

Jyväskylän Yliopisto
Taloustieteiden Tiedekunta

**TEKNINEN ANALYYSI
SIJOITUSPÄÄTÖKSEN TUKENA**

Kansantaloustieteen
tutkielma

Laatija:
Jan Vilkkö

Ohjaaja:
Juhani Raatikainen

19.10.1999 Jyväskylä

Aine	Kansantaloustiede
Tekijä	Jan Vilkkö
Otsikko	TEKNINEN ANALYYSI SIOITUSPÄÄTÖKSEN TUKENA
Ohjaaja	Juhani Raatikainen
Sivumäärä	67

Yhteenveto ja tutkimustulokset

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, kuinka informatiiviseen tehokkuuteen perustuva rahoitusmarkkinoiden malli toimii todellisuudessa. Tutkielma tähtää osakemarkkinoiden tehottomuuden identifioimiseen ja sen vaikutusten arviointiin sijoituspäätöksiä tehtäessä. Keskeiseksi tehottomuuden syyksi oletetaan sijoittajien kesken epäsymmetrisesti jakaantunut informaatio, joka osaltaan johtaa rationaalisten sijoittajien erilaisiin investointipäätöksiin. Näkökulmaksi on valittu yksityissijoittaja, joka pyrkii optimaalisen riski/tuotto -suhteen muodostamiseen. Lähteinä on käytetty lähinnä viimeaikaista rahoitusalan kirjallisuutta ja artikkeleita, sekä julkisesti saatavilla olevaa hintainformaatiota empirian rakentamiseen.

Tutkielma jakautuu kolmeen osaan. Ensin tarkastellaan osakemarkkinoiden perusteita sekä tehokkuutta koskevia käsitteitä. Tämän jälkeen arvioidaan sekä intuitiivisesti että empiirisiin tutkimuksiin perustuen osakemarkkinoiden mahdollisuuksia toimia tehokkaasti reaali maailmassa. Aihetta kritisoidaan perustellen sekä tarjotaan myös vaihtoehtoisia ajatusmalleja: Noise trading -lähestymistapa ja tekninen analyysi. Tutkielman viimeisenä osana suoritetaan oma tekniseen analyysiin ja tehokkaaseen riskienhallintaan perustuva empiirinen testi.

Tutkimus osoittaa että osakemarkkinoiden kykyä toimia informatiivisesti tehokkaasti on syytä epäillä, vaikkakin siihen perustuvat mallit antavan yleisellä tasolla hyvän kuvan rahoitusmarkkinoista. Intuitiivisesti tarkasteltuna tehokkaiden markkinoiden oletuksista sekä toimintamekanismista löytyy lukuisia määriä selkeitä epäkohtia, joiden seurauksena tehokkuus vaikuttaa varsin epätodennäköiseltä. Tätä tukevat myös empiiriset tutkimukset, jotka ovat havainneet osakekurssien ennustettavuutta. Myös tutkimuksen empiirinen testi havaitsee osakemarkkinoilla tehottomuutta. Yksinkertaisesti rakennettu sijoitusstrategia paransi tarkasteluperiodilla selvästi sijoittajan tuottoja.

Avainsanat: osakemarkkinat, tehottomuus, Noise trading, tekninen analyysi, tuki- ja vastustasot

SISÄLLYSLUETTELO

1. Johdanto	1
1.1 Motivaatio työlle.....	1
1.2 Työn tarkoitus ja tavoitteet.....	1
1.3. Työn kulku.....	3
2. Osakemarkkinoiden toiminta ja tehokkuus	4
2.1 Osakemarkkinat osana rahoitusmarkkinoita.....	4
2.2 Osakemarkkinoiden tehokkuuskäsitteet.....	7
2.3 Osakemarkkinoiden tehokkuuteen perustuvat sijoitusmallit.....	10
2.3.1 Capital Asset Pricing Model (CAPM).....	10
2.3.2 Arbitraasihinnottelumalli (APT).....	12
2.4 Osakemarkkinoiden tehokkuuden merkitys sijoittajalle.....	12
3. Kritiikkiä osakemarkkinoiden tehokkuutta kohtaan	14
3.1 Ovatko osakemarkkinat todella tehokkaat.....	14
3.2 Kritiikkiä tehokkaiden markkinoiden oletuksia kohtaan.....	16
3.3 Kritiikkiä tehokkuuteen perustuvia malleja kohtaan.....	17
3.4 Osakemarkkinoiden tehokkuuden empiiristen testien tuloksia.....	18
4. Noise trading	24
4.1 Noise tradingin perusteet.....	24
4.2 Noise trading käytännössä sijoittajan kannalta.....	28
4.3 Kritiikkiä Noise tradingia kohtaan.....	29
5. Tekninen analyysi sijoittajan apuvälineenä	31
5.1 Teknisen analyysin perusteet.....	31
5.2 Missä olosuhteissa tekninen analyysi voisi toimia?.....	38
5.3 Yleisimmät teknisen analyysin menetelmät.....	38
5.4 Kritiikkiä teknistä analyysiä kohtaan.....	46
6. Empiirisen testin menetelmät	49
6.1 Osakkeiden tuki- ja vastustustasot.....	49
6.2 Strategia käytännössä.....	51
6.3 Sijoittajan riskienhallinta.....	52
6.4 Riskienhallintamenetelmien kritiikki.....	52
7. Osakemarkkinoiden tehokkuuden empiirinen testi	60
7.1 Testin tavoitteet ja kulku.....	60
7.2 Empiirisen testin tulokset.....	62
7.3 Johtopäätökset testituloksista.....	64
8. JOHTOPÄÄTÖKSET	66

LIITTEET

LIITE 1 : Empiirisen testin signaalit sekä transaktiot.....	I
LIITE 2 : Empiirisen testin tuki- ja vastustasot.....	IV

LÄHDELUETTELO

KUVIOLUETTELO

<i>Kuvio 1.</i> Normaalituottojakauma (Kauppalehti Online).....	6
<i>Kuvio 2.</i> Osakkeen kuviteltu arvokehitys informatiivisesti tehokkailla markkinoilla.....	16
<i>Kuvio 3.</i> Sammon A-osake japanilaisin kynttilöin, osa kuvioista nimetty (Kauppalehti online).....	35
<i>Kuvio 4.</i> Sammon A-osakkeen päätöskurssien kautta piirretty kurssikäyrä sekä klassisia trendejä (Kauppalehti Online).....	39
<i>Kuvio 5.</i> Sammon A-osake sekä kymmenen päivän liukuva keskiarvo (Kauppalehti Online).....	41
<i>Kuvio 6.</i> Sammon A-osake sekä 9 ja 40 päivän liukuvat keskiarvot (Kauppalehti Online).....	42
<i>Kuvio 7.</i> Sammon A-osake sekä päivittäinen volyyymi (Kauppalehti Online).....	44
<i>Kuvio 8.</i> Sammon A-osakkeen RSI (Kauppalehti Online).....	46
<i>Kuvio 9.</i> Soneran osakkeen kurssikehityksessä 4.1.- 29.7.1999 havaittuja merkittäviä tasoja (Kauppalehti Online).....	52
<i>Kuvio 10.</i> UPM-Kymmenen osakekurssin kehitys vuoden 1999 alusta ja sillä tehtyjen kauppojen riskienhallinta stop loss -määräyksen, sekä barrier stopin avulla (Kauppalehti Online).....	55
<i>Kuvio 11.</i> Nokian osakekurssi vuoden 1999 alusta sekä trailing stopin variaatioita (Kauppalehti Online).....	57
<i>Kuvio 12.</i> Pyramidimenetelmien käyttö sijoitettaessa Nokian osakkeeseen alkuvuonna 1999 (Kauppalehti Online).....	58
<i>Kuvio 13.</i> Empiirisen testin tuottojakauma.....	63
<i>Kuvio 14.</i> Trailing stop -riskienhallintamenetelmän vaikutukset positioiden tuottoon.....	64

One evening, while having dinner with a fundamentalist, I accidentally knocked a sharp knife off the edge of the table. He watched the knife twirl through the air, as it came to rest with the pointed end sticking in to his shoe. "Why didn't you move your foot?" I exclaimed. "I was waiting for it to come back up," he replied.

- Ed Seykota-

1. Johdanto

1.1 Motivaatio työlle

Osakemarkkinat ja niiden toiminta ovat kiinnostaneet ihmisiä koko olemassaolonsa ajan. Motiivit heillä lienevät selkeät- ahneus ja pelko; Ahneus saavuttaa investoinneillaan mahdollisimman suuria voittoja sekä pelko menettää arvopapereihin sijoitetut varat. Runsaan vuosisadan ajan on käytössä on ollut mitä erilaisempia menetelmiä ja analyysimalleja investointien tuoton maksimoimiseksi, mutta kiistattomia tuloksia ei ole saatu. Tutkielman tarkoituksena on arvioida sijoittajan ammattitaidon vaikutusta investoinnin tuottoon osakemarkkinoilla. Perustana on useiden empiiristen tutkimusten oletus etteivät osakemarkkinat täytä informatiivisesti tehokkaiden markkinoiden vaatimuksia. Pyrkimyksenä on selvittää mahdollistaako tehottomuuden taso sijoittajan systemaattisen hyötymisen tästä markkinoiden epäkohdasta. Keskeiseksi tehottomuuden aiheuttajaksi oletetaan sijoittajien informaation epäsymmetrisyys, jonka tarkasteluun valtaosin keskitytään. Epäsymmetrisyyttä perustellaan tiedon valtavalla määrällä sekä korkealla hinnalla. Sijoittajien ajalliset ja taloudelliset resurssit informaation käsittelyyn eivät myöskään ole identtisiä, jonka vuoksi heidän informaatiojoukoissaan on eroja. Tämä puolestaan mahdollistaa rationaalisten sijoittajien erilaiset investointipäätökset.

