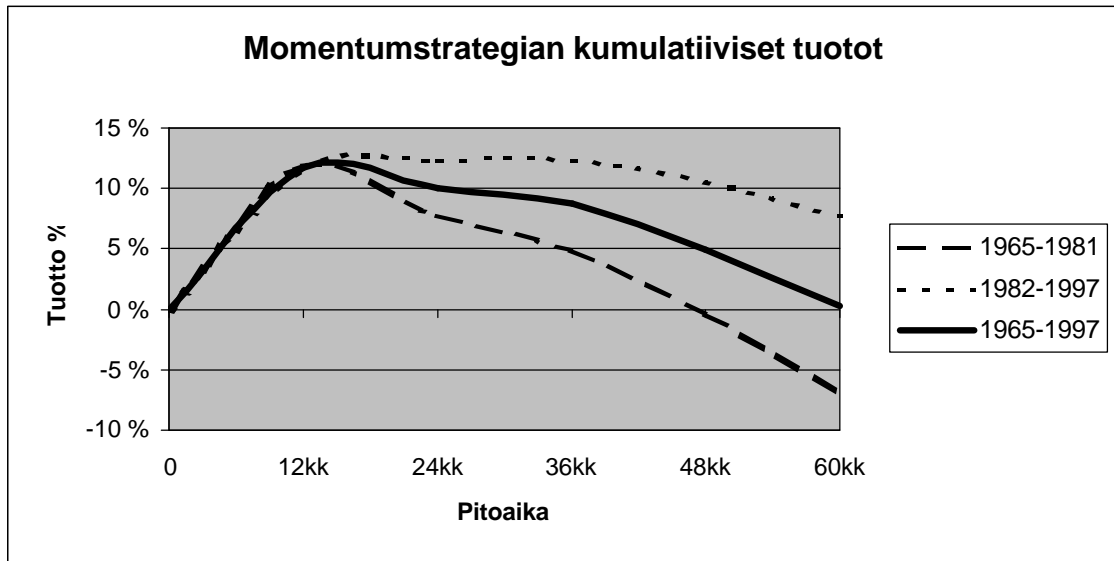
Mahdollisia selityksiä, joita Jegadeesh ja Titman (1993), Rouwenhorst (1998) ja muutamat muut tarjoavat omissa tutkimuksissaan, liittyvät aiemmin hyväksytyihin teorioihin. He tutkivat onko mahdollista selittää momentumtuottojen olemassaolo riskin huomioimisella. Tai momentumstrategian mahdollisesti poimivan osakkeita, jotka olisivat esimerkiksi pieniä markkina-arvoltaan, eli aiemmin löydettyjä ja hyväksytyjä tuottavia toimintatapoja. Nämä tekijät liittyvät lausekkeen (4) ensimmäiseen tekijään, odotetun tuoton huomioimiseen.

#### **3.2.1 Odotettu tuotto**

Conrad ja Kaul (1998) selittävät momentumtuoton osakekohtaisten odotettujen tuottojen hajonnan perusteella. He olettavat, että osakkeiden odotetut tuotot ovat vakioita ja että momentumstrategia valitsee osakkeita, joiden odotetut tuotot ovat ääripäistä. Esimerkiksi voittajaosakkeet omaisivat suuremman riskin kuin keskimäärin, tai niillä olisi jokin muu ominaisuus, joka tarjoaisi suuremman tuoton. Ja lyhyeksi myytäväksi valittaisiin alhaisen odotetun tuoton osakkeita. Tämä johtaisi siihen, että mikäli momentumstrategian pitoaikaa lisättäisiin, säilyisi tuotto kuitenkin koko ajan positiivisena.

Yhtenä lisätutkimuksena Jegadeesh ja Titman (1993) tarkastelivat, miten momentumportfolioiden tuotot kehittyvät momentumstrategian mukaisen pitoajan jälkeen. He lisäsivät pitoaikaa kolmeen vuoteen portfolioiden muodostamisesta. Tuloksena oli, että 12 kuukauden jälkeen momentumstrategian tuotto oli keskimäärin negatiivinen, mutta hyvin lähellä nollaa aina 36 kuukauteen asti. Jegadeesh ja Titman (2001) tutkivat uudestaan tätä lisäten momentumstrategian pitoajan pituutta viiteen vuoteen asti. He havaitsivat, että 36 kuukauden jälkeen momentumportfolioiden tuotot muuttuvat merkittävästi negatiivisiksi. Kun tähän lisätään 12 - 36 kuukausien välisen ajan tuotot, voidaan todeta, että momentumportfolioiden kumulatiiviset tuotot ovat negatiivisia 13 - 60 kuukausien välisellä pitoajalla. Negatiivinen tuotto 13 - 60 kuukausien välisellä ajalla on lisäksi niin suuri, että momentumstrategian kumulatiivinen tuotto 60 kuukauden pitoajalla muodostuu nolllaksi. Alkuperäinen positiivinen tuotto, joka on saatu ensimmäisten 12 kuukauden aikana menetetään,

kun momentumstrategian pitoaikaa lisätään viiteen vuoteen. Tämä on suoraan ristiriidassa Konradin ja Kaulin (1998) tulosten kanssa.



KUVA 2. Kuvassa on Jegadeesh ja Titman (2001, 29) ilmoittamat kumulatiiviset tuotot momentumstrategialle, kun pitoaikaa on pidennetty viiteen vuoteen asti. Käytetty momentumstrategia perustuu kuuden kuukauden jaottelu aikaan ja jakoon kymmeneen eri portfolioon. Kuvan aineisto on USA:sta vuosilta 1965 - 1997. Kaikille osakkeille on annettu sama painoarvo momentumstrategiaa muodostettaessa.

### 3.2.2 Riski

Odotettu tuotto siis sisältää riskin mukanaan tuoman tuoton. Kaksi yleisimmin hyväksyttyä indikaattoria systemaattiselle riskille ovat markkina-arvo ja beeta. Momentumstrategian riskiä tutkittaessa käytetään momentumportfolioiden osakkeiden keskimääräistä markkina-arvoa ja momentumportfolioiden beetoja. Beetojen kohdalla Jegadeesh ja Titman (1993) havaitsivat, että häviäjä- ja voittajaportfolioiden beetojen arvot olivat keskimääräistä suurempia. Lisäksi häviäjäportfolion beeta on suurempi kuin voittajaportfolion, joten nollakustannusportfolion beeta on negatiivinen. Rouwenhorstin (1998) tulos beetojen kohdalla on samansuuntainen; voittaja- ja häviäjäportfolioiden beetat ovat yhtä suuret. Näin ollen nollakustannusportfolion beetaksi tulee nolla eikä sillä pystytä selittämään momentumstrategian tuottoa.

Markkina-arvoja tutkiessaan Jegadeesh ja Titman (1993) havaitsivat, että ääripäiden portfoliot koostuvat keskimääräistä pienemmän markkina-arvon osakkeista. Ja jälleen häviäjäportfoliossa oli havaittavissa suurempaa poikkeavuutta keskimääräisestä kuin voittajaportfoliossa. Rouwenhorst (1998) päätyy myöskin samaan tulokseen. Momentumtuottoja ei pystytä selittämään huomioimalla markkina-arvoja. Nämä tulokset viittaavat siihen, että momentumvoitot eivät ole lausekkeen (4) ensimmäisestä tekijästä johtuvia.

Tutkiessaan momentumstrategian voitollisuutta ja sen mahdollisia syitä Jegadeesh ja Titman (1993) löysivät siis edellä mainitut seikat. Poistaakseen näiden vaikutuksen ja varmistaakseen todeksi edellä olleen oletuksen riskin vähäisestä merkityksestä momentumtuottojen selittäjänä he muokkasivat aineistoaan. He jaottelivat aineiston markkina-arvojen tai beetojen mukaan ja muodostivat voittaja- ja häviäjäportfoliot näiden jaotteluiden sisällä. Eli näin muodostetut voittaja- ja häviäjäportfoliot ovat beeta- tai markkina-arvoneutraaleja.

Tuloksena he saivat, että tuotto momentumstrategialle on edellä mainittujen jaotteluiden jälkeen samansuuntainen kuin koko aineistolla. Kuitenkin oli havaittavissa, että momentumstrategian tuottama tuotto on suurempi pienten yhtiöiden osa-aineistossa. Beetojen mukaan jaoteltaessa tuotto kasvaa beetojen mukana. Markkina-arvojen kohdalla Rouwenhorst (1998) päätyy jälleen samaan tulokseen; pienten markkina-arvojen osakkeiden osajoukolla muodostettu momentumstrategia tuottaa suuremman tuoton kuin suuren markkina-arvon osakkeilla muodostettu. Mutta molemmat artikkelit päätyvät samaan tulokseen; momentumstrategian tuotto on positiivinen niin suurten markkina-arvojen osakkeiden osa-aineistolla kuin myöskin markkina-arvoneutraalilla aineistolla.

Toisaalta Hong, Lim ja Stein (1998) tutkivat USA:n aineistolla markkina-arvojen vaikutusta momentumstrategian tuottoihin. He havaitsivat, että momentumstrategia on voitollinen pienen markkina-arvon osakkeilla ja suurilla se häviää. Mutta heidän aineistonsa poikkeaa Jegadeeshin ja Titmanin (1993) aineistosta, sillä Hong et al. ottivat mukaan myös aivan pienimmän markkina-arvon osakkeita, jotka Jegadeesh ja

Titman olivat jättäneet aineistonsa ulkopuolelle. Lisäksi Hong et al. jaottelivat osakkeet vain kolmeen eri portfolioon.

Chan, Jegadeesh ja Lakonishok (1995) tutkivat momentumstrategian tuottoja huomioitaessa yrityksen markkina-arvo, kassavirta / osakkeen hinta ja kirja-arvo / markkina-arvo. Tulokset eivät eronneet merkittävästi ilman aineiston muokkausta saaduista tuloksista. Näin ollen näillä kolmella tekijällä ei voida selittää momentumtuottoja.

### **3.3 Kovarianssi markkinaportfolion tuotoissa tai osakekohtaisten komponenttien välillä**

Lausekkeen (4) toisen tekijän,

$$\text{cov}(\bar{r}_t, \bar{r}_{t-1}) = \bar{b}_i^2 \text{Cov}(f_t, f_{t-1}) \quad (5)$$

vaikutuksesta momentumstrategian tuottoihin Jegadeesh ja Titman (1993) saamat tulokset ovat seuraavanlaisia.

Lauseketta (5) Jegadeesh ja Titman (1993) käyttivät tutkiakseen aiheuttaako kovarianssi eri aikaperiodien markkinaportfolioiden välillä momentumtuoton. Jotta tämä pitäisi paikkansa, täytyy lausekkeen (5) kovarianssin, käytetyn aineiston eri ajanjaksojen markkinaportfolioiden tuottojen välisen kovarianssin, olla positiivinen. Jos kovarianssi on positiivinen ja jos osakkeiden muut ominaisuudet pysyvät ennallaan, menneisyyden voittajat tuottavat myös tulevaisuudessa menneisyyden häviäjiä paremman tuoton. Tuloksena oli kuitenkin, että saatu kovarianssi oli negatiivinen, kun käytetään kuuden kuukauden pituista ajanjaksoa laskettaessa markkinaportfolion tuottoa. Näin ollen lausekkeen (4) toinen termi ei olisi momentumtuottojen takana.

Toisaalta arviot osakekohtaisten komponenttien kovarianssien välillä tuottivat hieman positiivisia lukuja, joita edustaa lausekkeen (4) kolmas tekijä.

$$\overline{Cov}_i(e_{it}, e_{it-1}) \quad (6)$$

Tämä viittaisi Jegadeeshin ja Titmanin (1993) mukaan siihen, että mahdollinen viive reagoinnissa osakekohtaiseen informaatioon olisi momentumtuottojen takana. Jegadeesh ja Titman (1993) löysivät myös lisätukea hypoteesille, että osakkeet alireagoivat osakekohtaiseen informaatioon. He tutkivat osakkeiden tuottoja tulosjulkaisuiden yhteydessä ja havaitsivat, että menneet voittajat tuottavat paremman tuoton kuin menneet häviäjät. Menneisyydessä voittajat ovat saaneet hyviä uutisia ja häviäjät huonoja, mutta näihin tietoihin on alireagoitu. Tulosjulkaisun yhteydessä tämä korjaantuu ja näkyy edellä mainittuna tuloksena. Tulosjulkaisuiden käyttämistä selittävänä tekijänä momentumstrategian tuotoille käsittelevät Chan, Jegadeesh ja Lakinishok (1996) laajemmin. Tähän palaan myöhemmin kappaleessa, joka esittelee informaatiotehokkuuden toteutumista

### **3.4 Reagoiminen informaatioon selittävänä tekijänä**

Toinen selitys, joka liittyy informaatiotehokkuuteen edellä mainitun osakekohtaisen informaation lisäksi jota Jegadeesh ja Titman (1993) tutkivat, oli osakemarkkinoiden reagointi yleiseen informaatioon.

Tutkiessaan mahdollista viivettä (lead-lag) reagoinnissa informaatioon he eivät löytäneet yhteyttä sen ja momentumtuottojen välillä. Tällöin osakkeiden hinnat reagoisivat ilman viivettä yleisiin uutisiin osakemarkkinoista. Tai mikäli viive olisi havaittavissa, olisi se niin lyhyt, ettei sillä olisi vaikutusta momentumstrategiaan. Osakemarkkinoiden informaatiotehokkuus siis, kun on kyse yleisestä informaatiosta.

Osakkeiden reagointi informaatioon on tuottanut Jegadeeshin ja Titmanin (1993) artikkelin jälkeen lukuisia tutkimuksia. Nämä työt yrittävät löytää selitystä momentumstrategian tarjoamalle epänormaalille tuotolle sijoittajien käyttäytymismalleista ja hylkäävät riskin selittävänä tekijänä. Tarkoituksena on selvittää, onko mahdollista havaita yli- tai alireagointia osakekohtaiseen informaatioon, mikä aiheuttaisi momentumstrategian toimivuuden.



## 4. Informaatiomallit

Usein oletetaan, että ihmiset ylireagoivat informaatioon. Mikäli tämä oletus siirretään suoraan osakemarkkinoille, se tarkoittaa, että myös osakkeiden hinnat ylireagoivat informaatioon. Tällöin olisi mahdollista saada ylisuuria tuottoja käyttämällä contrarianstrategiaa: myytäisiin menneitä voittajia ja ostettaisiin menneitä häviäjiä. De Bondt ja Thaler (1985) ovat osoittaneet tämän strategian toimivuuden pitkällä aikavälillä. Näin ollen momentumstrategian toimivuuden edellytyksenä informaatiotehokkuuden kannalta olisi alireagointi informaatioon.

### 4.1 Yrityksen odottamattoman tuloksen hyväksikäyttö

Chan et al. esittivät osakkeiden alireagointia informaatioon selityksenä momentumtuotoille. Erityisesti he keskittyivät menneisyydessä julkaistuihin uutisiin yritysten tuloksesta. He käyttivät yritysten tulosjulkaisuihin perustuvaa momentumstrategiaa, jossa menneiden tuottojen sijasta osakkeet jaotellaan odottamattoman tuloksen (unexpected earnings) perusteella. He perustelevat odottamattoman tuloksen käyttämisen momentumstrategian perusteena sillä, että sen avulla voidaan havainnoida uutisia, joita on julkaistu yrityksen tulevaisuudesta. Mikäli odottamattomaan tulokseen perustuva momentumstrategia toimii, se on mahdollinen osoitus, ettei kaikki saatu informaatio ole välittömästi sisällytetty osakkeen hintaan menneisyydessä. Julkaisemassaan tutkimuksessa he käyttivät aineistona USA:n osakemarkkinoita vuosilta 1977 - 1993.

Yritysten tulosten avulla muodostetussa momentumstrategiassa tarvitaan estimaatti odottamattomasta tuloksesta. Chan et al. käyttivät kolmea eri menetelmää mahdollisimman luotettavien tulosten saamiseksi:

1) standardoitu odottamaton tulos (standardized unexpected earnings)

$$SUE_{it} = \frac{e_{iq} - e_{iq-4}}{s_{it}},$$

missä  $e_{iq}$  on viimeisin osakekohtainen ¼-vuosittainen tulos osakkeelle  $i$  (earnings per share) ja  $s_{it}$  on keskihajonta odottamattomalle tuotolle  $e_{iq} - e_{iq-4}$  (standard deviation of unexpected earnings) viimeisen kahdeksan neljänneksen aikana.

- 2) kumulatiivinen epänormaali tuotto (cumulative abnormal stock return) osakkeelle lyhyellä aikavälillä tuloksen julkistamisen molemmin puolin

$$ABR_{it} = \sum_{j=-2}^{+1} (r_{ij} - r_{mj}),$$

missä  $r_{ij}$  on osakkeen  $i$  tuotto päivänä  $j$  ja  $r_{mj}$  markkinaindeksin tuotto päivänä  $j$ ,  $t$  on ajanhetki ja tulosjulkaisu päivä on  $j=0$ .

- 3) liukuva keskiarvo analyytikkojen odottaman tuloksen muutoksesta kuuden kuukauden ajalta (six-month moving average of past changes in earnings

forecast)  $REV6_{it} = \sum_{j=0}^6 \frac{f_{it} - f_{it-j-1}}{P_{it-j-1}},$

missä  $f_{it}$  on analyytikkojen konsensus ennuste yrityksen  $i$  tuloksesta hetkellä  $t$  ja  $p_{it}$  yrityksen  $i$  osakkeen hinta.

Kaikki edellä mainitut kolme muuttujaa yritysten odottamattomista tuloksista poikkeavat voittaja- ja häviöjäportfolioiden kohdalla keskimääräisestä. Kaikilla kolmella mittarilla häviöjäportfolio saa merkittävästi pienemmän arvon kuin voittajaportfolio ajalla ennen portfolioiden muodostamista, mikä oli odotettavaa. Mutta havaitut tulokset jatkuvat myös portfolioiden muodostamisen jälkeen, mikä viittaisi alireagointiin menneisyydessä saatuun informaatioon. Esimerkiksi portfolioiden muodostamista seuraavien kahden tuloksen julkistamisen yhteydessä saadut arvot odottamattomalle tulokselle ovat samansuuntaiset kuin aiemmin, ennen portfolioiden muodostamista. Tämän jälkeen häviöjä- sekä voittajaportfolioiden saamat arvot ovat hyvin lähellä keskimääräistä. Eli tämän mukaan osakemarkkinat sisällyttävät saadun uuden informaation osakkeiden hintoihin noin kuuden kuukauden kuluessa.

Edellä mainitut tulokset tarkoittavat myös, että momentumstrategia toimii yritysten odottamattomien tulosten perusteella. Tosin Chan et al. havaitsivat, että tämän strategian voitollisuus ei ole yhtä suuri eikä yhtä pitkäkestoinen kuin menneisiin osakkeiden hintoihin perustuvan momentumstrategian. Vaikka strategian tuotto ei

ollut yhtä voimakas, he saavat tästä tuloksesta tukea hypoteesilleen, että markkinat sisällyttävät uuden informaation osakkeiden hintoihin pidemmän ajan kuluessa.