1.2 Työn tarkoitus ja tavoitteet

CAP-mallin mukainen hajauttaminen on sijoittajalle optimaalinen ratkaisu osakemarkkinoiden toimiessa tehokkaasti. Tällöin hän minimoi portfolionsa riskitason ja käyttäytyy siten rationaalisesti. Täydellisen hajautuksen tuloksena tulisi kaikilla sijoittajilla olla rakenteeltaan identtinen portfolio. Näin ei todellisuudessa kuitenkaan ole, vaan jopa niin sanotusti täydellisesti hajautettujen portfolioiden rakenteet poikkeavat toisistaan. Eroihin voi olla kaksi syytä:

- 1) Sijoittajat käyttäytyvät epärationaalisesti eivätkä investoi varojaan optimaalisesti.
- 2) Tehokkaat markkinat ja niihin perustuvat sijoitusmallit eivät ole reaali maailmassa voimassa.

Useat osakemarkkinoiden tehokkuutta koskevat testit tukevat jälkimmäistä vaihtoehtoa ja motivoivat osaltaan myös tämän tutkimuksen tekemistä.

Varsinaiseksi tutkimusongelmaksi tiivistetään seuraava kysymys: Voidaanko tekniseen analyysiin perustuvan sijoitusstrategian avulla osoittaa osakemarkkinoilla ilmenevän tehottomuutta? Lisäksi: Voidaanko ilmenneestä tehottomuudesta johtuen rakentaa taloudellisesti kannattava kaupankäyntistrategia? Työssä tuodaan esille myös sijoitusten riskienhallinnan (money management) merkitys, jonka oletetaan vaikuttavan sijoituksen riskitasoon alentavasti hyvin vähäisin lisäkustannuksin.

Työ on rajoitettu koskemaan ainoastaan osakemarkkinoita, jotka ovat yksityisen sijoittajan kannalta mielenkiintoisimmat. Vastaavien menetelmien toimivuutta on testattu ja tutkittu sekä valuutta- että hyödykemarkkinoilla. Tietyin varauksin voidaan tutkimuksen tuloksia arvioida eroista huolimatta myös kyseisillä markkinoilla.

Empiirisen testin menetelmänä on käytännönläheinen tekninen analyysi. Kyseistä tuki- ja vastustasostrategiaa tukee teoreettisella tasolla niin sanottu *noise trading* -lähestymistapa, joka perinteisistä rahoitusteorioista poiketen hyväksyy lähtökohdaksi markkinoiden tehottomuuden. *Noise trading* -lähestymistapa ei muodosta vielä yhtenäistä teoriaa, mutta sitä koskeville artikkeleille on tunnusomaista epäsymmetrisen tiedon merkityksen korostaminen. Lähestymistavalla on merkittävä rooli perusteltaessa teknisen analyysin toimintaedellytyksiä todellisuudessa. Käytettävästä analyysimallista pyritään antamaan selkeä kuva lukijalle, samoin kuin sen edellyttämistä markkinaolosuhteista.

Menetelmät ovat saaneet osakseen osin kohtuutontakin kritiikkiä, sillä valtaosa taloustieteilijöistä on perinteisesti kuulunut markkinoiden tehokkuuden ja osakkeiden niin sanotun random walk-käyttäytymisen tukijoihin¹. Näin ollen he eivät voi hyväksyä osakkeiden arvon historialliseen ennustettavuuteen perustuvien menetelmien käyttöä. Teknistä analyysiä koskevat tutkimukset ovat usein rajoittuneet lähinnä random walk-hypoteesin testaamiseen tai yksittäisen indikaattorin esittelyyn ilman teoriapohjaa. Työ pyrkii antamaan kattavan kuvan teknisen analyysin käytöstä sekä tällöin osakemarkkinoilla vallitsevista olosuhteista.

1.3 Työn kulku

Työn motiivina on selvittää yksittäisen sijoittajan mahdollisuuksia vaikuttaa sijoituksensa tuottoon systemaattisesti tekniseen analyysiin perustuvan sijoitusstrategian avulla. Lähtökohta on yhteen sopiva tutkijoiden toteamien havaintojen kanssa, joiden mukaan osakemarkkinat eivät käyttäydy tehokkaille markkinoille asetettujen vaatimusten mukaisesti. Tällöin sijoittajien on ainakin periaatteellisella tasolla

¹Random walk- käyttäytymisellä tarkoitetaan osakekurssien vaihtelevan satunnaisesti ja tästä johtuen niiden tulevaa kehitystä on mahdotonta ennustaa systemaattisesti.

mahdollista hyötyä tästä osakemarkkinoiden tilasta taloudellisesti. Keskeiseksi tehottomuutta aiheuttavaksi syyksi pyritään perustelevaan lähinnä intuitiivisesti osakemarkkinoiden informatiivinen epäsymmetrisyys. Tämän voidaan olettaa johtavan laadullisesti sekä määrällisesti poikkeaviin informaatiojoukkoihin sijoittajien välillä, sekä mahdollistavan eriävät sijoituspäätökset.

Aluksi työssä kuvataan osakemarkkinoiden rakennetta, sekä perinteisiä markkinoiden tehokkuuteen perustuvia rahoitusteorioita. Tämän jälkeen luvussa kolme tarkastellaan kriittisesti tehokkaiden markkinoiden hypoteesia sekä siihen perustuvia malleja. Tavoitteena on markkinoiden heikkouksien ja niiden seurauksena syntyvien epäkohtien vaikutusten arviointi teorioiden lähtökohtiin sekä käyttöön reaalimaailmassa. Lisäksi tarkastellaan selkeästi markkinoiden tehokkuuden kanssa ristiriidassa olevia empiirisiä tutkimustuloksia. Koska tarkoitus on tarkastella osakemarkkinoita sijoittajan näkökulmasta, on keskeistä pohtia miten tehokkuuden taso vaikuttaa sijoittajan toimintamahdollisuuksiin.

Kritisoinnin jälkeen lukijalle esitellään Noise trading -lähestymistapa, joka olettaa markkinoiden toimivan tehottomasti ja tarkastelee tilannetta tästä uudesta lähtökohdasta. Se pyrkii arvioimaan erityisesti teknisen analyysin tärkeän perusoletuksen, markkinainformaation epäsymmetrisyyden, vaikutuksia. Noise trading -lähestymistapa selittää osaltaan rationaalisesti käyttäytyvien sijoittajien vastakkaisia investointiratkaisuja, joka on keskeinen markkinoiden likviditeetin takaava ilmiö. Luku viisi puolestaan kuvaa teknisen analyysin perusteita sekä keskeisiä menetelmiä. Menetelmien toimivuutta perustellaan teoriatasolla ja lisäksi esitellään joukko tunnetuimpia strategioita. Teknistä analyysiä käsitellään myös kriittisestä näkökulmasta ja sen ongelmia tuodaan esille.

Luvussa kuusi testataan empiirisesti osakemarkkinoiden tehokkuutta viiden satunnaisesti Dow Jones Industrial Averagesta valitun osakkeen vuosien 1993-1997 aineistolla. Tuloksena saadaan noin sata kauppaa, joiden perusteella markkinoiden tehokkuutta tarkastellaan. Testissä on käytössä myös riskienhallintajärjestelmä, jonka vaikutuksia sijoituksen tuottoon arvioidaan niinikään. Testin kulku ja tulokset esitetään tiiviinä taulukkona ja tarkemmin työn liitteissä. Ennen varsinaista testiä esitellään käytettävä teknisen analyysin strategia sekä riskienhallintamenetelmä.

Lopuksi tutkimus kootaan yhteen ja tehdään johtopäätökset. Työn ja tutkimustulosten onnistuneisuutta arvioidaan kokonaisuutena ja tutkimusongelmiin vastataan työn perusteella mahdollisimman kattavasti.

2. Osakemarkkinoiden toiminta ja tehokkuus

2.1 Osakemarkkinat osana rahoitusmarkkinoita

Rahoitusmarkkinoiden tehtävänä on ulkoisen rahoituksen, sijoitetun oman ja vieraan pääoman tehokas tarjoaminen yrityksille (Leppiniemi, 1993, 60). Rahoitusmarkkinat jaetaan lyhyen ja pitkän rahan markkinoihin instrumentin maturiteetin mukaan. Vuoden tai pitempään kestävä rahoitus katsotaan pitkäaikaiseksi. Pitkäaikaiset varat välittyvät lähinnä pääomamarkkinoilla, jotka jaetaan edelleen oman ja vieraan pääoman ehtoisen rahan markkinoihin. Oman pääoman markkinoilla tarkoitetaan ensisijaisesti osakemarkkinoita. Osakkeet ovat arvopapereita, joilla sijoittaja voi käydä kauppaa likvideillä jälkimarkkinoilla (Malkamäki ym., 1989, 28- 31).

Rahoitusmarkkinoiden tehtävät voidaan tiivistää seuraavasti (Copeland ym., 1983, 285- 286):

- 1) Välittää rahavaroja ylijäämäsektorilta alijäämäsektorille
- 2) Konvertoida lyhytaikaisia saatavia pitkäaikaisiksi veloiksi
- 3) Mahdollistaa rahoitustoimintaan liittyvän riskin hajauttaminen ja vähentäminen
- 4) Informaation välittäminen varoja sijoittavien ja varoja hankkivien sektorien kesken

Osakemarkkinoilla hinnat vaihtelevat kysynnän ja tarjonnan muutosten seurauksena (Ykspuu, 1989, 17). Kysynnän ylittäessä tarjonnan, myynnissä olevien osakkeiden määrän, muodostuu osakkeelle uusi, korkeampi kaupankäyntihinta. Osakkeiden kaupankäyntihinnat ovatkin siten kyseisen hetken kysynnän ja tarjonnan tasapainoarvoja. Tarjonnan ylittäessä kysynnän osakkeen arvo vastaavasti laskee (Edwards, 1966, 28-30).

Rationaaliset sijoittajat hankkivat arvopapereita saadakseen varoilleen mahdollisimman korkeata tuottoa. Äänivallan saaminen ja niin sanotut nurkanvaltausoperaatiot ovat piensijoittajalle selkeästi toissijainen ja yleensä myös taloudellisesti mahdoton syy osakkeiden hankintaan. Sijoittajat voivat saada osakkeilleen tuottoa kahdella tavalla :

- i) Saamalla osuuden yritysten vuotuisista voitoista osinkoina
- ii) Hyötymällä osakkeiden arvonnoususta

Osakkeet 1970-1998	Suomi	Saksa	USA
<i>Tuotto p.a.</i>	16 %	14 %	14 %
<i>Volatiliteetti</i>	19 %	20 %	19 %

Taulukko 1. Eri maiden osakemarkkinoiden tuotto- sekä volatiliteettiasteita vuosina 1970- 1998 (EVLI Oy 1999).

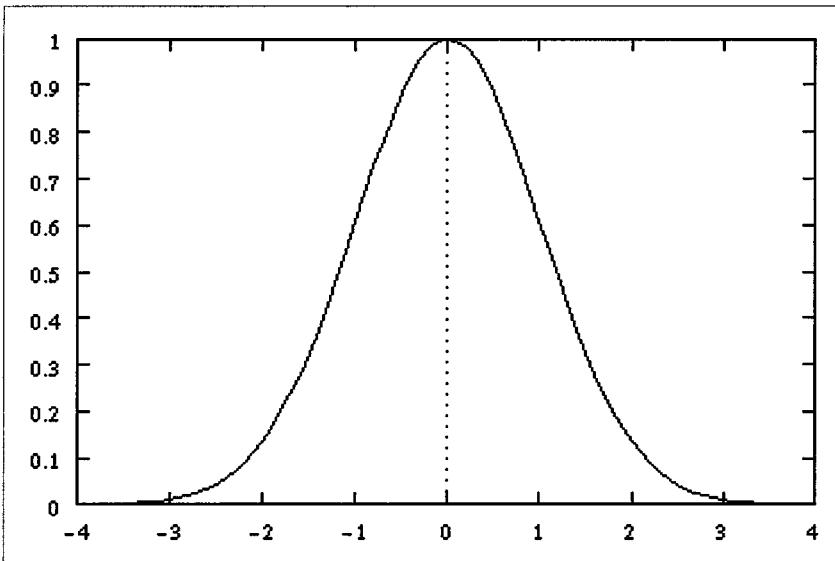
Obligaatiot 1970-1998	Suomi	Saksa	USA
<i>Tuotto p.a.</i>	11 %	11 %	9 %
<i>Volatiliteetti</i>	9 %	13 %	9 %

Taulukko 2. Eri maiden obligaatioiden tuotto- sekä volatiliteettiasteita vuosina 1970- 1998 (EVLI Oy 1999).

Osakkeiden historiallinen todellinen arvonnousu on ollut aineistosta riippuen vuosisadan ajan keskimäärin 8-10 % vuodessa, mikä ylittää jonkin verran muiden yleisimpien sijoitusmuotojen tuotot (Saario, 1984, 27)². Taulukoista (1) ja (2) havaitaan osakkeiden tuottomahdollisuuksien ylittäneen valtion obligaatiot myös lyhyemmällä periodilla. Vastaavasti osakesijoittamiseen liittyvä volatiliteetti on ollut joukkovelkakirjoja korkeampaa. Historiallisesti paremmat tuotot sekä hyvät tuotto-odotukset voidaan selittää osakesijoittamiseen sisältyvällä pankkitalletuksiin tai joukkovelkakirjoihin verrattuna suuremmalla riskillä (Begg, 1994, 243). Arvopaperit ovat sijoittajalle rationaalinen vaihtoehto, mikäli osakkeen tuotto-odotukset ovat arvioituun riskitasoon nähden riittävän korkeat.

Sijoituksen riskiä mitataan arvioimalla todennäköisyys, jolla sen tuleva tuotto poikkeaa odotetusta arvosta. Riskistä käytetään tässä yhteydessä nimitystä volatiliteetti (volatility tarkoittaa suomeksi ailahtelevaisuutta tai epävakaisuutta). Kun sijoittaja ennustaa arvopaperin eri tuottovaihtoehdot ja tietää näiden esiintymistodennäköisyydet, hän voi laskea näistä arvoista todennäköisimmän tulevan tuoton (Kolb, 1995, 526-527). Volatiliteetti voidaan laskea myös sijoituskohteen aikaisemman tuottohistorian perusteella. Tässä tapauksessa se mittaa tuoton heilahtelun suuruutta historiallisesta keskiarvosta. Kurssihistoriaa käytettäessä volatiliteetin oletetaan säilyvän samantasoisena myös tulevaisuudessa, mikä mahdollistaa eri suuruisten tulevien tuottojen todennäköisyyksien arvioinnin.

²Todellisella arvonnousulla tarkoitetaan että vallitseva inflaatiotaso on huomioitu.



Kuvio 1. Normaalituottojakauma (Kauppalehti Online).

Sijoituksen riskiä voidaan kuvata laskemalla erilaisia hajontalukuja, jotka kuvaavat toteutuvan tuoton poikkeamistodennäköisyyttä lasketusta tuoton odotusarvosta. Kaksi keskeistä hajontalukua ovat varianssi ja sen neliöjuuri, standardipoikkeama. Käytettäessä näitä hajontalukuja tuottojen oletetaan noudattavan ns. normaalijakauma. Tiedettäessä yhden standardipoikkeaman arvo ja tuoton odotusarvo, voidaan arvioida eri suuruisten tuottojen esiintymistodennäköisyydet. Yksinkertaistettuna standardipoikkeaman arvo kertoo sijoittajalle tulevien eri suuruisten kurssiheilahtelujen todennäköisyydet. Toisin sanoen mitä suurempi on standardipoikkeama, sitä suurempi riski osakkeeseen sisältyy. Jos standardipoikkeama on nolla, on arvopaperi teoreettisesti riskitön. Oletetaan esimerkiksi, että arvopaperin tuoton todennäköisimmäksi arvoksi on ennustettu 25 prosenttia ja tuoton standardipoikkeamaksi 10 prosenttia. Tuottojen oletetaan noudattavan normaalijakaumaa. Tällöin toteutuvan tuoton tulisi noin 68 prosentin todennäköisyydellä osua 15 ja 35 prosentin välille ja vastaavasti noin 95 prosentin todennäköisyydellä 5 ja 45 prosentin välille.

Sijoituksen arvon heilahtaessa voimakkaasti ylöspäin ovat osakkeenomistajat luonnollisesti tyytyväisiä, sillä heidän omistamiensa osakkeiden arvo on noussut yli odotusten. Päinvastaisessa tilanteessa osakkeiden arvo laskee, jolloin sijoittajien omaisuuden arvo alenee. Tätä volatilitietin negatiivista osaa ja sen todennäköisyyttä tarkoitetaan puhuttaessa sijoittamiseen liittyvästä riskistä. Osakkeiden volatilitietistä johtuen niihin sijoitetaan yleensä pitemmällä sijoitushorisontilla, jolloin satunnaisilla arvon heilahteluilla on pienempi merkitys muut sijoituskohteet odotusarvoltaan ylittävään odotetun kokonaistuottoon. Samoin riktasoa pyritään alentamaan sijoittamalla useampaan osakkeeseen, jolloin yksittäisen osakkeen rajukaan

heilahtelu ei vaikuta niin voimakkaasti koko osakeportfolion arvoon (Kolb, 1995, 13)³.