Mikäli yritysten odottamattoman tuloksen tuottamat momentumtuotot poistetaan, osakkeiden hintoihin perustuva momentumstrategia tuottaa edelleen selvästi nollasta poikkeavan tuoton. Odottamattoman tuloksen avulla pystytään selittämään osa osakkeiden menneisiin hintoihin perustuvan momentumstrategian tuotosta, mutta ei kokonaan. Sama toimii toisin päin. Osakkeiden menneisiin tuottoihin perustuva ja yritysten odottamattomiin tuloksiin perustuvat momentumstrategiat eivät ole toisiaan poissulkevia. Otetaan esimerkiksi häviäjäportfolio, joka on muodostettu osakkeiden menneiden hintojen perusteella. Sen sisällä osakkeet, joilla on ollut positiivinen odottamaton tulos viimeisen tulosjulkaisun yhteydessä, voittaa tulevaisuudessa osakkeet, joilla on ollut negatiivinen odottamaton tulos. Eli odottamattomaan tulokseen perustuva momentumstrategia toimii myös häviäjäportfolion sisällä.

#### ***4.2 Informaation hidasta leviämistä havainnollistavat muuttujat***

Hong et al. selvittivät, kuten myös Chan et al. ja Jegadeesh ja Titman (1993) edellä, tutkimuksessaan mahdollista viivettä reagoinnissa informaatioon löytääkseen selityksen momentumstrategian toimivuudelle. Mikäli on havaittavissa viivettä välillä, kun uutta informaatiota tulee markkinoille ja sen sisällyttämisessä osakkeiden hintoihin, momentumtuoton tulisi Hongin et al. mukaan olla suurempaa niiden osakkeiden joukossa, joilla viive on havaittavissa. He käyttivät yrityksen markkina-arvoa mittana informaation huomioimisen nopeutta arvioitaessa. Heidän lähtökohdanaan oli, että pienten yritysten kohdalla uusi yritysکوhtainen informaatio sisällytetään hitaammin osakkeiden hintoihin.

Pelkkä markkina-arvon huomioiminen saattaa tuoda mukanaan monia vääristäviä tekijöitä. Esimerkiksi on tunnettua, että pienen markkina-arvon osakkeet tuottavat keskimääräistä enemmän. Tämän vuoksi Hong et al. käyttivät muuttujana myös osaketta seuraavien analyttikoiden lukumäärää. Tämän he olettavat olevan tärkeä muuttuja arvioitaessa, kuinka nopeasti uusi informaatio sisällytetään osakkeen hintaan. Toisaalta yritystä seuraavien analyttikkojen lukumäärä ja yrityksen koko ovat toisistaan riippuvia, joten tämä on huomioitu tutkimuksessa.

Hong et al. testasivat myös, mitkä tekijät analyytikkojen lukumäärä tuo mukanaan, yrittäen näin selvittää, ettei mahdollinen analytikkoseuranta ole vain seurausta muista tekijöistä. Esimerkiksi jos momentumstrategia toimii hyvin niiden osakkeiden kohdalla, joilla on suuri analytikkoseuranta, tämä ei johtuisi vain analytikkojen halusta tehdä analyysseja hyvin tuottavista osakkeista. He huomioivat kirja-arvo / markkina-arvon, osakekohtaisen beetan, osakkeen päivittäisen volyymin sekä muutaman muun muuttujan. Vaikkakin nämä kaikki olivat merkitseviä ja selvästi riippuvia analytikkojen lukumäärästä, yrityksen markkina-arvo oli selvästi tärkein ja selvimmin riippuvainen analytikkojen lukumäärän kanssa.

Aineistona Hong et al. käyttivät USA:n osakemarkkinoita vuosilta 1980-1996. Pienimmän viidesosan yrityksistä he jättivät aineistosta pois, kun selittävänä tekijänä oli analytikkojen lukumäärä. Tämä johtui yksinkertaisesti siitä syystä, että tässä osassa yrityksiä seuraavien analytikkojen lukumäärä oli useinmiten nolla.

Momentumstrategian käytännön soveltamisen Hong et al. toteuttivat seuraten Jegadeeshin ja Titmanin (1993) esimerkkiä muutamien poikkeuksin. Tärkeimpänä poikkeuksena oli, että he jaottelivat osakkeet ainoastaan kolmeen eri ryhmään menneiden tuottojen perusteella: P1 voittaja 30 %, P2 keskimääräinen 40 % ja P3 häviäjä 30 %, kun Jegadeesh ja Titman (1993) käyttivät kymmentä eri luokkaa. Tämä jaottelu on hyödyllinen heidän käyttäessään myös muita tekijöitä osakkeiden jakamiseen eri ryhmiin.

Aluksi Hong et al. saivat tuloksen, että momentumstrategian voitollisuus on suurinta aivan pienimpien osakkeiden kohdalla. Toiseksi tulokseksi he saivat, että momentumstrategia toimii parhaiten osakkeilla, joilla on vähäinen analytikkoseuranta. Eli molemmat tulokset tukevat heidän informaation hitaan leviämisen hypoteesiansa. Kolmas havainto, jonka Hong et al. tekivät on, että menneisyyden häviäjien kohdalla osakkeet, joilla on vähäinen analytikkoseuranta tuottavat tulevaisuudessa keskimääräistä vähemmän kuin häviäjäosakkeet, joilla on korkea analytikkoseuranta. Eli on mahdollista toteuttaa strategia, jossa osakkeet jaotellaan menneiden tuottojen ja analytikkoseurannan mukaan. Tämän jälkeen toimitaan ainoastaan häviäjäosakkeiden joukolla ja ostetaan osakkeita, joilla on

korkea lukumäärä analyytikkoja seuraamassa, ja myydään lyhyeksi osakkeita, joilla on alhainen analyytikkoseuranta. Tällä strategialla saadaan positiivinen nollasta merkitsevästi eroava tuotto. Näin ollen vähäisen analyytikkoseurannan alaiset osakkeet näyttäisivät reagoivan hitaammin huonoihin uutisiin. Hong et al. pitävät tätä normaalina reaktiona. Firmat ovat halukkaita ilmoittamaan hyvät uutiset ja pitämään huonot uutiset itsellään. Jos ei ole analyytikkoja seuraamassa yhtiön kehitystä, huonot uutiset tulevat markkinoille hitaammin.

Kun huomioitiin yhtä aikaa sekä markkina-arvo että analyytikkoseuranta ja kun käytettiin näihin osajoukkoihin momentumstrategiaa, tulokset vahvistivat edellisiä. Pienillä osakkeilla ja pienellä analyytikkoseurannalla tuotto oli merkittävästi suurempi.

Tutkiessaan kuinka kauan momentumstrategian tuottama tuotto säilyy positiivisena, Hong et al. saivat jälleen tukea informaation hitaan leviämisen mallilleen. Molemmille ryhmille, sekä alhaisen että korkean analyytikkoseurannan osakkeille, momentumvoitto pysyi merkittävänä kymmeneen kuukauteen asti. Tämän jälkeen osakkeilla, joilla on korkea analyytikkoseuranta, momentumvoitto käytännössä häviää. Alhaisen seurannan osajoukolla momentumvoitto säilyy positiivisena jopa kahteen vuoteen asti. Tämä tulos antaa kaikkein varmimman tuen hypoteesille informaation hitaasta leviämisestä ja sen vaikutuksesta momentumstrategian toimivuuteen.

## 5. Käyttäytymiseen perustuvat mallit

Psykologisten käyttäytymismallien huomioiminen osakkeiden hinnoittelussa on poikkeama rationaaliseen käyttäytymiseen perustuvista malleista. Psykologiset mallit, joita on käytetty rahoitusteoriassa, perustuvat todellisiin havaittuihin käyttäytymismuotoihin. Nämä käyttäytymismallit eivät välttämättä ole täysin rationaalisia, ainakaan siinä muodossa mitä yleisesti oletetaan rahoitustieteessä. Seuraavaksi esittelen muutaman käyttäytymiseen perustuvan mallin, joilla pystytään selittämään momentumstrategian toimivuus. Mallit antavat tosin muitakin tuloksia kuin pelkästään momentumstrategian selitykseen tähtäävät, mutta minun mielenkiintoni kohdistuu momentumstrategiaan.

### **5.1 Fundamentti- ja momentumsijoittajat**

Lähtökohtana Hongin ja Steinin (1997) mallissa on kaksi erilaista sijoittajaa; uutisten seuraajat (news watchers) ja momentumsijoittajat (momentum traders). Molemmat ryhmät ovat rajoitetusti rationaalisia. Kumpikaan ryhmä ei pysty käsittelemään kaikkea informaatiota, jota on saatavilla. Uutisten seuraajat ryhmään kuuluvat seuraavat tietoja koskien osakkeiden tulevaisuuden fundamenttiarvoja ja käyvät kauppaa perustuen näihin arvioihin. Momentumsijoittajat ryhmä taas perustaa oman käyttäytymisensä osakkeiden menneisiin hintoihin. Kumpikaan ryhmä ei pysty havaitsemaan toisen hyödyntämää informaatiota. Näiden oletusten perusteella molemmat ryhmät toimivat täysin rationaalisesti.

Mallissaan Hong ja Stein (1997) selittävät osakkeiden hinnoissa lyhyellä aikavälillä havaittavan positiivisen korrelaation ja pitkällä aikavälillä havaittavan negatiivisen korrelaation edellä mainittujen ryhmien käyttäytymisellä. Lyhyellä aikavälillä uutisten seuraajat aiheuttavat positiivisen korrelaation sillä, että he sisällyttävät uuden informaation osakkeiden hintoihin vähitellen. Mikäli uutisten seuraajat ryhmään kuuluvat olisivat ainoat markkinoilla toimivat sijoittajat, osakkeiden hinnoissa ei olisi ylireagointia eikä tuotoissa olisi negatiivista korrelaatiota. Mutta kun momentumsijoittajat havaitsevat edellä mainitun trendin hinnoissa, he hyödyntävät sitä eli käyttäytyvät trendisijoittajina. Negatiivinen korrelaatio

edellyttää, että pitkällä aikavälillä momentumisijoittajat hyödyntävät edellä mainittua positiivista trendiä liian pitkälle ja näin osakkeiden hinnat nousevat yli niiden fundamenttiarvojen. Yliarvostuksen korjaantuessa vähitellen momentumstrategian tuotot muuttuvat negatiivisiksi, kun strategian pitoaikaa pidennetään.

Mikäli momentumisijoittajat ryhmän toimijat voisivat havaita uuden informaation tai edes milloin se on tullut markkinoille, ylireagointi ja negatiivinen korrelaatio jäisivät mallissa toteutumatta. Momentumisijoittajat eivät tiedä havaitessaan positiivisen trendin osakkeiden tuotoissa, onko sen aiheuttajana uutisten seuraajat ryhmä vai onko se jo täysin momentumisijoittajien itsensä aiheuttamaa. Tällöin mikäli momentumisijoittaja pääsee mukaan positiiviseen trendiin sen alkuvaiheessa, hän saa positiivisen tuoton. Mutta jos hän tulee mukaan, kun markkinoilla on jäljellä ainoastaan momentumisijoittajia, momentumstrategian tuotto ei ole positiivinen.

Tämä on havaittu empiirisesti USA:n markkinoilla. Ammattimaiset sijoittajat tarkastavat, kuinka paljon osakkeiden omistajien joukossa on tunnettuja momentumisijoittajia. Mikäli heitä on havaittavissa paljon, osakkeeseen liittyy myös korkea riski. Tällöin osakkeen tuleva mahdollinen momentumtuotto on siis jo pelkästään momentumisijoittajien itsensä aikaansaamaa. Ylireagointia on jo tapahtunut ja osakkeen tuotto muodostuu negatiiviseksi, kun palataan oikealle hintatasolle. (Hong ja Stein 1997, 35.)

Momentum- sekä contrarianstrategian toimivuus Hongin ja Steinin (1997) mallissa ei toteudu kummankaan yksittäisen ryhmän toimesta eikä myöskään suoranaisesti kummankaan ryhmän ominaisuuksista. Esitetyt tulokset edellyttävät, että uutisten seuraajat ja momentumisijoittajat toimivat yhtä aikaa markkinoilla ja reagoivat toistensa tekemisiin. Täytyy korostaa, että kumpikaan ryhmä ei voi ennakoida toisen

Edellä mainitut tulokset ovat riippuvia oletuksista, joita Hong ja Stein (1997) tekevät uutisten seuraajien ja momentumisijoittajien ryhmien käyttäytymisestä. Nämä oletukset ovat eräiltä osin hyvinkin rajuja. Jos uutisten seuraajien ryhmän sallittaisiin havaita menneisyyden hintakehityksen tai jos momentumisijoittajat käyttäisivät monimutkaisempaa mallia hintojen kehityksen ennustamiseen, mallin antamat

tulokset häviäisivät. Mallissa uutisten seuraajat eivät huomioi tulevaisuuden momentumisijoittajien käyttäytymistä ja momentumisijoittajat käyttävät vain lyhyen aikavälin menneisyyttä hyväkseen,  $P_t - P_{t-1}$ , osakkeiden tuottojen ennustamiseen.

Toisaalta mallin tarkoituksena onkin yleistää käyttäytymistä ja todellisuutta. Hong ja Stein (1997) uskovat, etteivät heidän oletuksensa vääristä todellisuutta niin paljoa,

Hong ja Stein (1997) suorittivat myös numeerisia analyyseja mallillaan antaen mallin muuttujille eri arvoja, (en ole esittänyt mallia työssäni). Tulokset olivat yhdenmukaisia todellisuudessa havaittujen tulosten kanssa. Esimerkiksi he saivat momentumstrategian tuottojen kestolle saman ajan kuin Jegadeesh ja Titman (1993), noin 12 kuukautta. Tämä riippui suuresti siitä, kuinka pitkäaika annettiin momentumisijoittajien sijoitushorisontille. Edellä mainitun 12 kuukauden positiivisen korrelaation Hong ja Stein (1997) saivat, kun sijoitus horisontti oli 12 - 18 kuukautta.

Toisaalta osakkeilla, joilla informaation leviämisen nopeus on hitaampaa, tulisi ylireagoinnin olla voimakkaampaa. Tämä tarkoittaa, että myös momentumtuotto olisi suurempaa tässä joukossa. Hong ja Stein (1997) ehdottavat, että pienten osakkeiden kohdalla informaatio leviäisi hitaammin. Näitä kahta tulosta on mahdollista tutkia empiirisesti. Edellä esittämieni artikkeleiden pohjalta, jotka käsitelivät informaation leviämistä, voidaan todeta, että ne ovat oikean suuntaisia. Momentumstrategian tuotto on suurempaa pienen markkina-arvon osakkeiden osajoukolla.

## **5.2 Ylisuuri luottamus omaan ammattitaitoon**

Daniel, Hirshleifer ja Subrahmanyam (1998) esittelevät artikkelissaan mallin, joka perustuu psykologisiin käyttäytymismalleihin. He eivät edellytä täysin rationaalista käyttäytymistä sijoittajilta, mutta eivät myöskään sulje sitä täysin pois. Heidän mallinsa perustuu sijoittajan liian suureen luottamukseen omiin arviointeihinsa osakkeiden tuottavuudesta (overconfidence) sekä vaihteluun luottamuksessa, joka syntyy vääristyneestä palautteesta itselleen (biased self-attribution). Vääristyneellä palautteella tarkoitetaan, että yksilö antaa itselleen liikaa positiivista palautetta suhteessa negatiiviseen. Kun osakemarkkinoilla toimiva sijoittaja on tehnyt omat



henkilökohtaiset arviot tulevista tuotoista, markkinat antavat palautetta näille odotuksille tulevaisuudessa. Mikäli ostopäätöstä seuraa kurssinousu, sijoittaja tulkitsee tämän omaksi edukseen, seuraukseksi omasta ammattitaidostaan. Mutta mikäli tilanne on päinvastainen, ostopäätöstä seuraakin kurssilasku ja tappio, syy on jossain muualla kuin sijoittajan omilla kyvyillä. Tämä käyttäytyminen johtaa siihen, että keskimäärin sijoittajan saama palaute omista kyvyistä on positiivista.

Daniel et al. määrittelevät sijoittajan, jolla on liian suuri luottamus omiin kykyihinsä sellaiseksi, joka antaa liian suuren painoarvon tiedoille, jotka hän on itse tuottanut. Hän on hankkinut informaatiota, jota markkinoilla ei ole yleisesti saatavilla. Tälle informaatiolle annetaan liian suuri merkitys ja aliarvioidaan keskimääräistä virhettä, mikä liittyy muodostettuihin odotuksiin osakkeiden tulevista tuotoista. Tämä aiheuttaa ylireagointia osakkeiden hinnoissa. Toisaalta sijoittaja aliarvioi yleisesti kaikkien tiedossa olevan informaation merkitystä. Myöhemmin väärä arvostustaso osakkeiden hinnoissa poistuu, kun markkinoilla alkaa levitä yleistä informaatiota osakkeiden todellisista arvostusperusteista. Korjaantuminen tapahtuu pikku hiljaa, kun julkista informaatiota tulee koko ajan lisää. Danielin et al. keskeinen oletus on siis, että arvostustason palautuminen tapahtuu pikku hiljaa uuden julkisen informaation mukana, joten toisaalta osakkeiden hinnat ylireagoivat yksityiseen informaatioon ja alireagoivat julkiseen.

Liian suurta luottamusta omiin kykyihin havaitaan erityisesti tehtävissä, jotka ovat vaikeita ja joiden antama palaute tulee viiveellä. Lisäksi ammattilaiset ovat luottavampia omiin kykyihinsä kuin henkilöt, joilla ei ole erityistä tietämystä. Nämä määritelmät sopivat hyvin ammattimaiseen sijoittamiseen. Toisaalta tämä tarkoittaa Danielin et al. mukaan, että erityisesti kasvuosakkeiden kohdalla momentumstrategian tulisi toimia erityisen hyvin, koska niiden arvostaminen vaatii paljon yksityisesti tehtäviä valintoja eli yksityistä informaatiota. He viittaavat moneen psykologiseen tutkimukseen, joista on saatu tukea käyttäytymiselle, joka antaa liian suuren luottamuksen omille kyvyille.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Esimerkiksi Odean (1998) käsittelee liian suuren luottamuksen omiin kykyihin vaikutusta osakemarkkinoihin.

Kun mallin kaksi käsitettä, liian suuri luottamus omiin kykyihin ja vääristynyt palaute, yhdistetään, Danielin et al. mukaan osakkeiden hinnoissa havaitaan lyhyellä aikavälillä positiivinen korrelaatio ja pitkällä aikavälillä negatiivinen korrelaatio. Momentumstrategia toimii lyhyellä aikavälillä, mutta pidemmällä ajalla sen tuotto muuttuu negatiiviseksi. Heidän mukaansa momentumstrategian toimivuus ei johdu alireagoinnista yrityskohtaiseen informaatioon, mitä esimerkiksi Jegadeesh ja Titman (1993) tarjoavat. Heidän mielestään sijoittajat ylireagoivat yksityiseen informaatioon. Mikäli sitä seuraava julkinen informaatio vahvistaa heidän käsityksensä, ylireagointi jatkuu vielä pidempään. Lopulta kuitenkin väärä arvostustaso osakkeiden hinnoissa poistuu, kun julkista informaatiota leviää markkinoille.

### **5.3 Konservatismi ja heuristiikka**

Kolmantena käyttäytymiseen perustuvana mallina, jonka esittelen, on julkaisu, jonka tekijöinä ovat Barberis, Shleifer ja Vishny (1998). He pyrkivät myös selittämään momentumstrategian toimivuutta todelliseen käyttäytymiseen perustuvalla mallilla.

Barberis et al. perustavat mallinsa kahdelle eri käyttäytymismuodolle. Ensimmäinen konservatismi eli sijoittajat ovat hitaita muuttamaan mielipiteitään ja käsityksiään uuden informaation edessä. Psykologisten tutkimusten mukaan, joihin Barberis et al. viittaavat<sup>6</sup>, on havaittu, että henkilöt uudistavat käsityksiään oikeaan suuntaan uuden informaation saapuessa. Muutos ei kuitenkaan ole riittävän suuri, mikä johtaa konservatistisen käsitteeseen. Konservatismia voidaan pitää myöskin alireagoitina informaatioon. Toisaalta heidän oletuksenaan on, että sijoittajat uskovat tiettyjen havaitsemiensa yksittäisten tilanteiden olevan osoitus siitä, että kokonaisuus olisi samanlainen, ja näin sijoittajat aliarvioivat satunnaisuuden mahdollisuutta. Tällä Barberis et al. viittaavat heuristiikan käsitteeseen. Tärkeänä huomiona he pitävät sitä, että edellä mainittu johtaa henkilöiden tunnistavan trendejä täysin satunnaisissa tilanteissa. Esimerkkinä he antavat, että mikäli sijoittajat havaitsevat osakkeella historiassa olevan jatkuva tuottojen kasvu, he määrittelevät osakkeen tämän perusteella kasvuosakkeeksi ja jättävät huomioimatta tulevaisuuden mahdolliset muutokset.

Mallissaan heillä on yksi edustava sijoittaja ja yksi sijoitus kohde. Tämän sijoituskohteen tuotto on satunnainen. Toisaalta mallissa sijoittaja olettaa tuottojen toteutuvan kahden eri maailmantilan mukaan. Ensimmäisessä tapauksessa sijoittaja uskoo tuoton olevan keskiarvoistuva (mean-reverting), jolloin positiivista tuottoa seuraa todennäköisimmin negatiivinen tuotto. Tällä maailmantilalla Barberis et al. viittaavat konservatismiin. Toisessa tapauksessa sijoittaja uskoo tuoton olevan positiivisesti korreloitunut, jolloin tuotoissa on trendi. Tämän tarkoituksena on perustua siihen, että sijoittajat havaitsevat trendejä satunnaisissa tuotoissa.

Luullessaan, että tuotto muodostuu maailmantilan yksi mukaan, sijoittaja aliarvioi informaatiota. Tässä maailmantilassa hän odottaa, että positiivista tuottoa seuraa useimmiten negatiivinen ja päin vastoin. Todellisuudessa tuotto määräytyy satunnaisesti, jolloin sekä positiivinen että negatiivinen tuotto ovat yhtä todennäköisiä. Mikäli sijoittaja olettaa maailmantilan kaksi määräävän tuoton, hän ylireagoi informaatioon. Hän odottaa, että tuotto on positiivisesti korreloitunut. Tällöin hän asettaa positiivisen tuoton jälkeen suuren todennäköisyyden sille, että myös seuraava tuotto on positiivinen.

Mallillaan Barberis et al. pyrkivät kuvaamaan ennalta asettamia oletuksia konservatismista ja heuristiikasta. Edellä kuvatulla mallilla ja mallin sopivilla parametrien arvoilla he saavat todistettua haluamansa. He suorittivat myös numeerisia kokeita mallillaan. Tulokset ovat samansuuntaisia kuin mitä Jegadeesh ja Titman (1993) ovat saaneet momentumstrategian empiirisestä tutkimuksesta.

#### **5.4 Laumakäyttäytyminen ja institutionaaliset sijoittajat**

Eräänä selityksenä osakkeiden tuottojen positiiviselle korrelaatiolle on ehdotettu, että institutionaaliset sijoittajat olisivat laumakäyttäytyjiä (herding). On havaittu, että on olemassa yhteys institutionaalisten sijoitusten ja sijoituskohteiden tuottojen välillä. Eli havaitessaan yhden sijoittajan hankkivan tiettyä osaketta, muut seuraavat perässä. Tällöin kyseisen osakkeen tuotto ainakin hetkellisesti kasvaa.

---

<sup>6</sup> Psykologisista tutkimuksista esimerkkinä Tversky ja Kahneman (1974).

Lakonishok, Shleifer ja Vishny (1991) tutkivat institutionaalisten sijoittajien mahdollista laumakäyttäytymistä. Heidän havaintonaan oli, että institutionaaliset sijoittajat toimivat hieman laumakäyttäytymisen mukaisesti osakkeiden kohdalla, joilla on pieni markkina-arvo ja joilla momentumtuotot ovat voimakkaimpia. Suuremmissa osakkeissa, joilla suurin osa institutionaalisesta kaupasta käydään, ei ollut havaittavissa laumakäyttäytymistä. Heidän tuloksenaan oli myös, että institutionaaliset sijoittajat eivät välttämättä vääristä hintoja, vaan paremmin informoituina voivat saattaa osakkeiden hinnat lähemmäksi niiden fundamenttiarvoja. Lisäksi ammattimaiset sijoittajat käyttävät monia eri strategioita, jotka kumoavat toisensa. Tällöin yksittäisellä strategialla ei ole merkittävää vaikutusta osakkeiden hintoihin.

Nofsinger ja Sias (1999) tutkivat myös laumakäyttäytymisen ja momentumstrategian välistä yhteyttä. He havaitsivat, että institutionaalisten sijoittajien laumakäyttäytyminen saattaa aiheuttaa osan momentumtuotoista, mutta kokonaan sillä ei pystytä selittämään momentumtuottoja. Edellähän Lakonishok et al. saivat tulokseksi, että institutionaaliset sijoittajat ovat laumakäyttäytyjiä osakkeiden kohdalla, joilla on pieni markkina-arvo. Aiemmissä tutkimuksissa, joita olen esittänyt, on havaittu momentumtuottojen olevan voimakkaampia juuri pienten osakkeiden joukossa, mutta säilyvän merkittävinä myös suurten osakkeiden aineistolla. Tällöin on todennäköistä, että laumakäyttäytymisellä on vaikutusta momentumstrategian toimivuuteen pienten osakkeiden kohdalla, mutta sen merkitys yleisesti ei ole suuri.

## **6. Kritiikki momentumstrategialle**

Momentumstrategialle tarjottu kritiikki perustuu lähinnä tekijöihin, joiden merkitys osakkeiden tuottojen selittäjinä on hyväksytty. Tällöin esimerkiksi oletetaan, että momentumstrategia todellisuudessa on riskillisempi kuin mitä on saatu todistettua. Toinen suosittu aihe on kaupankäyntikustannukset. Momentumstrategiahan edellyttää kohtuullisen aktiivista kaupankäyntiä. Tällöin kustannukset momentumstrategian toteuttamiseksi voivat tulla liian korkeiksi sen kannattavuuden kannalta.

### ***6.1 Teollisuusalojen välinen momentumstrategia***

Moskowitz ja Grinblatt (1999) etsivät artikkelissaan selitystä momentumstrategialle eri teollisuudenalojen tuottojen välisistä momentumtuotoista. He olettavat, että mikäli momentumstrategia johtuisi esimerkiksi joidenkin sijoittajien systemaattisesta alireagoinnista informaatioon, momentumstrategia olisi täysin riskitön ja tarjoaisi positiivisen odotetun tuoton. Tällöin markkinoilla olisi myös paljon toimijoita, jotka hyödyntäisivät tämän arbitraasin. Tämä taas johtaisi momentumvoittojen häviämiseen. Näin ollen he hakevat selitystä eri toimi- ja teollisuudenalojen kautta. Alojen sisällä osakkeiden tuotot ovat enemmän korreloituneita kuin kaikkien osakkeiden kesken. Näin ollen teollisuudenalojen mukaan muodostetun momentumstrategian riski on suurempi kuin pelkän menneiden tuottojen perusteella muodostetun momentumportfolion. Ja suurempi riski tarjoaa suuremman tuoton.

Kuten monet tutkimukset edellä myös Moskowitz ja Grinblatt (1999) hylkäävät hypoteesin, että vaihtelu osakkeiden odotetuissa tuotoissa (cross-sectional variation in unconditional expected return) selittäisi momentumtuottoa. He eivät usko, että momentumstrategia valitsisi osakkeet niiden odotettujen tuottojen mukaan. He eivät myöskään usko, että kirja-arvo / markkina-arvon, yrityksen markkina-arvon tai beetan huomioiminen merkittävästi vähentäisi momentumstrategian voitollisuutta. Nämä tulokset ovat yhteneviä aiempien kanssa.

Aluksi Moskowitz ja Grinblatt (1999) todistavat Jegadeeshin ja Titmanin (1993) tulokset käyttämällä samanlaista momentumstrategiaa. Moskowitz ja Grinblatt (1999) saavat vuosittaiseksi tuotoksi 6 % strategialle, joka perustuu kuuden kuukauden jaottelu- ja pitoaikaan. He käyttivät hieman erilaisia jaotteluperusteita kuin Jegadeesh ja Titman (1993), mistä johtuu alhaisempi tuotto prosentti, mutta tulosten merkitsevyydellä ei ole eroa.

Toteuttaessaan teollisuusalamomentumstrategiaansa Moskowitz ja Grinblatt (1999) käyttävät jaotteluun toimi- ja teollisuusala kohtaisia menneitä tuottoja. Aineisto heidän tutkimuksessaan oli USA:sta vuosilta 1963 – 1995, mikä on päällekkäinen edellisten esittämieni tutkimusten kanssa. Kun osakkeet jaotellaan eri toimialojen mukaan, on keskimääräinen yhtiöiden määrä näissä portfolioissa 230 ja pienimmilläänkin 25. Edellä mainittu takaa Moskowitzin ja Grinblattin (1999) mukaan, että jokainen portfolio on hyvin hajautettu ja jaottelu teollisuudenalojen mukaan ei näin ollen tuota ongelmia. Käyttäessään teollisuudenaloja jaotteluun Moskowitz ja Grinblatt (1999) toimivat seuraavasti: he jakoivat eri alojen portfoliot aiempien tuottojen mukaan voittajiin ja häviäjiin ja sijoittivat näihin momentumstrategian mukaisesti. Teollisuusalamomentumstrategiassa ei siis laiteta yksittäisiä osakkeita paremmuus järjestykseen menneen tuoton mukaan, vaan teollisuusalakohtaiset portfoliot. Aikaväleinä jaottelu- ja pitoaikaan he käyttivät kuutta kuukautta. Tuloksena saatu kuukausittainen momentumtuotto oli yhtä suuri kuin heidän saamansa tuotto tavalliselle momentumstrategialle.

Moskowitz ja Grinblatt (1999) huomioivat markkina-arvon ja kirja-arvo / markkina-arvon vaikutusta teollisuusalamomentumstrategiaan. Tuloksena oli, että nämä vähensivät tuottoa, mutta eivät poistaneet sitä. Strategia säilytti tilastollisen merkitsevyytensä. Lisätäkseen saamiensa tulosten varmuutta, he huomioivat myös yksittäisten osakkeiden momentumtuoton. Tämä tehtiin vähentämällä osakkeen tuotosta sille estimoitu momentumtuotto ja saatuja tuottoja käytettiin teollisuusalamomentumstrategian tuottojen laskentaan. Edellä mainitun avulla he huomioivat mainittujen kirja-arvo / markkina-arvon ja markkina-arvon lisäksi yhden uuden tekijän, jonka aiheuttama vaikutus huomioidaan laskettaessa tuottoa teollisuusalamomentumstrategialle. Jäljelle jäänyt mahdollinen tuotto olisi näin ollen ainoastaan peräisin strategiasta, joka hyödyntää eri teollisuudenalojen välisiä

Momentumstrategian toteuttamisen voidaan olettaa aiheuttavan suuret kaupankäytikustannukset, kun portfolioita pyöritetään eteenpäin. Toisaalta kaikissa mainitsemissani tutkimuksissa, joissa momentumstrategian toimivuus on todistettu, niihin ei ole kiinnitetty paljoakaan huomiota. Näissä tutkimuksissa kaupankäytikustannukset on arvioitu vähin perustein ja oletettu, että momentumstrategian tuottama voitto kattaa kaupankäytikustannukset. Mutta mikäli

transaktiokustannukset nousevat riittävän korkeiksi, osakkeiden hinnat eivät välttämättä joka hetki kuvaa kaikkea informaatiota, jota on saatavilla. Tällöin osakemarkkinoiden informaatiotehokkuus säilyisi, vaikka osakkeiden hinnat eivät välittömästi kuvastaisikaan kaikkea saatavilla olevaa informaatiota. Vasta kun uuden informaation aiheuttama hinnan muutos osakkeen hintaan nousee suuremmaksi kuin kaupankäyntikustannukset, sijoittajat reagoivat.

Lesmond, Schill ja Zhou (2001) perustavat artikkelinsa edellä mainitulle kaupankäyntikustannusten merkitykselle ja selittävät sen avulla momentumstrategian toimivuuden. Heidän lähtökohtansa on, ettei arbitraasi poista osakkeiden väärää arvostustasoa, mikäli kaupankäyntikustannukset ovat liian suuret. He todistavat, että momentumstrategian toteuttamisesta aiheutuvat kustannukset ovat niin suuret, ettei sen seuraaminen kannata.

Lesmond et al. kritisoivat artikkelissaan tapaa, jolla momentumstrategiaa esittelevissä artikkeleissa on käsitelty transaktiokustannuksia. He huomauttavat, että vaikka kaupankäyntikustannukset on huomioitu, niiden merkitys momentumstrategian toimivuudelle on aliarvioitu. Kustannukset on laskettu keskimääräisistä kaupankäyntikustannuksista, vaikka todellisuudessa kustannukset vaihtelevat osakkeiden kesken. Lisäksi Lesmondin et al. käyttämä malli ottaa huomioon lyhyeksi myynnin, osto- ja myyntitarjousten välisen eron, verojen ja osakkeiden pitoajan aiheuttaman riskin mukana tuomat kustannukset. Ennen kaikkea he korostavat sitä, että heidän mallinsa antamat transaktiokustannukset riippuvat käytetystä sijoitusstrategiasta, eivätkä ole keskimääräisiä kustannuksia.

Lesmond et al. kiinnittävät huomiota kaupankäyntikustannusten kannalta siihen, että häviäjäportfolio tuottaa noin puolet momentumstrategian tuottamasta tuotosta. Saman seikan ovat havainneet myös edellä mainitut Moskowitz ja Grinblatt (1999) sekä Hong et al. omissa artikkeleissaan, joissa he laskivat tuottoja momentumstrategialle. Taulukossa 4. on esitettyä Jegadeeshin ja Titmanin (2001) tulokset momentumstrategian kaikille kymmenelle eri portfoliolle. Voidaan havaita, että siirryttäessä äärimmäisestä häviäjäportfoliosta seuraavaan, tuottoero on huomattava. Mikäli ostetaan voittajaportfolion P1 osakkeita ja myydään lyhyeksi P9:n portfolion osakkeita, muodostuu momentumstrategian tuotoksi Jegadeeshin ja



Titmanin (2001) aineistolla keskimäärin noin 0,6 % kuukaudessa. Käytettäessä portfolioita P1 ja P10 keskimääräinen kuukausituotto on 1,1 %. Lyhyeksi myynnin kustannukset ovat huomattavasti korkeammat kuin osakkeiden ostamisesta aiheutuvat kustannukset. Tämä tukee oletusta, että transaktiokustannukset muodostuvat esteeksi momentumstrategian toimivuudelle.

TAULUKKO 4. Taulukossa on Jegadeeshin ja Titmanin (2001, 24) saamat tuotot kaikille kymmenelle eri portfoliolle käytettäessä (J=6, K=6) momentumstrategiaa. Käytetty aineisto on USA:sta vuosilta 1965 - 1997. Kaikille osakkeille on annettu sama painoarvo portfolioita muodostettaessa.

<b>Jegadeesh ja Titman</b>			
<b>Momentumstrategian tuotot 1965-1997</b>			
	<b>1965-89</b>	<b>1990-1997</b>	<b>1965-1997</b>
<b>P1</b>	1,70	1,55	1,67
<b>P2</b>	1,50	1,25	1,44
<b>P3</b>	1,40	1,18	1,35
<b>P4</b>	1,32	1,17	1,29
<b>P5</b>	1,31	1,13	1,27
<b>P6</b>	1,25	1,11	1,22
<b>P7</b>	1,22	1,19	1,21
<b>P8</b>	1,16	1,11	1,15
<b>P9</b>	1,07	1,13	1,08
<b>P10</b>	0,59	0,54	0,58
<b>P1-P10</b>	1,11	1,01	1,09
	(4,61)	(4,10)	(5,65)

P1=voittajaportfolio, P10=häviäjäportfolio  
Suluissa on t-testin arvot.

Lesmond et al. kritisoivat myös Hongin et al. teoriaa, jonka mukaan informaation hidas leviäminen aiheuttaisi momentumtuotot. He havaitsivat, että Hongin et al. estimaattorit informaation leviämiselle korreloivat voimakkaasti transaktiokustannusten kanssa. Tämä korrelaatio on negatiivinen siten, että mitä hitaampi informaation leviämisenopeus sitä suurempi on vastaava transaktiokustannus. Hong et al. käyttivät markkina-arvoa informaation leviämisen mittarina. Lesmondin et al. hypoteesina markkina-arvon kohdalla on, että se huomioi vain kaupankäynnin kustannuksia eikä lisäisi näin omaa selitysvoimaa momentumtuotolle. Lesmond et al. havaitsivat, että momentumstrategian valitsevat osakkeet olivat markkina-arvoltaan ja osakkeen hinnalta keskimääräistä pienempiä.

Markkina-arvojen kohdalta tulos oli jo entuudestaan tuttu, mutta osakkeiden hintoihin liittyviä tuloksia en ole aiemmin huomioinut. Lesmondin et al. mukaan markkina-arvo korreloi positiivisesti osakkeen hinnan kanssa ja alhainen hinta merkitsee korkeampia kustannuksia. Huomioitaessa osakkeiden hinnat, ei markkina-arvolla enää ollut merkittävää roolia momentumtuottojen selittäjänä.

Toisaalta aiemmissä tutkimuksissa, joita olen esittänyt, on huomioitu markkina-arvon vaikutus momentumstrategian tuottoihin. Tällöinhän tuotto pieneni, mutta momentumstrategia säilytti merkitsevyytensä. Mikäli oletetaan, että markkina-arvo ja osakkeen hinta korreloivat keskenään voimakkaasti, aiemmat tulokset ovat ristiriidassa Lesmondin et al. hypoteesien kanssa. Jegadeeshin ja Titmanin (2001) käyttämä aineisto on lisätukena, kun yritetään kumota Lesmondin et al. selitystä, jonka mukaan alhainen osakkeen hinta aiheuttaa korkeat kustannukset ja estää momentumstrategian toimivuuden. Jegadeesh ja Titman (2001) jättivät aineistostaan kokonaan pois osakkeet, joilla on alhainen hinta ja markkina-arvo. Ne eivät ole mukana missään vaiheessa laskettaessa momentumstrategian tuottoja.