Osakkeen arvon määrittäminen ja sen muutoksen arvioiminen ovat hyvin keskeinen osa sijoittamista. Koska osakkeiden hinta voi sekä nousta että laskea, tulee rationaalisen sijoittajan olettaa ostamansa osakkeen olleen ostohinnalla alihinnoiteltu. Tällöin arvopaperissa on nousupotentiaalia ja sijoittaja voi saada arvonnousun myötä varoilleen tuottoa. Osakkeen arvonmääritysteorian katsotaan alkaneen J. B. Williamsin teoksesta "The Theory of Investment Value"(1938), jossa hän esitti osakkeen arvon muodostuvan kaikkien osakkeesta tulevaisuudessa saatavien netto-osinkojen nykyarvona. Tulevien netto-osinkojen nykyarvo saadaan diskonttaamalla niiden vallitsevalla inflaatiotasolla korjattu arvo sijoittajan riittäväksi katsomalla tuottotasolla. Kaavamudossa osakkeen arvo voidaan ilmaista seuraavasti (Begg ym., 1994, 235):

$$(1) \quad PV = V_1 / (1+r) + V_2 / (1+r)^2 + \dots + V_n / (1+r)^n \quad , \text{jossa } V_n \text{ kuvaa vuoden } n \text{ osinkoa.}$$

Sinänsä yksinkertaisen kaavan ongelmana on ettei tulevaisuuden osinkoja tiedetä, vaan ne joudutaan arvioimaan. Lisäksi sijoittajan tuottovaatimuksien mukainen korkokanta vaihtelee subjektiivisesti ja jopa hetkittäin.

2.2 Osakemarkkinoiden tehokkuuskäsitteet

Pääomamarkkinoiden tarkoitus on siirtää varoja tehokkaasti ylijäämäsektorilta alijäämäsektorille (Leppiniemi, 1993, 59). Osakemarkkinoilla ylijäämäsektorin muodostavat sijoittajat, jotka ovat halukkaita sijoittamaan varojaan osakkeisiin. Alijäämäsektori muodostuu pörssiin listautuneista osakeyhtiöistä, jotka saavat näin oman pääoman ehtoista rahoitusta. Tehokkuudella tarkoitetaan varojen viiveetöntä siirtymistä optimaaliseen sijoituskohteeseen. Tehokas varojen siirtäminen edellä mainittujen sektorien välillä voidaan johtaa sijoittajien ja yritysten rationaalisesta käyttäytymisestä. Saman riskitason sijoituskohteista sijoittajat valitsevat kohteen, jonka odotettu tuotto on korkein. Samoin he valitsevat vähiten riskiä sisältävän sijoituksen, mikäli tuotto-odotukset ovat saman tasoisia. Yritykset puolestaan valitsevat rahoittajan, jonka tuottovaatimus on matalin. Osapuolten toimiessa rationaalisesti oletetaan varojen allokoitumisen tapahtuvan tehokkaasti, koska tällöin riskillä toteutettu rajatuotto on molemmille osapuolille sama. Tästä johtuen myös korkeariskisten investointien tuotto-odotukset ovat matalariskisiä korkeampia (Malkamäki ym., 1989, 32-33).

³Hajauttamisesta puhutaan tarkemmin riskienhallinnan yhteydessä.

Rahoitusmarkkinoiden tehokkuuden pohjana on täydellisten rahoitusmarkkinoiden malli, jolle on taloustieteellisessä kirjallisuudessa esitetty useita ehtoja (Copeland ym, 1983, 286):

- 1) Ei vararikkokustannuksia
- 2) Ei veroja
- 3) Kaikki talousyksiköt toimivat rationaalisesti
- 4) Kaikki talousyksiköt voivat ottaa ja antaa lainaa samanlaisin ehdoin, samaan markkinakorkokantaan, diskriminointia ei esiinny ja pääsy markkinoille on vapaata
- 5) Markkinoilla toimivien talousyksiköiden lukumäärä on niin suuri, ettei kukaan voi yksittäisellä toimellaan vaikuttaa arvopapereiden hintoihin
- 6) Informaatio on vapaasti ja kustannuksitta kaikkien saatavilla
- 7) Arvopaperit ovat täysin jaollisia ja likvidejä, eli ne ovat myytävissä markkinahintaan minkälaisissa erissä hyvänsä
- 8) Ei transaktiokustannuksia

Jos edellä esitetyt ehdot eivät toteudu, ovat markkinat epätäydelliset. Tällöin keskeistä on niiden tehokkuuden taso, sillä markkinat voivat toimia tehokkaasti vaikka ne eivät olisikaan täydelliset (Copeland ym., 1983, 288). Tehokkuusnäkökulmasta rahoitusmarkkinoiden toiminta voidaan jakaa kolmeksi prosessiksi (Leppiniemi, 1985, 19):

- 1) Varojen allokoitumisprosessi, jossa varat ohjautuvat rahan tarjoajilta rahoituksen kysyjille
- 2) Arvopapereiden vaihdantaprosessi, jossa arvopapereiden omistajat käyvät arvopaperikauppaa
- 3) Informaatioprosessi, jossa informaatio välittyy rahan tarjoajien ja kysyjien välillä

Työn tarkoituksena on tarkastella osakemarkkinoiden informatiivista tehokkuutta. Tästä syystä oletamme sekä varojen allokoitumisprosessin että arvopapereiden vaihdantaprosessin olevan riittävän tehokkaat ilman syvempää tarkastelua. Oletukset ovat perusteltuja, koska kyseisten prosessien on oltava tarpeeksi tehokkaita mahdollistaakseen arvopaperimarkkinoiden toiminnan. Informaatioprosessin tehokkuus on hyvin keskeistä sijoittajille, sillä he muodostavat käsityksensä yrityksestä käytettävissään olevan informaation perusteella. Mikäli heillä ei päätöksentekohetkellä ole kaikkea relevanttia tietoa informatiivisen tehottomuuden vuoksi, voi sijoituspäätös olla hyvin erilainen kuin informatiivisesti tehokkaassa tilanteessa. Tästä syystä informatiivista tehokkuutta voidaan pitää modernin sijoitustoiminnan keskeisenä käsitteenä.

Tehokkaille markkinoilla on teoriatasolla seuraavat tiukat oletukset (Malkamäki ym., 1989, 33-35):

- 1) Arvopapereiden kauppa ei aiheuta kustannuksia.

- 2)Kaikki relevantti tieto on maksutta kaikkien markkinoilla toimivien talousyksiköiden saatavilla.
- 3)Kaikki markkinoilla toimivat talousyksiköt ovat yksimielisiä informaation vaikutuksista arvopapereiden nykyisiin ja tuleviin hintoihin, sekä hintasuhteisiin.

Tehokkaiden markkinoiden ehdot toteutuvat täydellisillä markkinoilla, eli täydelliset arvopaperimarkkinat ovat myös tehokkaat. Niiden oletukset eivät kuitenkaan ole välttämättömät, sillä myös epätäydelliset markkinat voivat toimia tehokkaasti. Markkinoiden tehokkuus ja tehokkuuden aste ovatkin käytännössä vain empiirisesti todettavissa oleva markkinoiden ominaisuus (Copeland ym., 1983, 287).

Arvopaperimarkkinoiden tehokkuutta tutkimalla pyritään selvittämään ovatko osakkeiden hinnanmuutokset ennustettavissa ja jopa taloudellisesti hyödynnettävissä. Informatiivisesti tehokkailla pääomamarkkinoilla osakkeiden hinta on niin lähellä sen tuottovaatimuksella diskontattua kassavirtaa, ettei kukaan voi systemaattisesti ansaita normaalia suurempia voittoja. Mikäli näin ei ole, toimivat markkinat joltakin osin tehottomasti. E. Fama (1965,1970,1976,1991) on merkittävästi kehittänyt osakemarkkinoiden tehokkuuskäsitteitä. Hänen esityksensä mukaisesti markkinoiden tehokkuuden aste jaetaan kolmeksi luokaksi (Fama, 1970):

1. Heikot ehdot täyttävä tehokkuus. Sijoittajat eivät voi systemaattisesti ansaita normaalia suurempia voittoja käyttämällä hyväkseen osakkeiden historiallisia arvoja tai tuottoja. Mikään historiallinen informaatio ei siis tällöin ole relevanttia.
2. Puolivahvat ehdot täyttävä tehokkuus. Sijoittajat eivät voi systemaattisesti ansaita normaalia suurempia voittoja käyttämällä hyväkseen julkista informaatiota. Kaikki julkinen informaation on tällöin epärelevanttia.
3. Vahvat ehdot täyttävä tehokkuus. Sijoittajat eivät voi ansaita ylisuuria voittoja minkään informaation avulla. Markkinat ovat siis jo reagoineet kaikkeen arvopapereiden hinnanmuodostuksen kannalta relevanttiin informaatioon.