Lisätukea kaupankäyntikustannusten korkealle tasolle löytyi momentumportfolioiden osakkeiden päivittäisistä tuotoista. Osakkeille, jotka ovat mukana momentumportfoliossa, päivittäiset tuottoheilahtelut olivat keskimääräistä korkeampia. Samoin niiden päivien lukumäärä oli keskimääräistä suurempi, jolloin tuotto jää nolllaksi. Tämä viittaa Lesmondin et al. mukaan siihen, että näiden osakkeiden kaupankäynnissä olisi kitkaa. Tarvitaan paljon uutisia, jotta kaupankäynti kannattaa.

Mallintaessaan kaupankäyntikustannuksia Lesmond et al. saivat tulokseksi, että momentumstrategialle saatava tuotto on huomattavasti pienempi kuin sen aiheuttamat kustannukset. Lisäksi he vahvistivat hypoteesinsa, että momentumstrategia valitsee osakkeita, joiden transaktiokustannukset ovat korkeat. Erityisesti häviäjäportfolioon valikoituu korkean transaktiokustannusten osakkeita. Toisaalta Lesmondin et al. estimaatti kaupankäyntikustannuksille olettaa, että koko portfolio uudistetaan joka kuukausi. Peräkkäisissä momentumportfolioissa ei olisi yhtään samaa osaketta. Otettaessa tämä huomioon se ei laskenut Lesmondin et al. arviota kustannuksista merkittävästi. Täytyy kuitenkin huomioida, että heidän

momentumstrategiansa ei ole samanlainen kuin Jegadeeshin ja Titmanin (1993) esittämä. Lesmondin et al. momentumstrategia ei sisällä päällekkäisiä pitoaikoja, vaan he muodostivat momentumstrategiansa aina kuudeksi kuukaudeksi kerrallaan. Esimerkiksi se alkaa tammikuussa ja loppuu kesäkuussa ja tämän jälkeen alkaa taas uusi kuusi kuukautta kestävä periodi heinäkuusta joulukuuhun. Näin vaihtuvuus voi olla suurempaa kuin Jegadeeshin ja Titmanin (1993) strategiassa, jossa laskettaessa kuukausittaisia tuottoja uuden portfolion merkitys on vain 1/6 osa.

### **6.3 Muu kritiikki**

Muunlainen kritiikki, jota momentumstrategiaa kohtaan on esitetty, liittyy lähinnä ”data mining” käsitteeseen. Tämä tarkoittaa, että tutkittaessa historiallista aineistoa ja kokeiltaessa monia eri strategioita, on mahdollista löytää myös muutamia toimivia strategioita. Fama (1998) esittää, että momentumstrategian toimivuus voidaan sisällyttää sattuman piiriin ja näin säilyttää markkinoiden informaatiotehokkuus. Momentumstrategian puolustus tällaista kritiikkiä kohtaan on vahva. Jegadeesh ja Titman (2001) uudistivat tutkimuksensa uudella aineistolla, joka ei ole päällekkäinen aiemman aineiston kanssa. He havaitsivat momentumstrategian edelleen tuottavan nollasta poikkeavan tilastollisesti merkitsevän tuoton.

Toinen vahva puolustus momentumstrategialle ovat monet muut tutkimukset, joita on tehty muiden maiden aineistoilla kuin USA:n, joka oli Jegadeeshin ja Titmanin (1993, 2001) molempien artikkeleiden tutkimus maa. Rouwenhorstin (1998) artikkeli sisältää momentumstrategian toimivuuden todistuksen 12:lla Euroopan maan aineistolla.

### **6.4 Yhteenveto selittävästä teorioista ja kritiikistä**

Momentumstrategian tuottamia epänormaaleja tuottoja on yritetty selittää monilla eri hypoteeseilla. Kun lisäksi momentumstrategia asettaa osakemarkkinoiden informaatiotehokkuuden vaaraan, selitysten etsiminen on ollut ahkeraa. Mutta momentumstrategia on säilynyt ongelmana ainakin osittain, yhtään pätevää selitystä ei ole löytynyt, joka selittäisi momentumtuotot täysin.

Riskin huomioiminen momentumstrategian selittäjänä oli ensimmäisiä tekijöitä, joiden merkitystä momentumstrategialle tutkittiin. Tältä osin olen työssäni esitellyt lähinnä Jegadeeshin ja Titmanin (1993) ja Rouwenhorstin (1998) tulokset. Momentumstrategia säilytti merkitsevyytensä, mikäli osakkeiden beetojen ja markkina-arvojen merkitys huomioitiin. Kahta edellistä voidaan pitää osakkeen riskin mittarina. Mikäli oletettaisiin, että momentumstrategia valitsee ostettavaksi osakkeita, joilla on korkea odotettu tuotto ja lyhyeksi myytäväksi osakkeita, joilla on alhainen odotettu tuotto, strategian tuoton tulisi tällöin säilyä positiivisena pitoajan jälkeenkin. Kuvassa 2. on Jegadeeshin ja Titmanin (2001) ilmoittamat kumulatiiviset tuotot momentumstrategialle, kun pitoaikaa kasvatetaan. Kuvan 2. tulokset ovat ristiriidassa edellä mainitun odotetun tuoton hypoteesin kanssa.

Lähes kaikki artikkelit, joita olen esitellyt, ovat olleet yhtä mieltä siitä, että riskin merkitys momentumtuottojen selittäjänä on vähäinen. Lisäksi momentumtuottojen selittäjinä on kokeiltu sellaisia tekijöitä, kuten kirja-arvo / markkina-arvo ja kassavirta/osakkeen hinta. Näiden muuttujien merkitys on ollut myöskin vähäinen. Kun perinteiset tuottojen selitykset pettävät, selitystä haetaan sijoittajien

Ensimmäiset käyttäytymiseen perustuvat mallit, joita esittelin, perustuivat sijoittajien reagoimiseen informaatioon. Jegadeesh ja Titman (1993) olivat löytäneet viitteitä siitä, että sijoittajat mahdollisesti alireagoisivat osakekohtaiseen informaatioon. Työssäni esittelin artikkelit, joiden tekijöinä ovat Chan et al. ja Hong et al. Heidän artikkeleidensa tarkoituksena on todistaa osakekohtaisen informaation hidaskäyttöä ja he onnistuvatkin löytämään todisteita omille ennako-oletuksilleen. Momentumstrategian toimivuus voitaisiin selittää sijoittajien alireagoinnilla osakekohtaiseen informaatioon.

Muitakin käyttäytymiseen perustuvia malleja on tarjottu momentumstrategian selitykseksi kuin informaatioon reagoimisen mallit. Hong ja Stein (1997), Daniel et al. ja Barberis et al. perustavat mallinsa todellisiin havaittuihin käyttäytymismalleihin. He hakevat pohjan malleilleen psykologiasta. Tosin kaikissa näissä kolmessa mallissa on myös tekijöitä, jotka liittyvät sijoittajien reagoimiseen informaatioon, mutta alireagointi ei ole mallien pääoletuksia. Informaatioon

reagoiminen on seurausta malleihin liittyvistä oletuksista, jotka perustuvat sijoittajien käyttäytymiseen. Edellä mainitut kolme käyttäytymiseen perustuvaa mallia ovat teoreettisia malleja ja niiden antamia lisätuloksia ei ole empiirisesti tutkittu. Momentumstrategian toimivuuden ne pystyvät selittämään, mikä oli niiden tarkoitus. Niiden antamat selitykset momentumstrategialle tulee arvioida varauksella niin kauan, kunnes niiden selitysvoima osakkeiden tuottoihin voidaan ulottaa myös momentumstrategian ulkopuolelle. Toisaalta mallit pystyvät selittämään myös contrarianstrategian tuottamat tuotot eli kuvan 2. kumulatiiviset tuotot ovat selitettävissä edellä mainituilla kolmella eri käyttäytymiseen perustuvalla mallilla.

Varsinkin artikkeli, jonka tekijöinä ovat Daniel et al., on mielenkiintoinen. Heidän mallinsa perustuu sijoittajan liian suureen luottamukseen omiin kykyihinsä ja sijoittajan itselleen antamaan liian positiiviseen palautteeseen. Mallin tuloksena oli, että erityisesti kasvuosakkeiden kohdalla momentumstrategian tulisi toimia erityisen hyvin. Tämän perusteella voisi hakea jopa selitystä viime vuosien kasvuosakkeiden korkealle kurssitasolle. Sijoittajat tulivat liian luottavaisiksi omiin kykyihinsä arvostaa osakkeita, joiden arvostusperusteet liittyivät paljolti tulevaisuuteen. Kun kurssinousut vain vahvistivat sijoittajien tekemiä ostopäätöksiä, kurssinousu jatkui. Lopulta yleinen informaatio voitti sijoittajien yksityiset arviot osakkeiden hinnoista ja kurssit romahtivat. Edellä mainittu selitys viime vuosien osakekurssien kehityksestä on oma yksinkertaistukseni Danielin et al. mallin tuloksista ja vaatisi syvempää pohdintaa. Jätän sen tämän työni ulkopuolelle, mutta ajatuksena se on

Momentumstrategiaa kohtaan esitetty kritiikki, jota olen käsitellyt, jakautuu kolmeen eri kohtaan. Ensimmäiseksi teknisenanalyysien tuloksia on aina helppo kritisoida ”data mining” käsitteellä. Tällöin oletetaan, että havaittu tuottava strategia on löydetty sattumalta kokeilemalla useita eri strategioita tiettyyn aineistoon. Aluksi tämänlaista kritiikkiä vastaan on vaikea suojautua, mutta momentumstrategian toimivuus on nykyään todettu niin monella erillisellä aineistolla ja eri maiden aineistoilla, että sattuma selitys voidaan hylätä.

Riskin selitysvoima momentumstrategialle on ollut vähäinen. Mutta esittelemäni Moskowitzin ja Grinblattin (1999) artikkeli voisi lisätä riskin merkitystä selittäjänä.

Heidän havaintonaan oli, että momentumstrategia valitsisi osakkeet samoilta teollisuudenaloilta. Tällöin momentumstrategian riski kasvaisi, mikäli oletetaan, että teollisuudenalojen sisällä osakkeet korreloivat voimakkaammin keskenään verrattuna osakkeiden keskinäiseen korrelaatioon yleisesti.

Viimeisenä kritiikkinä esittelin Lesmondin et al. artikkelin momentumstrategian kaupankäyntikustannuksista. Heidän artikkelinsa hylkää käytännössä momentumstrategian toimivuuden. Heidän mukaansa kaupankäyntikustannukset tulevat rajoittavaksi tekijäksi momentumstrategian toteuttamiselle. Toisaalta heidän käyttämänsä momentumstrategia poikkeaa aiemmista tutkimuksista. Myös heidän kritisoimiaan kohtia on huomioitu tutkimuksissa, jotka todistavat momentumstrategian toimivuuden. Lopputuloksena on, että osa momentumtuottojen selityksestä on varmasti transaktiokustannuksissa, mutta ei kaikki. Hongin et al. oletus informaation hitaasta leviämisestä on sen sijaan suuremmassa vaarassa. Voidaan nimittäin olettaa, että Hongin et al. käyttämät estimaattorit informaation leviämisestä mittaavatkin vain kaupankäyntikustannuksia, eivätkä informaation

## **7. Empiirinen työ**

Omana tarkoitukseni on tutkia empiirisesti momentumstrategian ja volyyminmomentumstrategian toimivuutta Suomen osakemarkkinoilla. Aineistoni on Helsingin pörssin päälistan osakkeet. Momentumstrategian tutkimusväli on vuodet 1970 - 2000 ja volyyminmomentumstrategian kohdalla vuodet 1989 - 1999.

### ***7.1 Momentumstrategia***

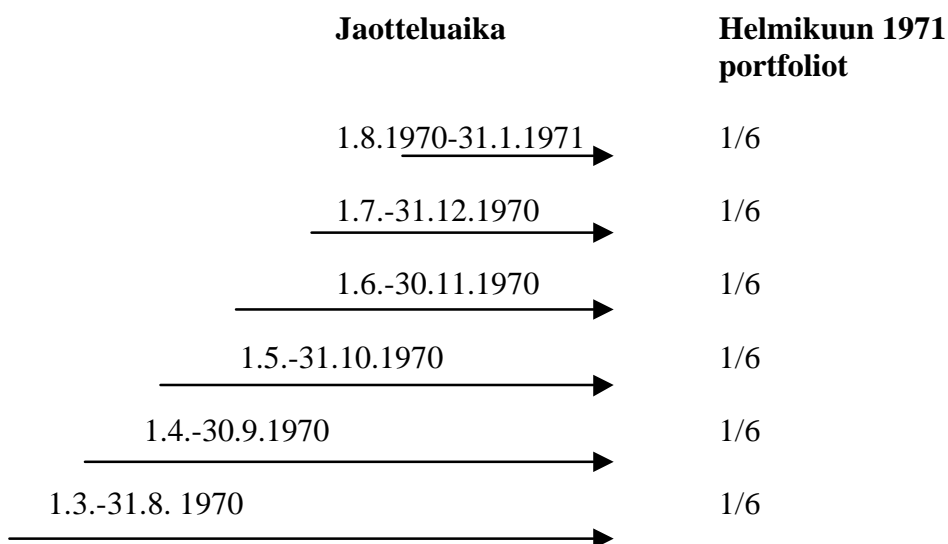
#### ***7.1.1 Momentumstrategian muodostaminen***

Lähtökohtaisesti työni empiirisessä osassa seuraan Jegadeeshin ja Titmanin (1993) julkaisemaa tutkimusta. Vaikka tarjolla olisi ollut paljon muitakin julkaisuja momentumstrategiasta, valitsin tämän, koska se oli alkuperäinen innostukseni aiheeseen ja se on myös useimmiten siteerattu tutkimus momentumstrategiasta. Jegadeeshin ja Titmanin (1993) artikkeli esittelee useita eri momentumstrategioita. Minä valitsin näistä omaan työhöni useimmin käytetyn strategian, joka perustuu kuuden kuukauden jaottelu-aikaan ja kuuden kuukauden pitoaikaan ja eri portfolioiden lukumäärä on kymmenen. Eli osakkeet jaettiin kymmeneen eri portfolioon edellisen kuuden kuukauden tuottojen mukaan ja osakkeet säilyvät mukana portfolioissa kuusi kuukautta. Portfolioiden jaottelu- ja pitoajan välillä ei ole taukoa, vaan ne seuraavat toisiaan välittömästi. Käytäntö missä jaottelu- ja pitoajan väliin ei jätetä taukoa, poikkeaa useimmin käytetyistä momentumstrategioista, joissa jaottelu- ja pitoajan väliin jätetään useimmiten yksi kuukausi tai yksi viikko. Tällä pyritään vähentämään myynti- ja ostotarjousten välisen eron vaikutusta momentumstrategian tuloksiin. Toisaalta kansainvälisissä tutkimuksissa ei ole havaittu merkittävää eroa sen välillä, pidetäänkö jaottelu- ja pitoajan välillä taukoa. Näin ollen saamani tulokset tulisivat olla luotettavia tältä osin.

Jokaiselle osakkeelle annetaan sama painoarvo portfolioiden muodostamishetkellä, eikä osakkeita painoteta markkina-arvoin. Tämä vaimentaa yksittäisten suurten markkina-arvojen osakkeiden vaikutusta saatuihin tuloksiin ja toisaalta korostaa pienten osakkeiden asemaa. Lisäksi osakkeiden painoarvot tasapainotetaan joka

kuukausi. Tällöin ei tule lasketuksi osakkeen tuottamaa korkoa korolle kuuden kuukauden pitoajalta. Jegadeeshin ja Titmanin (1993) mukaan tämän ei tulisi haitata tutkimusta.

Momentumportfoliot muodostetaan joka kuukausi ja niille lasketaan tuotot myös joka kuukausi. Esimerkiksi voittajamomentumportfolio muodostuu seuraavasti: jokaisen kuun  $t$  alussa voittajamomentumportfolioon tulee mukaan osakkeita kuudelta eri jaottelu jaksolta. Voittajaosakkeet perustuen jaotteluun ajan hetkillä  $t-5$ ,  $t-4$ ,  $t-3$ ,  $t-2$ ,  $t-1$  ja  $t$ . Tälle portfolioille lasketaan tuotto kuukaudelta  $t$ . Samalla tavalla muodostetaan kaikki yhdeksän muutakin portfolioita. Kuvassa 3. on havainnollistettu, kuinka osakkeet tulevat mukaan momentumportfolioihin kuudelta eri jaottelu periodilta käytettäessä ( $J=6$ ,  $K=6$ ) momentumstrategiaa, missä  $J$  on jaottelu aika ja  $K$  on pitoaika. Tämä merkintä seuraa Jegadeeshin ja Titmanin (1993) artikkelin merkintöjä. Tällä tavoin toimien eri kuukausilta saadut tuotot momentumportfolioille eivät ole riippuvia toisistaan, mikä helpottaa saatavien tulosten tilastollisen merkitsevyyden tutkimista. Lopullisena tuloksena ilmoitan keskiarvon momentumportfolioiden kuukausituotoista koko tutkimus ajalta.



KUVA 3. Kuvassa on havainnollistettu momentumportfolioiden muodostamista käytettäessä momentumstrategiaa, joka perustuu kuuden kuukauden jaottelu- ja pitoajalle, ( $J=6$ ,  $K=6$ ). Esimerkkinä on, kuinka osakkeet valikoituvat eri jaotteluperiodeilta helmikuun 1971 portfolioihin.



Momentumportfolioiden keskimääräinen kuukausituotto on laskettu seuraavan kaavan mukaisesti:

$$P_k = \frac{1}{T} \sum_t \left[ \frac{1}{N_{k(t)}} \sum_{i \in k} r(i,t) \right], \quad (7)$$

missä  $r(i,t)$  on tuotto osakkeelle  $i$  periodilta  $t$ ,  $N_{k(t)}$  on osakkeiden lukumäärä portfolioissa  $k$  periodilla  $t$  ja  $T$  on periodien lukumäärä koko aineistossa.<sup>7</sup> Tarkemmin ilmaistuna periodi tarkoittaa aina yhtä kuukautta.

### **7.1.2 Aineisto**

Suomen osakemarkkinat ovat kansainvälisesti vertailtuna pienet ja keskittyneet tietyille aloille. Varsinkin aineistoni alkupuolella eri teollisuuden alojen lukumäärä oli vähäinen. Tämä ei ole kuitenkaan tutkimuksen kannalta ongelma, sillä yritysten lukumäärä on riittävä strategian muodostamiseksi. Lisäksi tärkeämpänä seikkana on, että osakkeiden lukumäärä portfolioissa on riittävä portfolioiden hajauttamisen kannalta. Momentumstrategiassa, jota käytän, kaikkien osakkeiden painoarvo on sama. Tällöin suurten yksittäisten yritysten merkitys vähenee. Tosin esimerkiksi Nokian suuri painoarvo Helsingin pörssissä kannattaa muistaa tuloksi tulkittaessa. Toinen aineistoon liittyvä ongelma on, että kaupankäynti joillakin osakkeilla ei ole vilkasta. Tällöin niiden tuottoaineistossa ei ole välttämättä suuriakaan vaihteluita positiiviseen tai negatiiviseen suuntaan. Vaikkakin suomalaiset osakemarkkinat olisivat ohuet ja keskittyneet tietyille aloille, Suomessa on saatavilla erinomaisen hyvät tilastot menneisyyden tapahtumista. Tämä on hyödyllistä empiirisen työn teossa ja tulosten luotettavuuden arvioinnin kannalta. Eikä markkinoiden pienuus ole esteenä voitollisten strategioiden käyttöön.