Jos tehokkuuden puolivahvat ehdot täytyvät, tällöin myös heikkojen ehtojen on täytyttävä. Fama tarkisti 1991 työssään luokituksiaan ja nimitti ne uudelleen seuraavasti (Fama, 1991 1580- 1588) :

1. Tuottojen ennustettavuustestit (return predictability). Kategoriaan kuuluvat eri anomalioita koskevat testit sekä testit joilla pyritään ennustamaan tuottojen kehitystä historiallisilla tuotoilla tai jollakin osakkeiden arvoa selittävällä faktorilla.

2. Tapahtumatestit (event studies). Luokitus vastaa lähes identtisesti Faman aikaisempaa keskivahvan tehokkuuden tasoa.

3. Yksityistä informaatiota koskevat testit (tests of private information). Taso vastaa Faman aikaisempaa vahvan tehokkuuden luokkaa.

Julkaisussaan hän totesi vahvat ehdot täyttävän tehokkuuden vaatimukset liian tiukoiksi pitääkseen paikkansa todellisuudessa. Hänen mukaansa tuottojen ennustettavuuden osalta testitulokset ovat kaikkein ristiriitaisimmat. Viimeaikaisissa empiirisissä töissä on yleensä löydetty positiivista autokorrelaatiota osakkeiden hintojen välillä. Samoin tutkimuksissa on usein huomattu tuottojen ennustamisen olevan mahdollista historiallisten tuottojen avulla. Ongelmana on kuitenkin ollut ennustettavuuden tilastollisen merkittävyyden todistaminen (Fama, 1991, 1575- 1617).

2.3 Osakemarkkinoiden tehokkuuteen perustuvat sijoitusmallit

Osakemarkkinoiden tehokkuuden ollessa korkea on sijoittajalla hyvin vähän mahdollisuuksia vaikuttaa toimillaan sijoituksen tuottoon. Tällöin keskeistä on rakentaa osakesalkun sisältö sellaiseksi, että sen riskin ja tuoton välinen suhde on pitkällä aikavälillä sijoittajan preferensseihin nähden mahdollisimman optimaalinen. Perinteiset rationaalisen sijoittajan valintatilannetta kuvaavat mallit keskittyvätkin pääosin juuri osakeportfolion rakentamiseen. Seuraavassa esitellään tunnettuja rahoitusteoriaan perustuvat sijoitusmalleja.

2.3.1 Capital asset pricing model (CAPM)

Tunnetuin tehokkaiden markkinoiden pohjalle rakennettu malli lienee Sharpen (1963,1964), Lintnerin (1965) ja Treynorin (1965) kehittämä Capital Asset Pricing -malli, eli CAPM (Copeland ym., 1983, 185)⁴. Se kuvaa portfolion riskin ja odotetun tuoton välistä yhteyttä. Mallin avulla voidaan suhteellisen vaivattomasti määrittää eri riskitasoilla olevien sijoituskohteiden tuottojen odotusarvot (Malkamäki ym., 1989, 83). Selkeänä etuna voidaan pitää sen hyvin yksinkertaista muotoa, sillä malli olettaa hajautetun osakesalkun riskin riippuvan ainoastaan yksittäisten osakkeiden markkinariskistä, jota kuvataan beta-kertoimella. Beta-kerroin ilmaisee yksittäisen osakkeen ja koko osakemarkkinoiden odotetun tuoton välistä

⁴Tehokkailla markkinoilla tarkoitetaan tässä tilanteessa markkinoita, jotka ovat niin tehokkaita, ettei sijoittaja voi ainakaan systemaattisesti toimillaan vaikuttaa merkittävästi sijoituksensa tuottoon. Markkinoiden ei siis tarvitse olla täysin tehokkaita, jotta voitaisiin perustella yllä olevien mallien käyttöä.

lineaarista suhdetta. Kerroin saadaan laskettua määrittämällä sijoituskohteiden kovarianssit markkinaportfolioon nähden (Copeland ym., 1983, 185). Esimerkiksi beta-kerroin 1.5 tarkoittaa osakkeen arvon muuttuvan puolitoistakertaisesti markkinoiden keskimääräiseen muutokseen nähden. Mitä pienempi osakkeen beta-kerroin on, sitä alhaisempia sekä sen odotettu tuottotaso että riskitaso ovat (Begg, 1994, 245). Matemaattisessa muodossa CAP-malli voidaan esittää seuraavasti (Kolb, 1995, 461):

$$(1) \quad R_i = R_f + \beta (R_m - R_f)$$

R_i = sijoitus i:n vaadittu tuotto

R_f = riskitön tuotto

R_m = markkinoiden tuotto

β = osakkeen beta-kerroin

Mallin mukaan sijoituksen riskipremio on tehokkailla markkinoilla lineaarisesti riippuvainen betasta. CAP -malli perustuu seuraaviin osakemarkkinoita koskeviin oletuksiin, jotka muistuttavat sisällöltään suuresti tehokkaiden markkinoiden oletuksia (Copeland ym., 1983, 186):

1. Sijoittajat pyrkivät maksimoimaan hyötynsä.
2. Sijoittajat tekevät sijoituspäätöksensä sijoituskohteensa riskin ja tuoton perusteella.
3. Sijoittajat ovat hinnanottajia ja heillä on homogeeniset tuotto-odotukset.
4. Sijoittajat toimivat samalla aikajänteellä.
5. Informaatio on samanaikaisesti kaikkien saatavilla ilman kustannuksia.
6. Sijoittajat voivat halutessaan lainata ja tallettaa riskittömällä korolla rajattomasti varallisuutta.
7. Ei ole veroja, transaktiokustannuksia tai muitakaan markkinoiden epätäydellisyyksiä.
8. Sijoituskohteiden kokonaismäärä on kiinteä ja ne ovat täysin jaettavia sekä markkinoitavia.

CAPM perustuu siis varsin suureen määrään markkinoita rajoittavia oletuksia, joista tosin voidaan joustaa (Copeland ym., 1983, 188). Tällöin toimivuuden kannalta on oleellista miten herkästi malli reagoi siihen, ettei yksi tai useampi oletus pidä paikkaansa. Kuten edellä todettiin mallin etuna on sen yksinkertaisuus ja nopea käytettävyys. Osakekurssien nopea sopeutuminen uuteen informaatioon on CAP -mallin toimintamekanismin kannalta keskeistä. Mikäli markkinat eivät reagoi nopeasti uuden informaation saapuessa on CAP -mallin toimivuutta rahoitusmarkkinoiden tasapainoa kuvaavana mallina syytä epäillä. Tästä syystä tehokkaiden markkinoiden hypoteesi ja CAP -malli ovat sekä teoriassa että käytännössä selkeässä yhteydessä toisiinsa (Kolb, 1995, 489).

2.3.2 Arbitraasihinnoittelumalli (APT)

Ross kehitti Arbitraasihinnoittelumallin vuonna 1976, koska hänen mielestään CAP-malli oli liian pelkistetty antamaan kokonaisvaltaista kuvaa osakkeiden hinnoittelusta. Mallit ovat hyvin samankaltaisia sillä erolla että APT selittää tasapainohintojen muodostumista useilla tekijöillä beta-kertoimen sijaan. Rossin mukaan matemaattisesti voidaan todistaa osakkeen odotetun tuoton riippuvan riskittömästä korkotasosta R_f sekä tekijöistä $B_1...B_k$, jotka kaikki tulee kertoa niiden riskikertoimella $R_1...R_k$ (Kolb, 1995, 502). Tekijöiksi $B_1...B_k$ voitaisiin kuvitella esimerkiksi alan yritysten kurssitaso sekä bruttokansantuote. Tästä syystä CAP-malli voidaankin nähdä APT-mallin erikoistapauksena⁵. Matemaattisessa muodossa APT-malli voidaan esittää seuraavasti:

$$(2) \quad R_i = R_f + B_1 (R_1 - R_f) + B_2 (R_2 - R_f) + \dots + B_k (R_k - R_f)$$

B_k = painoarvokerroin jolla tekijä R_k tulee mallissa huomioida

Arbitraasihinnoittelumallin ongelmana on määrittää tasapainoon vaikuttavat tekijät R , sekä niiden keskinäiset painoarvot B . Tästä syystä mallin empiirisiä tuloksia on vaikea vertailla. Dynaamisesti hyödynnettynä malli lienee kuitenkin teoreettisesti hyvin lähellä osakkeen arvon oikeata arvonmääritysmenetelmää.

2.4 Osakemarkkinoiden tehokkuuden merkitys sijoittajalle

Markkinoiden luokittelu heikot, puolivahvat ja vahvat ehdot täyttäviin markkinoihin voidaan nähdä selkeänä todellisuuden yksinkertaistamisena. Käytännössä tehokkuudessa voidaan olettaa olevan huomattavasti enemmän tasoja. Tällöin sijoittajan tehtävä arvioida markkinoiden tehokkuutta mutkistuu ja on entistä tärkeämpää jatkotoimenpiteiden rationaalisuuden kannalta. Tarkasteltavana olevan periodin pituuden muutoksista johtuen voidaan samoilta markkinoilta tehdä tehokkuuden tasosta erilaisia johtopäätöksiä. Markkinoiden tehokkuus on tässä mielessä dynaaminen käsite⁶.

Sijoittajat muodostavat käsityksen yrityksestä käytettävissään olevan informaation avulla. Nämä käsitykset ohjaavat osakkeiden hintakehitystä, sillä positiivinen uusi informaatio nostaa osakkeen kysyntää ja siten

⁵APT-mallista tulee identtinen CAP-mallin kanssa mikäli osakemarkkinoiden korrelaatiokerrointa (beta-kerroin) lukuun ottamatta osakkeiden hintaa selittävien tekijöiden kerroin on nolla.

⁶Vertaa luvun kolme empiiristen testien tuloksia.

osakkeen kurssia. Toimiakseen rationaalisesti sijoittajan tulee ensin arvioida minkä tasoisena hän osakemarkkinoiden tehokkuutta pitää, välttyäkseen käyttämästä taloudellisia ja ajallisia resurssejaan hyödyttömän informaation hankkimiseen⁷.

Tehokkuuden vahvojen ehtojen täytyessä kyseisillä markkinoilla sijoittajan ei tulisi hankkia informaatiota, sillä mikään tieto ei voi parantaa hänen sijoitustulostaan. Ainoaksi rationaaliseksi toimeksi jää tällöin osakesalkun riskin vähentäminen hajauttamalla. Puolivahvojen tehokkuuden ehtojen täytyessä ainoastaan ei-julkisella sisäpiirin tiedolla voi olla hyötyä (Malkamäki ym., 1989, 46-48). Kyseisiä tietojaan hyödyntävä sijoittaja syyllistyy rikokseen ja ottaa tällöin hyvin suuren henkilökohtaisen riskin. Moraaliselle sijoittajalle ei siten ole juurikaan merkitystä ovatko osakemarkkinat vahvat vai puolivahvat ehdot täyttävät.

Heikkojen ehtojen täytyessä edellä mainitun lisäksi yrityksen fundamentaalisen informaation tutkimisella voidaan päästä keskimääräistä parempaan sijoitustulokseen. Tällöin sijoittajan tulisi tutkia yritysten taloudellista tilaa sekä tulevaisuudennäkymiä, sillä hän voi toimillaan vaikuttaa markkinoilta saamaansa tuottoon. Mikäli on syytä olettaa, etteivät edes tehokkuuden heikot ehdot täyty, on edellä esitetyn lisäksi osakkeiden historiallisen datan hankkiminen sijoituspäätösten tekemiseen on perusteltua. Sijoittajan tulisi tällöin perehtyä esimerkiksi tekniseen analyysiin ja vaikuttaa sijoitusten ajoituksella tuotto- sekä riskitasoonsa (Korpineva, 1997, 39-40).

⁷Hyödyttöä tietoa sijoittaja hankkii ennen kaikkea silloin, jos osakemarkkinoiden tehokkuus on korkealla. Mikäli edes tehokkuuden heikot ehdot eivät täyty, niin tällöin suurella määrällä informaatiota on mahdollista tehdä voittoa ja informaation hankkiminen sekä seuraaminen on perusteltua.

3. Kritiikkiä osakemarkkinoiden tehokkuutta kohtaan

3.1 Ovatko osakemarkkinat todella tehokkaat?

Puhuttaessa osakemarkkinoiden tehokkuudesta voidaan havaita selkeä kontrasti teorian ja käytännön välillä. Selvä enemmistö taloustieteilijöistä tuntuu kannattavan näkemystä, jonka mukaan rahoitusmarkkinoiden tehokkuus on korkeata ja osakkeet noudattavat random walk-mallia⁸. Osakesijoittamisen yleistyessä erilaisen informaation tuottamisesta sijoittajille ja heidän sidosryhmilleen on tullut miljardiluokan liiketoimi. Suurin osa tästä informaatiosta koskee joko fundamentaali- tai teknistä analyysiä. Kyseisten informaatiojoukkojen ollessa relevantteja arvopaperimarkkinat eivät voi täyttää tehokkuuden puolivahvoja ehtoja⁹.

Informaation hankkimiseen voidaan olettaa olevan kaksi vaihtoehtoista syytä: joko markkinoiden tehokkuus on niin alhaista, että kyseinen tieto on relevanttia tai ihmiset käyttäytyvät epärationaalisesti ostamalla ja tutkimalla informaatiota, josta heille ei ole hyötyä. On hyvin vaikeata uskoa että kalliin informaation hankkiminen olisi epärationaalista, varsinkin kun sijoittaminen tapahtuu useilla perättäisillä aikaperiodeilla. Sijoittaja voi siis hankkia informaatiota esimerkiksi vuodeksi. Mikäli hän ei ole ensimmäisen vuoden aikana huomannut informaation tuottavan hänelle lisävoittoa, lienee epätodennäköistä että hän ostaisi informaatiota jälleen seuraavaksi vuodeksi. Tästä näkökulmasta vaikuttaa hyvin epätodennäköiseltä etteivät sijoittajat katsoisi hyötyvänsä informaation hankkimisesta.

Sijoittaja pyrkii saamaan varoilleen mahdollisimman korkeaa tuottoa preferoimallaan riskitasolla. Tätä voidaan pitää rationaalisena ja tehokkuuteen positiivisesti vaikuttavana tavoitteena (Begg, 1994,245). Sijoittajan toiminnan tehokkuuden tasoon voidaan katsoa vaikuttavan kolme asiaa: informaation määrä, laatu ja saantinopeus. Listatuista osakeyhtiöistä sekä markkinoiden liikkeistä on nykyään tarjolla valtavasti tietoa. Yksittäisen sijoittajan on hyvin vaikeata seurata työnsä ohessa riittävän nopeasti kaikkea tarjolla olevaa informaatiota jo ajanpuutteen vuoksi. Reaaliajassa informaatiota seuraavien suurten rahoituslaitosten voidaan jo tästä syystä olettaa olevan nopeammin selvillä osaketta koskevasta informaatiosta. Samoin niiden oletetaan kapasiteettinsa turvin saavan yhtiöistä sekä laadullisesti että määrällisesti enemmän tietoa. Lisäksi rahoituslaitosten mahdollisuudet reagoida uutisiin lienevät piensijoittajaa nopeammat, vaikkakin erot ovatkin sähköisen kaupankäynnin ansiosta pienentyneet. Tästä johtuen sijoittajan on jo rajoitettujen ajallisten resurssien vuoksi tehtävä valintoja siitä mitä informaatiota hän seuraa ja milloin. Näiden valintojen

⁸Tämä voidaan todeta intuitiivisesti useimpien tunnettujen rahoituksen perusteosten sivuilta.

⁹Oletettaessa kyseisen informaation olevan ainakin jollakin asteella relevanttia sijoittajan kannalta.

seurauksena sijoittajien hyödyntämissä informaatiojoukoissa on eroja, joiden seurauksena he voivat rationaalisesti lähteitään käyttäen päätyä erilaisiin sijoitusratkaisuihin.

Piensijoittajat hyödyntävät erilaisia osakkeiden analysointiohjelmiä saadakseen haltuunsa mahdollisimman paljon yhtiöitä koskevaa relevanttia tietoa. Näin sijoittajalla on tietoa useammasta osakkeesta, vaikka hänellä ei välttämättä olekaan selkeätä käsitystä informaation merkittävydestä sijoituksen tuoton kannalta. Mikäli hänellä ei ole tietoa kyseisten osakemarkkinoiden tehokkuuden tasosta, hänen voidaan katsoa toimivan edelleen rationaalisesti pyrkiessään hankkimaan potentiaalisesta investointikohteesta mahdollisimman paljon tietoa.