Aineistoni momentumstrategian kohdalla on Helsingin pörssin päälisellä olevien osakkeiden kuukausituottoaineisto. Aineistoon on tehty korjaukset koskien osingonjakoa, osakeanteja ja osakkeiden splittausta. Aineistossani, joka on väliltä

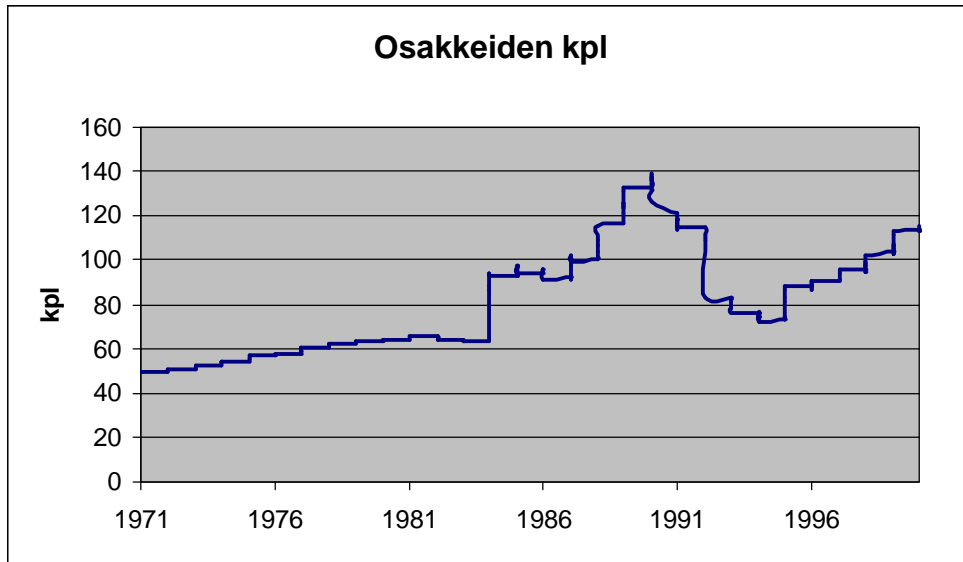
---

<sup>7</sup> Kaava Lesmond, Schill ja Zhou (2001, 4).

1.3.1970 - 30.6.2000, on laskettavissa 353 eri kuukausittaista tuottoa momentumportfolioille ja ensimmäinen momentumstrategian mukainen kuukausituotto on helmikuulta 1971. Se miksi ensimmäinen momentumstrategian mukainen tuotto on laskettavissa vasta helmikuulta 1971 johtuu siitä, että momentumportfolioon tulee mukaan edellä kuvatulla tavalla osakkeita kuudelta eri jaottelujaksolta.

Tullakseen valituksi mukaan, osakkeen tulee olla listattuna Helsingin pörssin päälistalla tarkastelu kuukauden alussa ja sillä tulee olla kuuden kuukauden historiallinen tuotto laskettavissa. Mikäli osake poistuu listalta kesken kuuden kuukauden pitoajan, sen tuotto korvataan yleisindeksin tuotolla. Tällöin esimerkiksi yksittäinen voittajakymmenyksessä mukana oleva osake voi vaikuttaa voittajamomentumportfolion tuottoon vain yhden kuukauden ajan ja lopun viiden kuukauden ajan sen korvaa indeksituotto. Indeksituottona olen käyttänyt vuosina 1970-1990 Hankenin omaa tuottoindeksiä ja vuosina 1991 - 2000 HEX-tuottoindeksiä. Listalta poistuvien osakkeiden tuottoja korvataan indeksituotolla, jotta momentumstrategian toteuttaminen vastaisi paremmin todellisuutta. Käytännössähän etukäteen ei tiedetä, mitkä osakkeet mahdollisesti jäävät pois kuuden kuukauden pitoaikana.

Osakkeiden lukumäärä vaihtelee 1970-luvun alun 50 kpl ja 1990-luvun huipun 140 kpl välillä. Kuvassa 4. on kuvattu aineistossani mukana olleiden osakkeiden lukumäärä vuosina 1970 - 2000. Vuosina 1984 ja 1993 osakkeiden lukumäärä muuttuu rajusti. Tämä johtuu säännöistä, jotka rajoittivat ulkomaalaisten sijoittajien suomalaisten osakkeiden omistusoikeutta. Kun käytetään momentumstrategiassa jakoa kymmeneen eri portfolioon, osakkeiden lukumäärä yksittäisessä portfolioissa voi pienimmillään olla viisi. Keskimäärin kuitenkin osakkeiden pienin mahdollinen määrä portfolioissa on noin kymmenen, joten portfolioiden tulisi olla riittävästi hajautettuja. Edellä käytän sanaa pienimmillään, koska momentumportfoliot muodostuvat kuudesta eri jaotteluajasta. Tällöin pienin mahdollinen osakkeiden lukumäärä eri portfolioissa toteutuu, mikäli kaikkien kuuden eri jaotteluperiodien tulos on aivan sama eli osakkeet pysyvät joka jaottelun jälkeen samassa portfolioissa. Tämä ei kuitenkaan ole todennäköistä vaan on oletettavaa, että esimerkiksi voittajakymmenyksessä tapahtuu jonkinlaista muutosta eri jaotteluiden välillä.



KUVA 4. Kuvassa on osakkeiden lukumäärä käyttämässäni aineistossa vuosina 1970 - 2000.

### 7.1.3 Tulokset momentumstrategialle

Taulukossa 5. on esitetty tuotot kaikille kymmenelle portfoliolle käytettäessä ( $J=6$ ,  $K=6$ ) momentumstrategiaa. Osakkeet on jaettu menneiden tuottojen mukaan kymmeneen eri portfolioon siten, että P1 portfoliossa on voittajakymmenys, P2:ssa seuraava kymmenys ja jne. P10 portfolioon tulee näin ollen se kymmenys osakkeista, joka on menestynyt kaikkein huonoimmin viimeisen kuuden kuukauden aikana. Taulukossa esitän kaikkien näiden eri kymmenen luokan keskimääräiset kuukausituotot ja kuukausituottojen perusteella lasketut vuosituotot. Lisäksi taulukossa on jaotteluajan tuotot. Jaotteluajan tuotot ilmoitan kuuden kuukauden tuottoina eikä kuukausituottoina, kuten pitoajan tuottojen kohdalla. Suluissa olevat luvut ovat t-testin arvoja. Käytettäessä t-testiä oletuksena on, että saadut tulokset seuraavat normaalijakaumaa. Niiltä osin, missä olen käyttänyt t-testiä, ehto täyttyy. Tarkemmat todistukset löytyvät liitteestä 1.

TAULUKKO 5. Taulukossa on tuotot momentumstrategian (J=6, K=6) kaikille kymmenelle eri portfoliolle vuosilta 1970 - 2000. Kuukausituotot ovat keskimääräisiä tuottoja. Käytetty aineisto on Helsingin pörssin päälistan osakkeet. Kaikille osakkeille on annettu sama painoarvo portfolioita muodostettaessa.

<b>Momentumstrategian tuotot 1970-2000</b>			
	<b>1kk tuotto</b>	<b>12kk tuotto*</b>	<b>Tuotot jaottelu- periodilla</b>
<b>P1</b>	0,0164	0,1966	0,5249
<b>P2</b>	0,0139	0,1673	0,2857
<b>P3</b>	0,0134	0,1609	0,1965
<b>P4</b>	0,0129	0,1553	0,1365
<b>P5</b>	0,0138	0,1656	0,0867
<b>P6</b>	0,0111	0,1336	0,0428
<b>P7</b>	0,0114	0,1365	-0,0004
<b>P8</b>	0,0096	0,1154	-0,0496
<b>P9</b>	0,0087	0,1042	-0,1127
<b>P10</b>	0,0082	0,0989	-0,2562
<b>P1-P10</b>	0,0081 (2,687)	0,0976	
<b>P2-P9</b>	0,0053 (2,696)	0,0630	

P1=voittaja, P10=häviäjä

\* Vuosituotto laskettu ilman korkoa korolle.

Suluissa on t-testin arvot.

Taulukosta 5. voidaan havaita, että osakkeiden tuottokehitys jatkuu samanlaisena lähes kaikkien portfolioiden kohdalla, eikä ainoastaan ääripäiden. Eri kymmenyksien tuottamat tuotot pysyvät tulevaisuudessa lähes samassa järjestyksessä kuin mihin ne on järjestetty menneiden tuottojen mukaan. Menneet voittajat antavat paremman tuoton myös tulevaisuudessa kuin menneet häviäjät. Ainoastaan keskimmäisten portfolioiden kohdalla tuottojärjestys hieman sekoittuu. Tosin erot peräkkäisten portfolioiden välillä ovat hyvin pieniä. Ainoastaan taulukon voittajien päässä on selvä ero eri portfolioiden välillä. Voittajakymmenyksen keskimääräinen kuukausituotto on selvästi suurempi kuin seuraavan kymmenyksen. Ero P1:n ja P2:n 0,25 prosenttiyksikköä kuukaudessa, mikä on vuositasolla kolme prosenttiyksikköä. Häviäjäpäässä kahden viimeisen portfolion, P10:n ja P9:n, ero on huomattavasti pienempi kuin edellä mainittu kahden voittajaportfolion välinen ero. Tämä tarkoittaisi, että momentumstrategian tuotto tulisi voittajaosakkeista. Toisaalta keskimmäisten portfolioiden kohdalla voidaan havaita hyppäys pitoajan

tuotoissa, mutta tällä ei ole niin suurta merkitystä momentumstrategian kannalta, jossa käytetään menneitä voittajia ja häviäjiä.

( $J=6$ ,  $K=6$ ) momentumstrategian nollakustannusportfolion keskimääräinen kuukausituotto vuosina 1970 - 2000 on 0,8 %. Muutettaessa saamani kuukausituotto vuosituotoksi saadaan noin 10 %. Tämä on hyvin suuri tuotto strategialle, joka rahoittaa itse itsensä. Momentumstrategiahan toimi siten, että lyhyeksi myynnistä saaduilla varoilla ostetaan pitkän position osakkeet. Taulukossa 5. ilmoittamani vuosituotot ovat laskettu siten, että saatu yhden kuukauden keskimääräinen tuotto on kerrottu 12. Vuosituotossa ei siis ole huomioitu korkoa korolle. Ilmoitan edellä mainitun vuosituoton, koska momentumstrategia ei mahdollista saatujen voittojen sijoittamista uudelleen. Joka kuukausi muodostettaessa nollakustannusportfolio, osakkeiden ostoon käytetään vain lyhyeksi myynnistä saadut varat.

Jaotteluajan tuotoista voidaan havaita muutama merkittävä seikka. Molempien ääripäiden portfolioiden, P1:n ja P10:n, tuotot jaotteluaikana eroavat huomattavasti heti niitä seuraavista portfolioista. Siksi olen laskenut myös momentumstrategian tuoton, jossa ei käytetä aivan ääripäiden portfolioita, vaan portfolioita P2 ja P9. Tällöin nollakustannusportfolion keskimääräiseksi kuukausituotoksi tulee 0,5 % ja vuosituotoksi 6,3 %. Tämäkin tuotto on tilastollisesti merkitsevä. Lisäksi on huomattavaa, että vaikka momentumstrategian tuotto käytettäessä P2 ja P9 portfolioita muodostuu pienemmäksi kuin käytettäessä P1 ja P10 portfolioita, jälkimmäisen tilastollinen merkitsevyys on hieman pienempi. Tämän selitys selviää taulukosta 6., jossa on momentumportfolioiden tunnuslukuja.

TAULUKKO 6. Taulukossa on momentumportfolioiden sekä nollakustannusportfolioiden tunnuslukuja vuosilta 1970 - 2000. Tunnusluvut on laskettu taulukon 5. momentumstrategian portfolioille.

Portfolioiden tuottojen tunnuslukuja						
	Keskiarvo	Mediaani	Varianssi	Keskiahajonta	Pienin arvo	Suurin arvo
<b>P1</b>	0,0164	0,0169	0,0033	0,0575	-0,2900	0,2040
<b>P2</b>	0,0139	0,0143	0,0027	0,0516	-0,2520	0,1919
<b>P3</b>	0,0134	0,0131	0,0024	0,0488	-0,1638	0,2356
<b>P4</b>	0,0129	0,0135	0,0025	0,0499	-0,1969	0,2075
<b>P5</b>	0,0138	0,0148	0,0024	0,0488	-0,1621	0,1987
<b>P6</b>	0,0111	0,0104	0,0025	0,0503	-0,1778	0,1914
<b>P7</b>	0,0114	0,0094	0,0027	0,0519	-0,2151	0,2115
<b>P8</b>	0,0096	0,0077	0,0030	0,0544	-0,2942	0,2334
<b>P9</b>	0,0087	0,0078	0,0033	0,0573	-0,2450	0,2442
<b>P10</b>	0,0082	0,0084	0,0050	0,0710	-0,2401	0,3498
<b>P1-P10</b>	0,0081	0,0090	0,0032	0,0569	-0,2078	0,2132
<b>P2-P9</b>	0,0053	0,0067	0,0013	0,0366	-0,1378	0,1580

P1=voittajaportfolio, P10=häviäjäportfolio

Taulukossa 6. on kaikkien kymmenen eri portfolion sekä kahden nollakustannusportfolion P1 - P10:n ja P2 - P9:n tuottojen tunnuslukuja. Kymmenestä eri portfoliosta P1, P2 ja jne. voidaan todeta, etteivät ne poikkea toisistaan niiden variansseja vertailtaessa. Ainoastaan häviäjäportfolion P10 kohdalla varianssi on hieman suurempi. Nollakustannusportfolioiden P1 - P10:n ja P2 - P9:n luvuista taulukossa kuusi havaitaan, että jälkimmäisen kohdalla varianssi on huomattavasti pienempi. Tähänhän kiinnitin huomiota jo taulukon 5. kohdalla. Vaikka P1-P10 strategian tuottama tuotto oli huomattavasti suurempi, näiden kahden strategian tilastollinen merkitsevyys on lähes sama.

## 7.2 Volyyimomentumstrategia

### 7.2.1 Volyyimomentumstrategian kuvaus ja käytetty aineisto

Tutkimukseni volyymin hyödyntämisestä yhdessä momentumstrategian kanssa perustuu artikkeliin, jonka Lee ja Swaminathan (2000) julkaisivat. Tässä strategiassa osakkeet jaetaan ensin edellisten kuuden kuukauden tuottojen perusteella eri portfolioihin samoin periaattein kuin aiemmin tavallisen momentumstrategian yhteydessä sillä poikkeuksella, että käytän jakoa vain kolmeen eri portfolioon.

Voittajat tulevat P1 portfolioon, P2 portfolioon tulee keskimääräisen tuoton edellisten kuuden kuukauden aikana saavuttaneet ja viimeiseen portfolioon P3 tulee huonoiten pärjänneet osakkeet. Tämän jälkeen näiden kolmen portfolioon sisällä osakkeet jaetaan uudelleen kolmeen eri portfolioon edellisen kuuden kuukauden volyymin mukaan. Tällöin V1 portfolioon tulee korkeimman volyymin saavuttaneet osakkeet ja niin edelleen. Jaottelussa volyymin mukaan käytän edellisen kuuden kuukauden aikana vaihdettujen osakkeiden kappalemäärän summaa. Saamani luvun suhteutan jakamalla sen koko osakemäärällä, mikä yhtiöllä on kyseisen vuoden lopussa. Tämän tulisi suhteuttaa pienten ja suurten yhtiöiden saamia arvoja ja mahdollistaa näiden lukujen vertailun.

Käytän jaottelua kolmeen eri tuottoluokkaan ja kolmeen eri volyymiluokkaan. Tällöin muodostuu yhdeksän volyyminmomentumportfoliota. Näin ollen osakkeiden lukumäärä yksittäisessä portfolioissa ei muodostu liian pieneksi. Jaottelu ei ole sama kuin mitä Lee ja Swaminathan (2000) käyttivät, mutta osakkeiden lukumäärä määrittelee jaotteluperusteet minulla. He muodostivat 30 eri portfoliota. Lisäksi he laskivat tuottoja perustuen eri jaottelu- ja pitoajoille kaikkiaan 16 eri tavalla siten, että nämä strategiat perustuivat ( $J=3, 6, 9, 12$ ;  $K=3, 6, 9, 12$ ) jaottelu- ja pitoaikoihin. Minä käytän kuuden kuukauden jaottelu- ja pitoaikoja ( $J=6, K=6$ ) myös tutkiessani volyyminmomentumstrategiaa. Näin voin vertailla saamiani tuottoja tavallisen momentumstrategian tuottamiin tuottoihin.

Osakkeiden tuottoaineisto on sama kuin edellä momentumstrategian yhteydessä. Tilastot osakkeiden vaihtomäärästä minulla on käytettävissä vuosilta 1989 - 2000. Tiedot yhtiöiden osakkeiden kokonaislukumäärästä olen hankkinut Helsingin pörssin julkaisemista tilastoista. Nämä minulla on vuosilta 1989 - 1999. Tästä johtuen olen voinut laskea tuoton volyyminmomentumstrategialle aikaväliltä 1.12.1989 - 31.1.2000. Käytettäessä Helsingin pörssin tilastoja avuksi, tuloksien tulkintaan täytyy suhtautua varauksella. Tilastot ovat joka vuoden lopulta, joten niiden päivitysväli ei ole kovin tiheä. Lisäksi mikäli yhtiö on poistunut listalta kesken vuoden, siltä ei ole saatavissa tietoja vuoden lopulta. Tällöin jouduin käyttämään edellisen vuoden tietoja ja saattoi käydä esimerkiksi siten, että marraskuulta vuonna 1995 olevat volyymitiedot jouduin suhteuttamaan vuoden 1994 joulukuun tietoihin osakkeiden kokonaismäärästä.

Muuten tuottojen laskeminen tapahtuu aivan samoin kuin edellä momentumstrategian yhteydessä. Portfoliot muodostetaan joka kuukauden alussa ja niille lasketaan myös tuotto joka kuukaudelta. Ainut ero momentumstrategiaan on siis portfolioiden määrätymisperusteet, joihin on lisätty osakkeiden menneiden volyymitietojen vaikutus.

### **7.2.2 Volyyimimomentumstrategian tuotot**

Saamani tulokset volyyimimomentumstrategialle on esitetty taulukossa 7. Verrattaessa volyyimimomentum- ja momentumstrategian tuottoja havaitaan, ettei volyymin mukaanotto paranna saatua tuottoa. Toisaalta volyyimimomentumstrategian tuottamien tuottojen tilastollinen merkitsevyys on pienempi verrattaessa niitä vuosilta 1970 - 2000 saamiini momentumstrategian tuottojen merkitsevyksiin. Tämä voi olla tosin seurausta pelkästään lyhyemmästä tutkimusaikavälistä. Taulukossa 8. on tuotto tavalliselle momentumstrategialle (J=6, K=6) aikavälille 1989 - 1999, jossa osakkeet on jaettu kymmeneen eri portfolioon. Tämä tuotto on keskimäärin 1,1 % kuukaudessa, mikä on suurempi kuin mikään taulukossa seitsemän esitetystä tuotoista volyyimimomentumstrategioille. Mikäli tuotto momentumstrategialle (J=6, K=6) lasketaan ajalta 1989 - 1999 ja jaetaan osakkeet vain kolmeen eri portfolioon niiden menneiden tuottojen perusteella, tulos muuttuu merkittävästi. Tällöin momentumstrategian keskimääräiseksi kuukausituotoksi tulee vain 0,63 %, mikä on vuosituottona noin 8 %. Tosin tällöinkin volyyimimomentumstrategioiden tuotot yltyvät korkeintaan samalle tasolle kuin tavallisen momentumstrategian tuottama tuotto. Erot tilastollisessa merkitsevyydessä tasoittuvat momentum- ja volyyimimomentumstrategioiden välillä, kun momentumstrategian tuottojen laskemiseen käytetään aineistoa aikaväliltä 1989 - 1999.