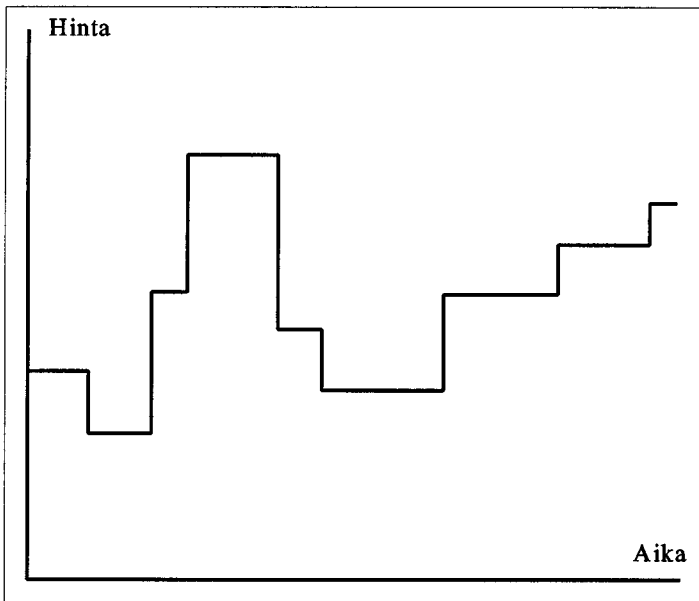
Rationaalinen käyttäytyminen ja osakemarkkinoiden tehokkuus eivät ole yksiselitteisiä käsitteitä. Erilaisen informaation pohjalta tehdyt sijoituspäätökset voivat johtaa näennäiseen epärationalisuuteen. Käyttäytymiserot osakemarkkinoilla aiheuttavat epävarmuutta ja korkeampaa volatilitteettia (riskiä) osakkeiden hinnoissa. Tämä puolestaan johtaa osakemarkkinoiden tehokkuuden laskuun, joka mahdollistaa kaupankäynnin likvideillä markkinoilla. Ilman informaation epäsymmetrisyyttä on hyvin epätodennäköistä että voittonsa maksimointiin pyrkivät rationaaliset sijoittajat päätyvät vastakkaisiin investointiratkaisuihin ja lisäksi näin markkinoiden likviditeettiä. Riittävä tehottomuus on siis hyvin tärkeää osakemarkkinoiden kaupankäynnin kannalta. Sijoittajien ollessa jatkuvasti samaa mieltä osakkeen arvosta ei kauppaa ei syntyisi, sillä siihen tarvitaan eriäviä mielipiteitä niiden tulevasta kehityksestä. Ihmisten erilaiseen informaatioon pohjautuva käyttäytyminen johtaa siis tehottomuuteen arvopaperimarkkinoilla joka osaltaan mahdollistaa kaupankäynnin (Black, 1986, 521). Osakemarkkinoiden tehokkuudesta voidaan siten olettaa seuraavaa: mikäli osakemarkkinoilla käydään kauppaa, ne eivät voi toimia tehokkaasti.

Tehokkaiden markkinoiden hypoteesin kannattajat ovat esityksissään unohtaneet erään keskeisen kohdan. He eivät nimittäin juurikaan selitä miten osakkeen uusi hinta todellisuudessa informaation saapuessa uudelle, oikealle tasolle muuttuu. Markkinoiden oletetaan mukautuvan relevanttiin informaatioon välittömästi siten, ettei kenelläkään markkinaosapuolella ole mahdollisuuksia tarkoituksellisesti hyötyä kurssimuutoksesta. Käytännössä tehokkaiden markkinoiden kannattajien tulisi pystyä vastaamaan seuraaviin keskeisiin kysymyksiin julkaistaessa osaketta koskevaa uutta, yllättävää informaatiota (Begg, 1991, 249):

1. Kuka tai mikä käytännössä päättää informaation vaikutuksen osakkeen arvoon ?
2. Kuka tai mikä päättää sen onko uusi informaatio relevanttia vai ei ?

Näitä kysymyksiä eivät perinteisiä rahoitusteorioita juurikaan kommentoi. Markkinatekijän, joka on vastaus edellä esitettyihin kysymyksiin, on lisäksi toimittava täysin virheettömästi. Muuten markkinoilla ilmenee

ajoittain tehottomuutta, jota oikea-aikaisesti hyödyntäen on mahdollista tehdä ylisuuria voittoja. Virheettömyyden lisäksi tehokkuudesta vastuussa olevan markkinatekijän on toimittava viivettä, jotta kukaan tai mikään markkinaosapuoli ei ehtisi hyödyntää uutta tietoa. Prosessiin kuuluu lisäksi arvioida uuden informaation relevanttius, sekä se onko informaatiota kenties jo jonkin verran sisällytetty osakkeen nykykurssiin. Mikäli osakekurssit muuttuisivat välittömästi oikealle, uuden informaation mukaiselle tasolle, tulisi kurssikäyrän olla kuvion 2 mukainen. Tästä näkökulmasta tarkasteltuna osakemarkkinoiden tehokkuuden toteutuminen käytännössä tuntuu hyvin mahdottomalta.



Kuvio 2. Osakkeen kuviteltu arvokehitys informatiivisesti tehokkailla markkinoilla.

3.2 Kritiikkiä tehokkaiden markkinoiden oletuksia kohtaan

Kuten aikaisemmin on jo mainittu tehokkaiden markkinoiden hypoteesin oletukset ovat:

1. Kauppa ei aiheuta transaktiokustannuksia.
2. Kaikki relevantti tieto on maksutonta ja kaikkien osapuolten saatavilla.
3. Kaikki osapuolet ovat yksimielisiä informaation vaikutuksista nykyisiin ja tuleviin hintoihin sekä hintasuhteisiin.

Todellisuudessa kaupankäynti arvopaperimarkkinoilla ei ole ilmaista, vaan se aiheuttaa sijoittajalle kustannuksia. Transaktiokustannusten voidaan olettaa vaikuttavan osakemarkkinoiden tehokkuuteen sitä alentavasti sillä kustannukset nostavat sijoittajan rajatuottoa sekä investoinnin riskiä.

Esimerkki 1. Sijoittaja haluaa ostaa osakkeen A hetkellä t hinnalla 100 euroa, koska olettaa sen olevan alihinnoiteltu. Hän arvio osakkeen tulevaksi hinnaksi 120 euroa. Ollessaan oikeassa hän tekee voittoa 20

euroa ilman transaktiokustannuksia. Kustannusten ollessa esimerkiksi 5 euroa ostettaessa ja 5 euroa myytäessä, puolet voitosta kuluu kustannuksiin. Sijoittajan ollessa väärässä hän arvioi pääsevänsä investoinnista kuukauden kuluttua eroon ostohinnalla. Mikäli hän joutuu maksamaan 5 euroa osakkeita ostettaessa ja myytäessä, on hän hävinnyt kymmenen prosenttia alkuperäisestä summasta. Nykyään sähköisen kaupankäynnin yleistyessä ovat transaktiokustannukset laskeneet. Tältä pohjalta voidaan kaupankäyntikustannusten olettaa aiheuttavan tehottomuutta, mutta kustannusten laskiessa tehokkuuden taso lienee nousussa.

Tehokkaiden markkinoiden toisen oletuksen mukaan relevantti tieto on samasta ajanhetkestä lähtien maksutta kaikkien saatavilla. Tämän oletuksen todenmukaisuuteen vaikuttaa suuresti se, miten tehokkaat osakemarkkinat ovat. Mikäli osakemarkkinat täyttävät tehokkuuden vahvat ehdot, oletus pitää paikkansa. Jos puolestaan tehokkuuden puolivahvat ehdot täyttyvät, niin lakien ja kurinpitotoimien avulla oletus lienee voimassa¹⁰. Mikäli osakemarkkinoiden tehokkuus ei ylitä puolivahvoja ehtoja, on relevanttia informaatiota huomattavasti runsaammin tarjolla. Rahoituslaitosten tarjoamat analyysiohjelmat ja julkaisut ovat yleensä maksullisia tai ne sisältyvät toimeksiantosopimukseen. Tältä pohjalta hypoteesin toisen oletuksen voimassaoloa on syytä epäillä.

Tehokkaiden markkinoiden kolmas aksiooma on ehkä ristiriitaisin ja aihetta käsitellään tarkemmin seuraavassa luvussa. Kuten jo aikaisemmin todettiin, olisi sijoittajien identtisillä mielipiteillä romahdusmainen vaikutus kaupankäynnin volyyymiin. Koska ainakin valtaosalla osakkeita käydään säännöllisesti kauppaa, voidaan olettaa ettei tehokkuuden kolmas aksiooma toteudu osakemarkkinoilla.

Vaikuttaa siis siltä, etteivät tehokkaiden markkinoiden oletukset pidä todellisuudessa paikkaansa. Tämän voidaan olettaa vaikuttavan negatiivisesti osakemarkkinoiden tehokkuuteen. Pelkät tosiasiat kuten verotus, kaupankäyntikustannukset, informaation aiheuttamat kustannukset ja viiveet johtavat epäilyyn osakemarkkinoiden tehokkuuden tasoa kohtaan.

3.3 Kritiikkiä tehokkuuteen perustuvia sijoitusmalleja kohtaan

Edellisessä luvussa esitelyt CAP- ja APT- sijoitusmallit ovat tunnettuja sijoitusalan ammattilaisten työkaluja. Nekään eivät kuitenkaan ole täydellisiä. CAP- mallin ongelmana on lukuisa määrä oletuksia, jotka eivät vastaa todellisuutta. Richard Roll on voimakkaasti kritisoinut koko CAP -mallia. Hänen mukaansa riittävän laajan osakeportfolion muodostamien on jo sinällään mahdoton tehtävä, koska siinä tulisi olla

¹⁰Sisäpiiritietojen hyväksikäyttäminen sijoituspäätöstä tehtäessä on rangaistava rikos ja tällä tavoin pyritään ehkäisemään kyseisten tietojen avulla tehtävien ylisuurten voittojen mahollisuus.

jokaista sijoituskohdetta sen painoarvoaan hetkellä t vastaava määrä (Kolb, 1995, 501). Tästä johtuen CAP-mallin testaamisessa on yleisesti käytetty indeksin mukaisessa suhteessa osakkeita. Roll on osoittanut jopa indeksien, joiden välinen korrelaatio on 95 prosenttia antavan joissakin tilanteissa erilaisia tuloksia. Tulos on hyvin ristiriitainen todetun faktan kanssa, että CAP-mallin muodostaman portfolion tulisi olla tehokas sikäli, ettei mikään toisin rakennettu portfolio voisi missään tilanteessa dominoida sitä. Näistä epäkohdista johtuen Rollin mukaan Cap-malli ei pohjaudu teoriaan, koska sitä ei voida todellisuudessa testata kuin suuntaa antavasti. Oletuksistaan ja selkeistä yksinkertaistuksistaan huolimatta malli on selkeytensä vuoksi erittäin käyttökelpoinen menetelmä rahoituspäätösten tukena (Copeland, 1983, 186).