Vertailtaessa volyyimimomentumtuottoja eri volyymiluokkien sisällä, havaitaan että, korkeimmassa volyymiluokassa V1 volyyimimomentumtuotto P1 - P3 on suurin ja näistä kolmesta ainut, joka on tilastollisesti merkitsevä. Kahden muun luokan, V2:n ja V3:n, kohdalla tuotto on lähes sama. Toiseksi laskin volyyimimomentumtuotot siten, että pysytään saman tuottojaottelun sisällä. Tällöin



volyymimomentumstrategiana on V1 - V3 ja tuottoluokka vaihtelee P1, P2 ja P3:n välillä. Saamani tulokset tältä osin ovat mielenkiintoisia. Korkean volyymin osakkeet tuottavat suuremman tuoton kaikissa kolmessa eri tapauksessa. Lisäksi tuotot ovat huomattavan suuria, vaikkakin ainoastaan strategian V1 - V3, joka toimii voittajaosakkeiden joukossa P1, tuottama tuotto eroaa tilastollisesti merkitsevästi nollassa. Pidän tuloksia merkittävänä, koska usein oletetaan alhaisen volyymin osakkeiden tuottavan paremman tuoton kuin korkean volyymin osakkeiden. Korkeampi tuotto olisi korvausta alhaisemmasta likviditeetistä. Suomen osakemarkkinoilla näyttäisi siltä, ettei kannata sijoittaa lainkaan alhaisen volyymin osakkeisiin. Tämä voi johtua siitä, että HEX:n päälistalla löytyy niin monia osakkeita, joiden kaupankäynti on hyvin vähäistä. Tällöin niille ei muodostu tuottoa kumpaankaan suuntaan, vaan useimmiten niiden kuukausittaiseksi tuotoksi tulee 0 %. Toteutettaessa volyymimomentumstrategiaa alhaisen volyymin osakkeet sopivat erinomaisesti lyhyeksi myyntiin. Tähän palaan seuraavassa osassa, jossa esittelen varhaisen ja myöhäisen strategian tulokset.

Edellä mainituissa tuloksissa on lisäksi merkittävää se, että niitä ei voida selittää riskin avulla. Volyymimomentumstrategiassa V1 - V3 pysytään saman tuottoluokituksen sisällä. Voidaan olettaa, että kaikki osakkeet samassa tuottoluokassa ovat tuottaneet suunnilleen saman tuoton menneisyydessä. Tällöin niiden tuotto-ominaisuuksien tulisi olla samanlaiset, mikäli oletetaan, että osakkeiden riskit pysyvät samoina ajan kuluessa. Osakkeiden riskit voivat tosin muuttua ajan kuluessa, mutta edellinen päättely edellyttää vain, että osakkeiden riskillisyydet pysyvät samoina jaottelu- ja pitoajan eli yhden vuoden.

TAULUKKO 7. Taulukossa on volyymimomentumstrategian (J=6, K=6) tuotot vuosilta 1989 - 1999. Tuotot ovat keskimääräisiä kuukausituottoja. Käytetty aineisto Helsingin pörssin päälistan osakkeet. Kaikille osakkeille on annettu sama painoarvo volyymimomentumstrategiaa muodostettaessa.

Volyymimomentumstrategia Tuotot 1989-1999						
Tuotto	P1	P2	P3	P1-P3		Tuotto 12kk*
<b>Volyymi</b>						
V1	0,0138	0,0108	0,0058	<b>0,0080</b>	(1,751)	<b>0,0959</b>
V2	0,0094	0,0066	0,0048	<b>0,0046</b>	(1,032)	<b>0,0556</b>
V3	0,0071	0,0049	0,0016	<b>0,0055</b>	(1,182)	<b>0,0658</b>
<b>V1-V3</b>	<b>0,0067</b>	<b>0,0059</b>	<b>0,0042</b>			
	(1,903)	(1,559)	(0,871)			
<b>Tuotto 12kk*</b>	<b>0,0801</b>	<b>0,0703</b>	<b>0,0500</b>			

P=tuottoluokka, V=volyymiluokka

1=korkein, 2=keskimääräinen ja 3=matalin

\* Vuosituotto laskettu ilman korkoa korolle.

Suluissa on t-testin arvot.

TAULUKKO 8. Taulukossa on tuotot momentumstrategialle (J=6, K=6) vuosilta 1989 - 1999 käytettäessä kahta eri portfolioiden lukumäärää. Toisessa tapauksessa osakkeet on jaettu kolmeen eri portfolioon menneiden tuottojen mukaan ja toisessa kymmeneen eri portfolioon. Tuotot ovat keskimääräisiä kuukausituottoja. Käytetty aineisto on Helsingin pörssin päälistan osakkeet. Kaikille osakkeille on annettu sama painoarvo momentumstrategiaa muodostettaessa.

Momentumtuotot 1989-1999			
	1kk tuotto	12kk tuotto*	Tuotot jaottelu- periodilla (6kk)
<b>P1</b>	0,0090	0,1081	0,2933
<b>P2</b>	0,0060	0,0725	0,0137
<b>P3</b>	0,0024	0,0288	-0,2258
<b>P1-P3</b>	0,0066	0,0792	
	(1,766)		
<b>P1-P10</b>	0,0107	0,1287	
	(1,588)		

P1=voittajaportfolio, P3/P10=häviäjäportfolio

\* Vuosituotto laskettu ilman korkoa korolle.

Suluissa on t-testin arvot.

Taulukossa 9. on tuotot volyymimomentumportfolioille niiden jaotteluajoilta. Tuotot eri portfolioille ovat kuuden kuukauden tuottoja. Taulukosta voi havaita, että P3:n kohdalla, kun volyymiluokka vaihtelee, tuotot eri portfolioille niiden jaotteluajalla

ovat suunnilleen samat. Voittajaosakkeiden P1 ja keskimääräisen menneen tuoton osakkeiden P2 kohdalla voidaan havaita selvä ero volyymiluokkien V1 ja V3 välillä jaotteluajkojen tuotoissa. Tämä selittänee ainakin osin edellä mainitun merkittävän tuoton volyymimomentumstrategialle V1-V3, jossa tuottoluokka pysyy samana. Tämä tuottohan oli noin 8 % vuodessa, kun ollaan tuottoluokassa P1, ja noin 7 %, kun ollaan tuottoluokassa P2. Toisaalta saamani tulokset volyymimomentumstrategialle ovat osoitus siitä, että osakkeiden tuotoissa on positiivinen korrelaatio. Voittajaosakkeiden joukossa korkean volyymin osakkeet ovat edellisen kuuden kuukauden aikana tuottaneet noin 7,5 prosenttiyksikköä suuremman tuoton kuin alhaisen volyymin osakkeet. Tämä järjestys säilyy myös tulevaisuudessa. Ja toisaalta tulokset ovat osoitus siitä, että korkean volyymin osakkeet tuottavat paremmin kuin alhaisen volyymin osakkeet. P3 sarakkeessa taulukossa yhdeksän ei ollut havaittavissa eroa eri volyymiluokkien välillä jaotteluajan tuotoissa. Kuitenkin pitoajalla häviäjäsakkeiden joukossa P3 korkean volyymin osakkeet tuottavat 5 % suuremman tuoton vuodessa kuin alhaisen volyymin osakkeet.

TAULUKKO 9. Taulukossa on tuotot eri volyymimomentumportfolioille niiden jaotteluajalla. Tuotot ovat kuuden kuukauden tuottoja. Luvut perustuvat taulukon 7. volyymimomentumstrategiaan.

**Tuotot jaotteluperiodilla (6kk)  
1989-1999**

	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>
<b>V1</b>	0,3389	0,0181	-0,2204
<b>V2</b>	0,2783	0,0103	-0,2254
<b>V3</b>	0,2650	0,0127	-0,2306

P=tuottoluokka, V=volyymiluokka

1=korkein, 2=keskimääräinen ja 3=matalin

TAULUKKO 10. Taulukossa on volyymit eri volyymimomentumportfoliolla niiden jaotteluajalla. Volyymiarvot jaotteluajalle olen laskenut siten, että edellisen kuuden kuukauden aikana vaihdettujen osakkeiden lukumäärän summa on jaettu kyseisen yrityksen osakkeiden kokonaismäärällä. Luvut perustuvat taulukon 7. volyymimomentumstrategiaan.

**Volyymit jaotteluperiodilla (6kk)  
1989-1999**

	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>
<b>V1</b>	0,3586	0,2722	0,2466
<b>V2</b>	0,1335	0,0964	0,0869
<b>V3</b>	0,0407	0,0300	0,0262

P=tuottoluokka, V=volyymiluokka

1=korkein, 2=keskimääräinen ja 3=matalin

Taulukossa 10. on esitetty jaotteluajan volyymit samalla tavalla kuin vastaavat jaotteluajan tuotot taulukossa 9. Saamani tulokset jaotteluajan volyymien osalta vahvistavat vain edellisiä tuloksi. Jokaisessa volyymiluokassa voittajaosakkeiden volyymi on aina suurin. Jopa jokaisessa volyymiluokassa jaotteluajan volyymit seuraavat tuottoluokkia siten, että voittajilla on aina korkein volyymi ja keskimääräisten volyymi on taas suurempi kuin häviäjäosakkeiden.

TAULUKKO 11. Taulukossa on volyymimomentumstrategian nollakustannusportfolioiden tunnuslukuja. Luvut perustuvat taulukon 7. volyymimomentumstrategiaan.

**Volyyimimomentumportfolioiden tunnuslukuja**

	<b>Keskiarvo</b>	<b>Mediaani</b>	<b>Varianssi</b>	<b>Keskihajonta</b>	<b>Pienin arvo</b>	<b>Suurin arvo</b>
<b>P1V1-P1V3</b>	0,0067	0,0074	0,0015	0,0388	-0,1285	0,0898
<b>P2V1-P2V3</b>	0,0059	0,0004	0,0017	0,0415	-0,0881	0,1414
<b>P3V1-P3V3</b>	0,0042	0,0020	0,0028	0,0528	-0,2815	0,1200
<b>P1V1-P3V1</b>	0,0080	0,0022	0,0025	0,0504	-0,1513	0,1367
<b>P1V2-P3V2</b>	0,0046	0,0058	0,0025	0,0496	-0,1500	0,1319
<b>P1V3-P3V3</b>	0,0055	0,0049	0,0026	0,0512	-0,2601	0,2056

P=tuottoluokka, V=volyymiluokka

1=korkein, 2=keskimääräinen ja 3=matalin

Taulukon 11. tuloksissa ei ole mitään yllättävää. Saamani tunnusluvut eri strategioille eivät eroa merkittävästi edellä mainituista tuloksista. Kaikkien edellä esittämiäni volyymimomentumstrategioiden tulokset olivat normaalijakautuneet tai

ainakin lähellä normaalijakaumaa. Kun lisäksi havaintojen lukumäärä eli kuukausien lukumäärä, joille olen laskenut volyymimomentumstrategian tuoton, on noin 120, voidaan tilastollisia tuloksia pitää luotettavina. Vaikka aineisto ei ole täysin normaalijakautunut, t-testin tulokset ovat tällöin luotettavia. Tarkemmat kuvaukset

### 7.3 Varhainen ja myöhäinen strategia

#### 7.3.1 Varhaisen ja myöhäisen strategian tulokset

Seuraten Leen ja Swaminathanin (2000) artikkelia muodostin varhaisen ja myöhäisen volyymimomentumstrategian. Varhaisessa strategiassa ostetaan voittajia, joilla on ollut alhaisin volyyymi, ja myydään lyhyeksi häviäjäosakkeita, joilla on ollut korkein volyyymi, P1V3-P3V1. Myöhäisessä strategiassa taas ostetaan voittajaosakkeita, joilla on ollut korkein volyyymi ja myydään lyhyeksi alhaisen volyymin häviäjiä, P1V1-P3V3. Muuten strategiat perustuvat täysin samoille periaatteille kuin volyymimomentumstrategia. Saamani tulokset näistä strategioista ovat taulukossa 12.

TAULUKKO 12. Taulukossa on tulokset varhaiselle ja myöhäiselle strategialle (J=6, K=6) vuosilta 1989 - 1999. Tuotot ovat keskimääräisiä kuukausituottoja. Luvut perustuvat taulukon 7. volyymimomentumstrategiaan.

Varhainen ja myöhäinen strategia			
Tuotot 1989-1999			
Strategia	Tuotto	1kk	12kk*
Varhainen	P1V3-P3V1	0,0013 (0,269)	0,0158
Myöhäinen	P1V1-P3V3	0,0122 (2,223)	0,1459

P=tuottoluokka, V=volyymiluokka

1=korkein, 2=keskimääräinen ja 3=matalin

\* Vuosituotto laskettu ilman korkoa korolle.

Suluissa on t-testin arvot.

Varhaisen strategian tuotto Suomen osakemarkkinoilla vuosina 1989 - 1999 on ollut keskimäärin 1,6 % vuodessa. Myöhäisen strategian tuotto taas on ollut keskimäärin 14,6 % vuodessa. Saamani tulokset johtuvat paljolti alhaisen volyymien osakkeiden tuotoista. Taulukosta 7. nähdään, että Suomen osakemarkkinoilla varhaisen

strategian mukaisesti ostettaessa alhaisen volyymin voittajia niiden keskimääräinen kuukausituotto on vain 0,7 %. Tällöin vaikka lyhyeksi myytävät korkean volyymin häviäjäsakkeet tuottavat vain 0,6 % kuukaudessa, varhaisen strategian keskimääräiseksi kuukausituotoksi muodostuu 0,13 %. Esimerkiksi tavallisen momentumstrategian tapauksessa P1:n keskimääräinen kuukausituotto on 1,6 % ja P10:n 0,8 %. Luvut ovat taulukosta 5. Vaikka tavallisessa momentumstrategiassa lyhyeksi myytävät häviäjäsakkeet tuottavat jopa hieman enemmän kuin varhaisen strategian mukaisesti lyhyeksi myytävät osakkeet, silti tavallisen momentumstrategian tuotto on selvästi suurempi. Ero tulee pitkän position osakkeista.

Myöhäisessä strategiassa pitkä positio tuottaa keskimääräisen noin 1,4 % kuukaudessa, (taulukossa 7. P1V1). Lyhyen position tuotto on keskimäärin vain 0,16 % kuukaudessa (taulukossa 7. P3V3). Tällöin myöhäisen strategian tuotoksi tulee keskimäärin 1,22 % kuukaudessa, mikä ylittää myöskin tavallisen momentumstrategian tuoton Suomen aineistolla. Myöhäinen strategia tuottaa vuosituottona noin 14,6 %, kun taas tavallinen momentumstrategia noin 10 %. Ero syntyy alhaisen volyymin osakkeiden huonosta tuotosta. Myöhäisessä strategiassa lyhyeksi myytävät osakkeet tuottavat keskimäärin 0,16 % kuukaudessa, kun tavallisen momentumstrategian lyhyt positio tuottaa 0,8 % kuukaudessa. Vaikka momentumstrategian pitkän position keskimääräinen kuukausituotto on suurempi kuin myöhäisen strategian, 1,6 % ja 1,4 %, silti myöhäisen strategian nollakustannusportfolion tuotto on selvästi suurempi.

TAULUKKO 13. Taulukossa on varhaisen ja myöhäisen strategian tunnuslukuja. Luvut perustuvat taulukon 12. varhaiseen ja myöhäiseen strategiaan.

**Varhaisen ja myöhäisen strategian  
portfolioiden tunnuslukuja**

	<b>Keskiarvo</b>	<b>Mediaani</b>	<b>Varianssi</b>	<b>Keskihajonta</b>	<b>Pienin arvo</b>	<b>Suurin arvo</b>
<b>Varhainen</b>	0,0013	0,0025	0,0029	0,0541	-0,1707	0,1657
<b>Myöhäinen</b>	0,0122	0,0121	0,0037	0,0604	-0,3065	0,1720

Varhaisen ja myöhäisen strategian tunnuslukujen ainut mielenkiintoinen seikka on se, että vaikka myöhäisen strategian varianssi on suurin tähänastisista variansseista, joita olen ilmoittanut eri strategioille, myöhäisellä strategialla on suurin tilastollinen merkitsevyys, mitä olen ilmoittanut eri strategioille. Sen tuottama tuotto on siis ylivoimaisesti suurin. Se tarjoaa vuositasolla noin 5 prosenttiyksikköä paremman tuoton kuin momentumstrategia.

## 8. Päätelmät

Saamani tulokset vahvistavat momentumstrategian toimivuuden Suomen osakemarkkinoilla. Laskemani tuotto momentumstrategialle, missä jaottelu- ja pitoaika ovat kuusi kuukautta, on vuositasolla noin 10 %. Tämä tosin edellyttää, että käytetään jakoa kymmeneen eri portfolioon ja että nollakustannusportfolio muodostetaan ääripään voittaja- ja häviäjäportfolioista. Edellä mainittu jako kymmeneen eri portfolioon on ollut yleinen käytäntö kansainvälisissä tutkimuksissa, mutta Suomen aineiston kohdalla sitä voi hieman kritisoida markkinoiden pienuuden vuoksi. Toisaalta saamani 10 % tuotto on laskettu keskimääräisen kuukausituoton avulla ja keskimääräinen kuukausituotto laskettu aikaväliltä 1970 - 2000. Tällöin saatujen havaintojen määrä nousee suureksi. Lisäksi saamani momentumstrategian tuotto on tilastollisesti erittäin merkitsevä. Tämän vuoksi pidän luotettavana saamaani tulosta momentumstrategian toimivuudesta Suomessa.

Momentumstrategian tuottama tuotto Suomen aineistolla on lähes yhtä suuri kuin mitä Jegadeesh ja Titman (1993) ovat saaneet USA:n aineistolla. Saamani tulokset olivat odotettavia. Lukemissani tutkimuksissa momentumstrategian on havaittu toimivan niin Euroopan kuin USA:n osakemarkkinoilla. Lisäksi USA:n osakemarkkinoilla toimivuus on todettu useilla erillisillä aikaväleillä. Suomesta minulla oli ennakkotietona ainoastaan Grinblattin ja Keloharjun (2000) artikkelin tulos, jossa todetaan, että momentumstrategiaa hyödynnetään Suomen osakemarkkinoilla. Strategian tuottaman tuoton suuruudesta minulla ei ollut ennakkotietoa. Vaikka saamani tuotto momentumstrategialle on lähes saman suuruinen vastaavan tuoton kanssa USA:n markkinoilta, momentumstrategian tuottamat tulokset Suomen osakemarkkinoilla eroavat USA:n aineistolla saaduista.

Suomen aineistolla voittajaosakkeet ovat tärkeämmässä asemassa, kun taas USA:n aineistolla lyhyeksi myynti on tärkeämpää momentumstrategian tuottojen muodostumisen kannalta.

Volyymimomentumstrategian kohdalla tulokset ovat mielestäni hyvinkin mielenkiintoisia. Saamieni tuottojen vertailu suoraan Leen ja Swaminathanin (2000) saamiin tuottoihin USA:n markkinoilta ei ole mahdollista, koska volyymimomentumstrategian toteuttamista en voinut suorittaa täsmälleen samalla tavalla kuin he. Minulla osakkeet on jaoteltu vain kolmeen eri portfolioon menneiden tuottojen mukaan, kun portfolioiden lukumäärä Leen ja Swaminathanin (2000) artikkelissa oli kymmenen. Vähäisempi portfolioiden lukumäärä pienentää saatavia tuottoja eri volyymimomentumstrategioille. Muuten tulosten vertailu on mahdollista.

Volyymimomentumstrategian tuotot Suomessa eroavat huomattavasti USA:n vastaavista. USA:ssa volyymin mukaanotto paransi momentumstrategian tuottamaa tuottoa, mitä Suomessa ei ollut havaittavissa. Tärkeämpänä erona pidän kuitenkin sitä, että Suomen aineistolla osakkeet, joilla on ollut korkea volyyymi menneisydessä, tuottavat suuremman tuoton kuin osakkeet, joilla menneisydessä on ollut alhainen volyyymi. USA:ssa tämä on päinvastoin. Siellä alhaisen volyymin osakkeet tuottavat paremman tuoton kuin korkean volyymin osakkeet. Suomen aineistolla tuottoero korkean volyymin osakkeille on vieläpä niin suuri, että toteutettaessa strategia, jossa ostetaan korkean volyymin osakkeita ja myydään lyhyeksi alhaisen volyymin osakkeita, saadaan vuosituotoksi noin 5 – 8 %. Saatu tuotto riippuu siitä, missä tuottoluokassa edellä mainittu strategia toteutetaan. Voittajaosakkeiden kohdalla se on suurin ja häviäjäosakkeilla pienin.

Edellä mainitsin, ettei volyymin mukaan ottaminen osakkeiden jaottelutekijäksi lisää momentumstrategian tuottoa Suomen aineistolla. Tämä ei täysin pidä paikkansa. Käytettäessä hyväksi korkean volyymin osakkeiden parempaa tuottoa, kannattaa toteuttaa strategia, jossa ostetaan korkean volyymin voittajia ja myydään lyhyeksi alhaisen volyymin häviäjiä. Tämän myöhäisen strategian tuottama tuotto on 14,6 % vuodessa. Myöhäisen strategian kohdalla ero volyymimomentumstrategioissa Suomen ja USA:n välillä voidaan havaita parhaiten. Myöhäisen strategian tuotto USA:n markkinoilla on 5 % vuodessa. Varhaisessa strategiassa tuotot ovat toisin



päin. USA:ssa varhaisen strategian tuotto on 19 % vuodessa ja Suomessa vain 1,6 %. Tämä tarkoittaa, että Suomen osakemarkkinoilla ei kannata käydä kauppaa osakkeilla, joiden vaihtuvuus on pientä.

Tulkittaessa volyyymimomentumstrategian tuloksia kannattaa muistaa käyttämäni aineiston vajavuudet. Volyymitietoja pidän luotettavina, mutta niiden suhteuttamiseen käyttämiäni yhtiöiden osakkeiden kokonaislukumääriä en pidä tarpeeksi tarkkoina. Osakkeiden kokonaislukumäärinä käytin vuosittaisia tilastoja, joten niiden päivitysväliä tulisi tihentää. Osakkeiden lukumäärä saattaa vaihdella yhtiöiden ostaessa omia osakkeitaan takaisin ja mahdollisesti mitätöidessä ne.

Edellä mainittujen momentum- ja volyyymimomentumstrategioiden tuloksien tulkintaa tulee harkita tarkasti Suomen osakemarkkinoiden erityispiirteiden vuoksi, vaikkakin esimerkiksi myöhäiselle strategialle saamani tuotto on niin suuri ja selvästi tilastollisesti merkitsevä. Suomen aineistossa muutaman yrityksen vaikutus on niin merkittävä, että niiden tuottojen kehitys vaikuttaa voimakkaasti momentumstrategian ja volyyymimomentumstrategian tuloksiin. Toisaalta käyttämäni strategiat antavat kaikille osakkeille saman painoarvon, joten se tasoittaa eri osakkeiden painoarvojen merkityksiä. Volyyymimomentumstrategian tulokset kuitenkin osoittavat, että käytettäessä Helsingin pörssin päälistan osakkeita, muutamat osakkeet hallitsevat pääosin momentumstrategioiden tuottamia tuottoja. Tuloksenani oli siis, että korkean volyymin osakkeet tarjoavat paremman tuoton kuin alhaisen volyymin osakkeet.

Ajateltaessa jatkotutkimuksia aiheestani, minun mielestäni olisi hyödyllistä muokata aineistoa ennen kuin lasketaan momentum- ja volyyymimomentumstrategioiden tuottoja. Mikäli osakkeiden lukumäärä mahdollistaisi, mielestäni olisi hyödyllistä jättää aineistosta kokonaan pois osakkeet, joiden kaupankäynti on vähäistä. Helsingin pörssin päälistalla on paljon osakkeita, joiden kaupankäynti on hyvin vähäistä. Usein nämä osakkeet ovat vanhoja perheyriyksiä, joiden määräysvalta on keskitetty eri osakesarjojen avulla. Mikäli edellä kuvatut osakkeet jätettäisiin aineistosta pois, saadut momentum- ja volyyymimomentumstrategioiden tuottamat tuotot kuvastaisivat lähemmin todellisuudessa toteutettavissa olevia strategioita. Vaikka Helsingin pörssi tarjoaa periaatteessa mahdollisuuden kaikkien päälistan osakkeiden lyhyeksi myyntiin, käytännössä se saattaa olla vaikeaa. Lyhyeksi myynti on mahdollista

lähinnä suuremmilla osakkeilla, joiden volyymit ovat myös suurempia kuin keskimäärin. Tällöin esimerkiksi kaikkein tuottoisimman strategian eli myöhäisen strategian toteuttaminen on käytännössä hankalaa. Myöhäinen strategia edellyttää alhaisen volyymin häviäjien lyhyeksi myyntiä.

Haluisin jatkaa aihettani myös siten, että saisin muuttujia, jotka kuvaavat tarkemmin momentum- ja volyymimomentumstrategioiden perusteella muodostettuja nollakustannuportfoliota. Portfolioiden osakkeiden keskimääräinen markkina-arvo ja portfolioiden beetat olisivat erittäin mielenkiintoisia. Osakkeiden vaihtuvuus voittaja- ja häviäjäportfolioissa olisi myös mielenkiintoista tietää. Tämän avulla voisi paremmin arvioida strategioiden toteuttamisen aiheuttamia kaupankäyntikustannuksia. Lisäksi vaihtuvuuden avulla voisi selvittää, mikäli ainoastaan muutamat osakkeet olisivat momentum- ja volyymimomentumstrategioiden tuottojen takana. Strategioiden tuottojen kehittyminen pidemmällä aikavälillä olisi mielenkiintoista tietää, koska ne liittyvät läheisesti käyttäytymiseen perustuviin teorioihin, joita olen esitellyt työssäni.

Kaikkien edellä mainittujen muuttujien avulla voisi testata esittämiäni teorioiden sopivuutta Suomen aineistolla saamiini tuloksiin. Tämä osa työssäni jää lähes täysin pois. Ainoaksi mahdolliseksi tulkinnaksi saamieni tulosten ja teorioiden välille tulee, että Suomen aineistolla saadut tulokset poikkeavat lähinnä USA:n aineistolla saaduista. Tällöin teoriat, jotka perustuvat USA:n tuloksiin, eivät välttämättä pysty selittämään saamiani tuloksia. Esimerkiksi Hong et al. selittävät momentumstrategian toimivuuden osakekohtaisen informaation hitaalla leviämisen. Erityisesti he kiinnittävät huomiota huonojen uutisten hitaaseen leviämiseen, mikä heidän mukaansa näkyy siinä, että lyhyeksi myytävät osakkeet tuottavat suuremman osan momentumstrategian tuottamasta tuotosta kuin voittajaosakkeet. Saamani tulokset momentumstrategialle osoittavat, että Suomessa voittajaosakkeet ovat tärkeämmässä osassa kuin häviäjäosakkeet. Volyymimomentumstrategian kohdalla Suomen tulokset menevät ristiin USA:n tulosten kanssa eri volyymiluokkien tuottamien tuottojen kanssa. Lee ja Swaminathan (2000) tulkitsivat saamiaan tuloksia volyymimomentumstrategialle siten, että he muodostivat varhaisen ja myöhäisen strategian. Näiden takana oli heidän ajatuksensa momentumtuottojen elinkaaresta,

jota voidaan havainnoida volyymin avulla. Suomen aineistolla saamani tulokset menevät täysin päin vastoin kuin mitä Leen ja Swaminathanin (2000) teoria olettaa.

Saamani tulokset ovat siis ristiriidassa momentum- ja volyymimomentumstrategioita selittävien teorioiden kanssa. Tähän tulkintaan tulee suhtautua varauksella, koska sen perusteet ovat hatarat. Uskoisin, että muokkaamalla aineistoa, saamani tulokset momentum- ja volyymimomentumstrategioille Suomen osakemarkkinoilla saataisiin lähemmäksi niille ehdotettujen teorioiden olettamia tuloksia. Tähän uskon siksi, että vaikka saamani tulokset eroavat muissa maissa saaduista tuloksista, ovat momentum- ja volyymimomentumstrategiat kuitenkin toimivia Suomen osakemarkkinoilla.

Vaikka tutkimieni strategioiden toteuttaminen olisi käytännössä mahdotonta, momentum- ja volyymimomentumstrategioiden tuloksia voidaan hyödyntää käytännön sijoitustoiminnassa. Saamani tulokset osoittavat, että menneisyyden voittajaosakkeet ja osakkeet, joilla on menneisyydessä ollut korkea volyyymi, tuottavat keskimääräistä paremman tuoton.

## 9. Yhteenveto

Saamani tulokset momentum- ja volyyimimomentumstrategioille käyttäessäni Helsingin pörssin päälistan osakkeita aineistona vahvistavat kummankin strategian toimivuuden. Momentumstrategian kohdalla tuotto on lähes yhtä suuri kuin Jegadeeshin ja Titmanin (1993) tutkimuksessaan saama, joka oli alkuperäinen lähtökohtani. Volyymimomentumstrategian tuottama tuotto on myös selvästi positiivinen ja tilastollisesti merkitsevä Suomen aineistolla.

Vaikka molemmat strategiat tuottavat positiivisen tuoton ja näin seuraavat muiden maiden aineistoilla saatuja tuloksia, saamistani tuloksista löytyy myös eroja verrattaessa niitä tutkimuksiin, joihin olen perustanut oman empiirisen työni. Momentumstrategian kohdalla poikkeuksena on se, että strategian tuottama tuotto on pääosin voittajaosakkeiden tuottamaa. USA:n aineistolla momentumstrategian tuotto tulee pääosin lyhyeksi myytävistä häviäjäosakkeista. Volyymimomentumstrategian kohdalla eroavuuksia on lähinnä korkean ja alhaisen volyymin osakkeiden tuotoissa. USA:n aineistolla osakkeet, joilla menneisyydessä on ollut alhainen volyymi, tuottavat paremmin kuin korkean volyymin osakkeet. Suomessa tämä on päinvastoin. Edellä mainitut poikkeavuudet hankaloittavat momentumstrategiaa selittävien teorioiden sovellettavuutta saamiini tuloksiin. Tosin empiirisestä työstäni puuttuu lähes kaikki muuttujat, joiden avulla selittävien teorioiden toimivuutta voisi arvioida.

Selittävät teoriat, joita olen työssäni esitellyt, perustuvat pääosin informaatiotehokkuuteen ja sijoittajien käyttäytymiseen. Näiden avulla on pystytty selittämään momentumstrategian tuotot. Tällöin on havaittavissa viivettä reagoinnissa osakekohtaiseen informaatioon. Jotta sijoittajien käyttäytymisellä voidaan selittää momentumstrategian epänormaaleja tuottoja, se edellyttää, että sijoittajien käyttäytyminen ei ole täysin rationaalista. Riskin merkitys momentumtuottojen selittäjänä voidaan hylätä esittämiäni tutkimusten mukaan.

Momentumstrategiaa kohtaan on esitetty myös paljon kritiikkiä. Se kohdistuu lähinnä kaupankäyntikustannusten merkitykseen. Niiden voidaan olettaa nousevan suuriksi, koska momentumstrategian toteuttaminen vaatii aktiivista kaupankäyntiä.

Toisaalta momentumstrategian on väitetty olevan sattumalta löydetty havainto historiallisesta aineistosta. Sattuman osuutta momentumstrategian toimivuuden selittäjänä ei voida pitää merkittävänä, koska momentumstrategian on havaittu toimivan useilla eri aikaväleillä ja monen eri maan aineistolla. Myöskään en usko, että kaupankäyntikustannusten huomioimisella pystyttäisiin täysin selittämään momentumstrategian tuotot, joskin jonkinlainen merkitys niillä varmasti on.

Riskin selitysvoima saatetaan pystyä liittämään momentumstrategiaan eri teollisuusalojen välisten momentumtuottojen avulla. Mikäli momentumstrategia valitsisi osakkeet samalta teollisuusosalta, sen riski olisi suurempi kuin mikäli osakkeet olisivat satunnaisesti kaikilta eri aloilta. Tämän selityksen merkityksen arvioinnin jätän tulevaisuuteen, kun aiheesta saadaan lisää tuloksia. Työssäni on esitelty ainoastaan yksi tutkimus, joka perustuu kyseiseen aiheeseen.

Momentumstrategian tuottamat epänormaalit tuotot säilyvät yhä ongelmana rahoitustieteen alalla. Niitä ei ole pystytty täysin selittämään. Tällä hetkellä vahvimpina ehdokkaina ovat sijoittajien käyttäytymiseen perustuvat teorit. Omasta puolestani voin todeta, että momentum- ja volyyymimomentumstrategiat tuottavat epänormaalin tuoton Suomen aineistolla. Selityksen myös niille jätän tulevien tutkimusten varaan.

## Lähdeluettelo

Ball, Ray, ja S. P. Kothari, 1989, Nonstationary expected returns: Implication for tests of market efficiency and serial correlation in returns, *Journal of Financial Economics* 25, 51-74.

Barberis, Nicholas, Andrei Shleifer, ja Robert Vishny, 1998, A model of investor sentiment, *Journal of Financial Economics* 49, 307-343.

Chan, K. C., 1988, On the contrarian investment strategy, *Journal of Business* 61, 147-163.

Chan, Louis K. C., Narisimhan Jegadeesh, ja Josef Lakonishok, 1996, Momentum strategies, *Journal of Finance* 51, 1681-1713.

Chopra, Navin, Josef Lakonishok, ja Jay Ritter, 1992, Measuring abnormal returns: Do stocks overreact?, *Journal of Financial Economics* 31, 235-268.

Conrad, Jennifer, ja Gautam Kaul, 1998, An anatomy of trading strategies, *Review of Financial Studies* 11, 489-519.

Daniel, Kent, David Hirshleifer, ja Avanidhar Subrahmanyam, 1998, Investor psychology and security market under- and overreactions, *Journal of Finance* 53, 1839-1885.

De Bondt, Werner F. M., ja Richard Thaler, 1985, Does the stock market overreact, *Journal of Finance* 40, 793-805.

Fama, Eugene F., 1998, Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance, *Journal of Financial Economics* 49, 283-306.

Grinblatt, Mark, ja Matti Keloharju, 2000, The Investment behavior and performance of various investor types: A study of Finland's unique data set, *Journal of Financial Economics* 55, 43-67.

Hong, Harrison, ja Jeremy C. Stein, 1999, A unified theory of underreaction, momentum trading and overreaction in assets markets, *Journal of Finance* 54, 2143-84.

Hong, Harrison, Terence Lim, ja Jeremy C. Stein, 2000, Bad news travel slowly: size, analyst coverage and the profitability of momentum strategies, *Journal of Finance* 55, 265-95.

Jegadeesh, Narasimhan, 1990, Evidence of Predictable Behavior of Security Returns, *Journal of Finance* 45, 881-898.

Jegadeesh, Narasimhan, ja Sheridan Titman, 1993, Returns to buying winners and selling losers: implications for stock market efficiency, *Journal of Finance* 48, 65-91.

Jegadeesh, Narasimhan, ja Sheridan Titman, 2001, Profitability of momentum strategies: an evaluation of alternative explanations, *Journal of Finance* 56, 699-720.

Lakonishok, Josef, Andrei Shleifer, ja Robert A. Vishny, 1991, Do institutional investors destabilize stock prices? Evidence on herding and feedback trading, Working paper No. 3846, National Bureau of Economic Research.

Lee, Charles M. C., ja Bhaskaran Swaminathan, 2000, Price momentum and trading volume, *Journal of Finance* 55, 2017-2069.

Lehmann, Bruce, 1990, Fads, martingales and market efficiency, *Quarterly Journal of Economics*, 105, 1-28.

Lesmond, David A., Michael J. Schill, ja Chunsheng Zhou, 2001, The illusory nature of momentum profits, [www.agsm.ucr.edu/research/wp2001.html](http://www.agsm.ucr.edu/research/wp2001.html), 20.2.2002.

Levy, Robert, 1967, Relative strength as a criterion for investment selection, *Journal of Finance* 22, 595-610.

Moskowitz, Tobias J., ja Mark Grinblatt, 1999, Do industries explain momentum, *Journal of Finance* 54, 1249-1290.

Nofsinger, John R., ja Richard W. Sias, Herding and feedback trading by institutional and individual investors, *Journal of Finance* 54, 2263-2295.

Odean Terrance, 1998, Volume, volatility, price, and profit when all traders are above average, *Journal of Finance* 53, 1887-1934.

Rouwenhorst, K. Geert, 1998, International momentum strategies, *Journal of Finance* 53, 267-284.

Tversky, A., ja D. Kahneman, 1974, Judgement under uncertainty: heuristics and biases, *Science* 185, 1124-1131.

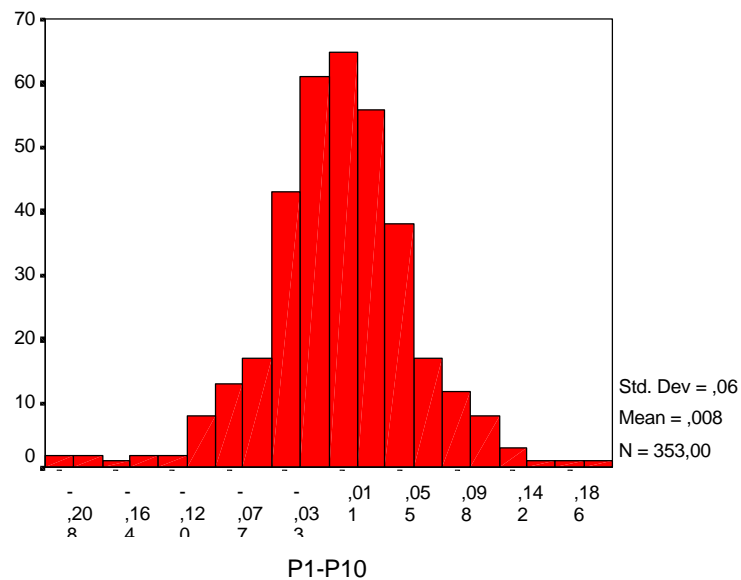


## Liite 1. Momentumstrategian tulosten jakauma

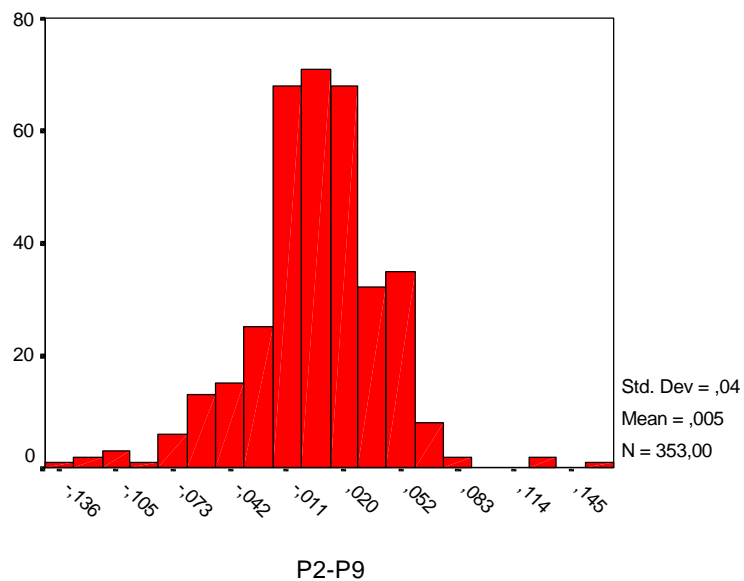
Liitteessä 1 on momentumstrategian (J=6, K=6) nollakustannusportfolioiden kuukausittaisten tuottojen jakaumat käytettäessä P1 - P10 ja P2 - P9 strategioita sekä kyseisten jakaumien normaalisuuden testaus. Aineisto on vuosilta 1970 - 2000.

Normaalisuustesti (Kolmogorov-Smirnov)		
		p-arvo
P1-P10	0,0661	0,0008
P2-P9	0,0810	0,0000

### Momentumstrategia 1970-2000



### Momentumstrategia 1970-2000

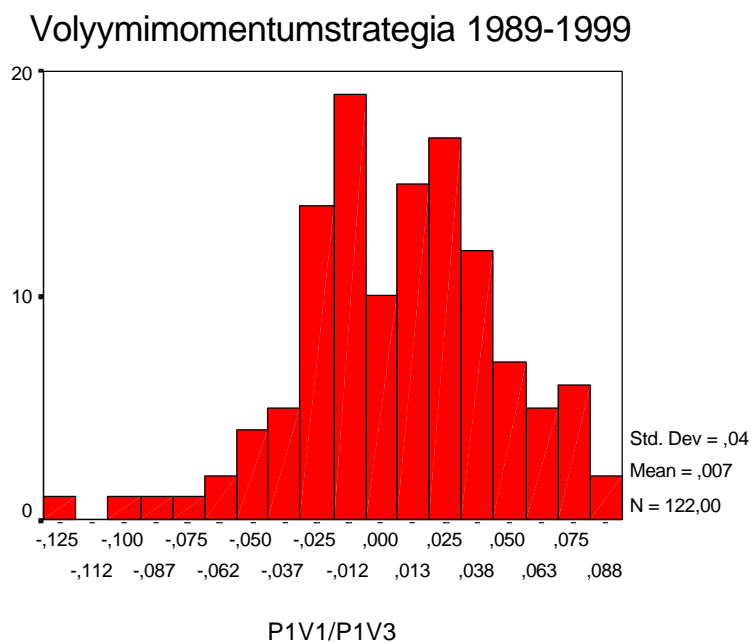


## Liite 2. Volyymimomentumstrategian tulosten jakauma

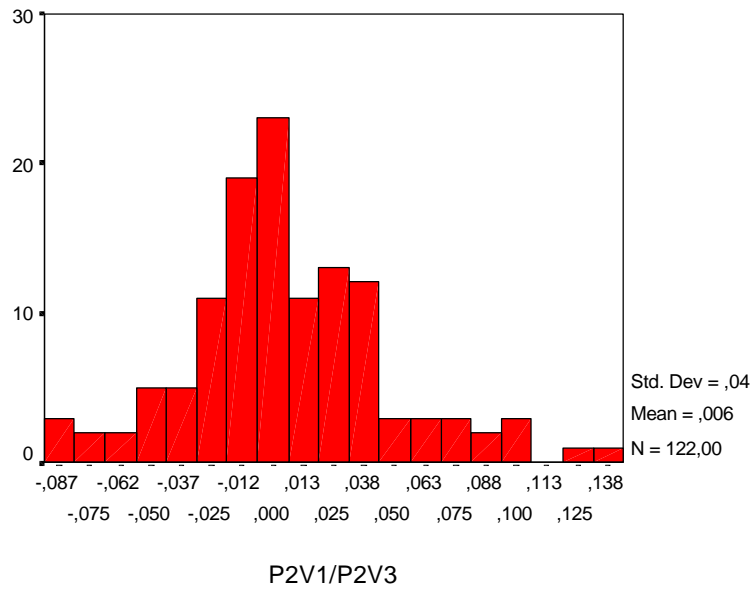
Liitteessä 2. on kuuden eri volyymimomentumstrategian, jotka perustuvat tuottojen osalta (J=6, K=6) ja volyymien osalta kuuden edellisen kuukauden aikana vaihdettujen osakkeiden kappalemääriin, nollakustannusportfolioiden kuukausittaisten tuottojen jakaumat. Lisäksi on myös kyseisten jakaumien normaalisuuden testaus. Aineisto on vuosilta 1989 - 1999.

Normaalisuustesti (Kolmogorov-Smirnov)	
	p-arvo
P1V1/P1V3	0,2000*
P2V1/P2V3	0,1615
P3V1/P3V3	0,2000*
P1V1/P3V1	0,2000*
P1V2/P3V2	0,0023
P1V3/P3V3	0,0133

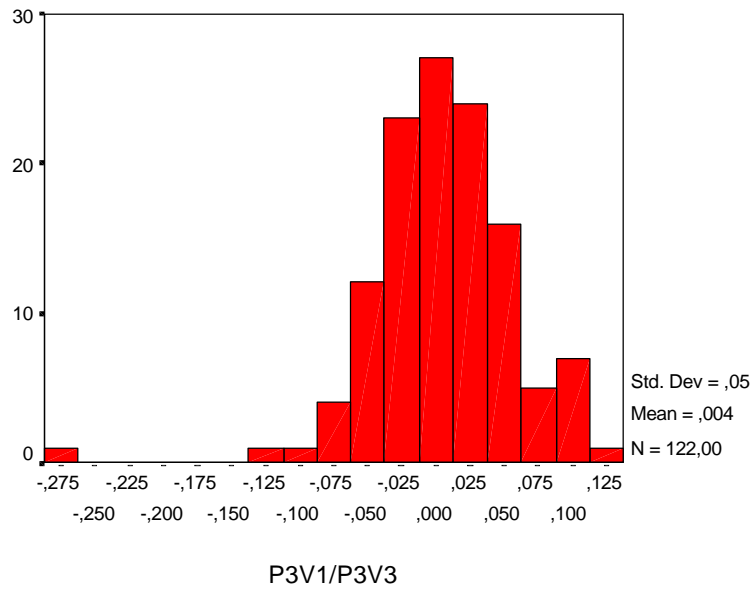
Taulukon p-arvoissa oleva tähti tarkoittaa, että kyseinen saatu arvo on korkein mahdollinen arvo, jolla jakauman normalisuus voidaan hyväksyä.



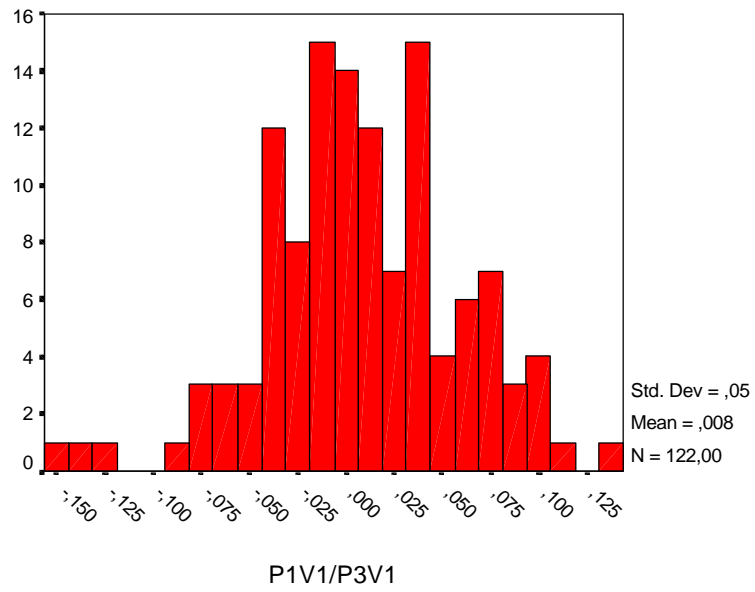
### Volymmomentumstrategia 1989-1999



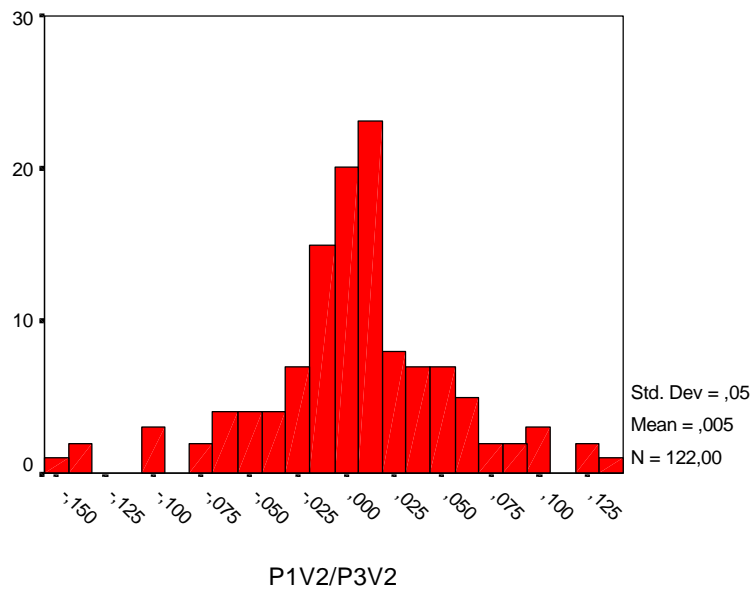
### Volymmomentumstrategia 1989-1999



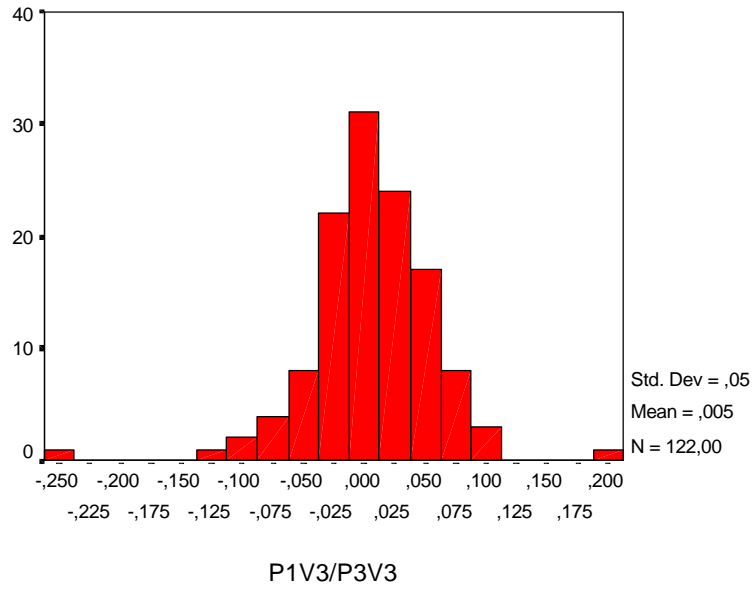
### Volymmomentumstrategia 1989-1999



### Volymmomentumstrategia 1989-1999



# Volyymimomentumstrategia 1989-1999



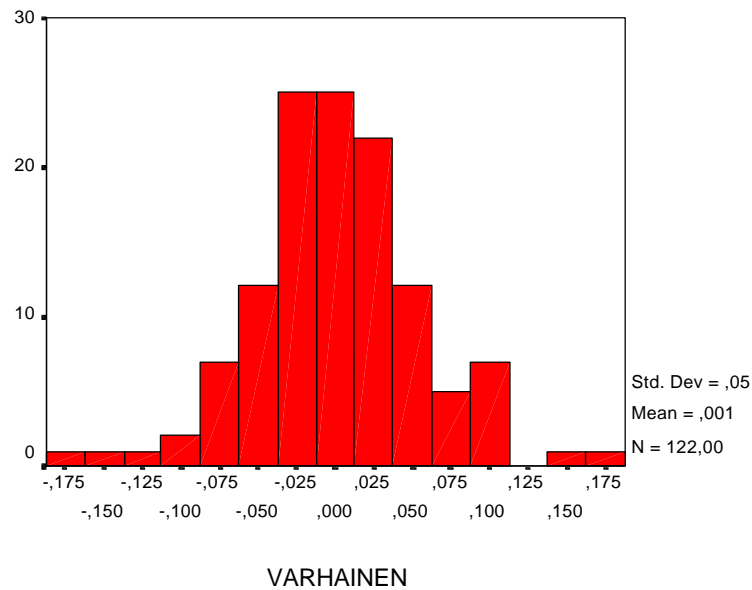
### Liite 3. Varhaisen ja myöhäisen strategian tulosten jakauma

Liitteessä 3 on varhaisen ja myöhäisen strategian nollakustannusportfolioiden kuukausittaisten tuottojen jakaumat. Lisäksi on myös kyseisten jakaumien normaalisuuden testaus. Aineisto on vuosilta 1989 - 1999.

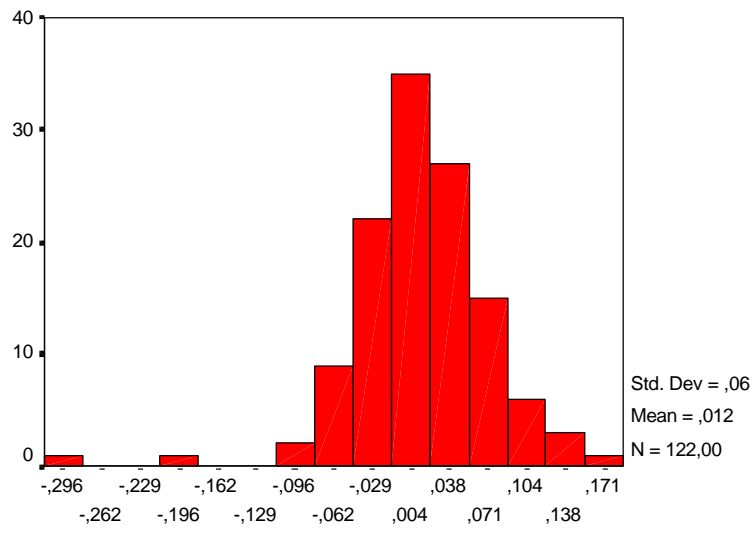
Normaalisuustesti (Kolmogorov-Smirnov)	
	p-arvo
Varhainen	0,2000*
Myöhäinen	0,0112

Taulukon p-arvoissa oleva tähti tarkoittaa, että kyseinen saatu arvo on korkein mahdollinen arvo, jolla jakauman normalisuus voidaan hyväksyä.

Volyyimimomentumstrategia 1989-1999



# Volyymimomentumstrategia 1989-1999



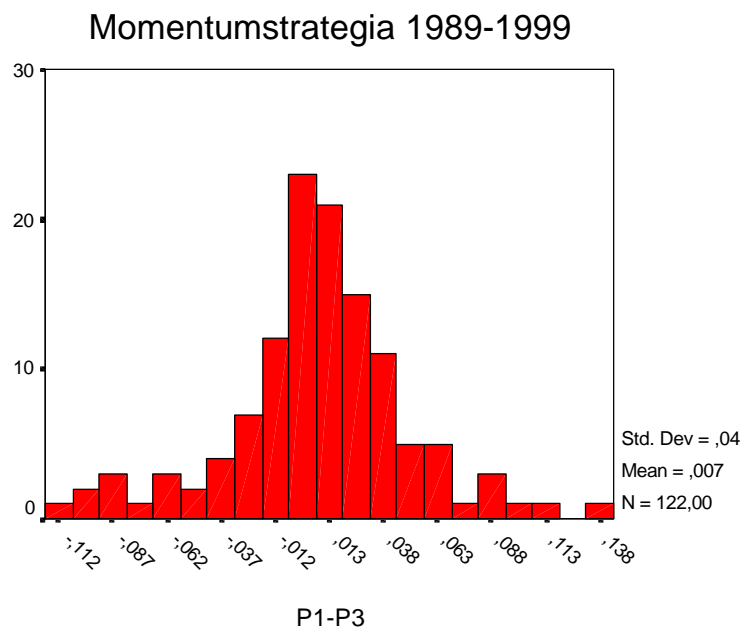
MYÖHÄINEN

#### Liite 4. Momentumstrategian tulosten jakauma vuosilta 1989-1999

Liitteessä 4. on momentumstrategian (J=6, K=6) nollakustannusportfolioiden kuukausittaisten tuottojen jakaumat aikaväliltä 1989 - 1999 käytettäessä P1 - P3 ja P1 - P10 strategioita. Lisäksi on myös kyseisten jakaumien normaalisuuden testaus.

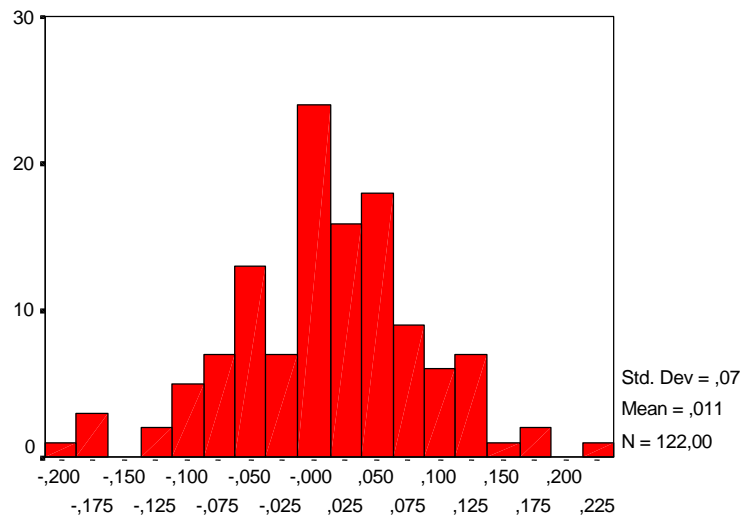
Normaalisuustesti (Kolmogorov-Smirnov)	
	p-arvo
P1-P3	0,0009
P1-P10	0,2000*

Taulukon p-arvoissa oleva tähti tarkoittaa, että kyseinen saatu arvo on korkein mahdollinen arvo, jolla jakauman normalisuus voidaan hyväksyä.





# Momentumstrategia 1989-1999



P1-P10