Sijoittajan on mahdotonta muodostaa tehokas portfolio, koska hänellä on käytössä vain historialliset tiedot osakkeista, niiden tuotoista sekä variansseista. Kyseisen informaation avulla hän voi määritellä ja muodostaa menneen ajan tehokkaan portfolion, mutta tehokkaiden markkinoiden hypoteesin mukaisesti historialla ei ole painoarvoa ennustettaessa tulevaisuutta. Todellisia beta-kertoimia ei siis voida laskea, joten se täytyy arvioida. Tuloksena syntyy siis todellinen beta-kerroin ja mittausvirhe (Malkamäki 1993, 12). Lyhyellä horisontilla sijoittajan ensisijainen tavoite on saada salkkuunsa potentiaalisia nousijoita. Tällöin hänelle ei ole suurtakaan hyötyä CAP-mallista, joka keskittyy lähinnä osakesalkun optimaalisen rakenteen muodostamiseen pitkällä aikavälillä. Beta-kertoimet ovat pitkältä laskemisajastaan johtuen aktiiviseen sijoitusstrategiaan jäykästi reagoivia ja tästä johtuen ne voivat antaa saman kertoimen osakkeelle oli sen arvo 10 tai 100 euroa¹¹. Mallista ei siis voida olettaa olevan riskin hajauttamisen lisäksi kovinkaan suurta apua aktiiviselle sijoittajalle.

Ross kehitti Arbitraasihinnointelumallin pitkälti vaihtoehdoksi CAP-mallille, koska hänen mielestään sijoitusmallissa tulisi olla enemmän kuin yksi dimensio (Munshi, 1992, 1-2). APT-mallin ongelmana puolestaan on sen teoreettisuus ja vaikea sovellettavuus. Mallissa ei ole määritelty mitä osakkeiden arvoihin vaikuttavat tekijät ovat. APT-mallia koskevissa testeissä tutkijat eivät ole päässeet yhteisymmärrykseen siitä dimensioilla sekä painoarvoilla mallia tulisi testata. Menetelmä arvioi osakkeisiin vaikuttavat tekijät hyvin staattisiksi elementeiksi, eikä juurikaan oletta painoarvojen muuttuvan ajan myötä. Todellisuudessa tekijöiden painoarvojen ja niiden kertoimien voidaan olettaa vaihtelevan hyvinkin nopeasti, mikä puolestaan vaikeuttaa mallin testaamista entisestään. Malli lienee teoreettisesti lähellä oikeaa osakkeiden hinnan mallittamista, mutta käytännössä sen hyväksikäyttäminen on hyvin hankalaa ellei jopa mahdotonta.

3.4 Osakemarkkinoiden tehokkuuden empiiristen testien tuloksia

¹¹Beta-kertoimet lasketaan usein vuosien pituisen historiallisen datan avulla, eli tällöin ne eivät juurikaan reagoi osakkeen suuriin äkillisiin muutoksiin.

Osakemarkkinoiden tehokkuutta on tutkittu empiirisesti mitä erilaisimmin menetelmin jo runsaan vuosisadan ajan. Empiiriset testit tehtiin alkuaikoina käsin, mikä oli hyvin työlästä. Tietokoneiden ja tietokantojen kehittyminen mahdollisti aivan uudentasoiset tutkimukset. Osakemarkkinoiden tehokkuutta koskevissa empiirisissä testeissä pyritään yleensä arvioimaan onko kurssikehitys ennustettavissa vai vaihtelevatko arvot satunnaisesti. Mikäli jonkin asteista ennustettavuutta havaitaan, on keskeistä ovatko tulokset tilastollisesti vai taloudellisesti merkittäviä. Tilastollinen merkitsevyys on kiistatonta, mutta tällöin ei ole selvää kannattaako sen hyödyntäminen taloudellisesti. Taloudellisella merkitsevyydellä tarkoitetaan sitä, että menetelmän seuraaminen on todettu kannattavaksi senkin jälkeen kun tuotoista on vähennetty sijoituskustannukset.

Osakemarkkinoiden tehokkuuden ja erityisesti tehokkuuden heikkojen ehtojen tutkimisessa on perinteisesti käytetty jotakin seuraavista menetelmistä (Kolb, 1995, 504) :

1. Sarjakorrelaatiotestit
2. Run -testit
3. Filtritestit

Sarjakorrelaatiotesteillä pyritään tutkimaan perättäisten osakevaihteluiden riippuvuutta. Tavoite on siis selvittää onko esimerkiksi hetken t_n osakekurssin avulla mahdollista arvioida hetken t_{n+1} osakekurssia. Keskeisenä tekijänä sarjakorrelaatiotesteissä ovat osakkeiden tuottotasot. Run -testeissä puolestaan pyritään selvittämään tappiollisten ja voitollisten periodien suhdetta. Esimerkiksi voidaan testata seuraakouusevien osakekurssien päivää t_n , yleensä päivä t_{n+1} jolloin kurssit ovat niinkään nousussa. Filtritestit puolestaan ovat yleensä muodoltaan seuraavanlaisia: “mikäli osakkeen kurssin päivän päätösarvo on noussut edelliseen päivään verrattuna vähintään $x\%$ osta osake ja pidä sitä kunnes se on laskenut $x\%$ seuraavasta kurssihuipusta. Myy osake kyseisellä tasolla lyhyeksi ja pidä positio kunnes osakkeet ovat nousseet vähintään $x\%$ seuraavasta kurssipohjasta”. Jotta filtritesteistä voitaisiin saada myös taloudellisesti merkitseviä tuloksia, on niissä otettava huomioon transaktiokustannukset (Kolb, 1995, 504-511).

Empiirisille testeille on keskeistä mihin saatuja tuloksia verrataan. Eri aikoina tehtyjen tutkimusten tuloksia ei voida verrata suoraan toisiinsa, vaan ne tulee aina suhteuttaa vallinneisiin olosuhteisiin. Kaksi tavallisinta vertailukohdetta ovat pitostrategiaan sekä keskimääräisiin tuottoihin vertaaminen. Pitostrategialla tarkoitetaan osakesalkkua tai osaketta, joka ostetaan testin ensimmäisenä päivänä ja myydään viimeisenä. Pitostrategian tuotto x saadaan matemaattisesti yksinkertaisesti:

$$(3) \quad x = (\text{Salkun arvo viimeisenä päivänä}) / (\text{Salkun arvo ensimmäisenä päivänä}) - 1$$

Keskimääräisiä tuottoja kuvaa useimmiten kyseisten osakemarkkinoiden indeksi, jonka tuotto lasketaan myöskin kaavan (3) mukaisesti. Jotta strategia voidaan todeta kannattavaksi, tulisi sen olla vertailukohdettaan parempi. Vertailukohteena pito-strategia on yleensä ollut vähemmän vaativa, eli sitä tuottavampi strategia on ollut helpompi kehittää kuin indeksin voittava menetelmä. Sijoittajan kannalta selkeä vertailukohde on osakerahastojen tuotto. Mikäli sijoittajan menetelmä on rahastojen tuottoon nähden parempi, on hänen kannaltaan tällöin rationaalista investoida varojaan suoraan osakemarkkinoille.

Osakemarkkinoiden tehokkuuden empiirisen tutkimuksen voidaan katsoa alkaneen vuonna 1900. Tällöin ranskalainen *Bachelier* tutki osakkeiden perättäisten hinnanmuutosten satunnaisuutta. Lähtöoletuksen mukaan osakkeen volyymin ollessa korkea hinnanmuutokset muodostuvat normaalijakauman mukaisesti. Hän tuli tutkimuksissaan siihen lopputulokseen, ettei markkinakeinottelulla saavuteta voittoa. Seuraavassa yhteenveto joistakin uudemmissa tehokkuuden empiirisistä tutkimuksista (Fama, 1970, 389).

Fama (1965) tutki New Yorkin arvopaperipörssin tehokkuutta 30 osakesarjan avulla. Tulokset osoittivat vähäistä riippuvuutta päivittäisten hinnanmuutosten välillä. Transaktiokustannukset kuitenkin estivät havaitun riippuvuuden taluodellisen hyödyntämisen ja tätä kautta ne häiritsivät myös hintojen tasapainottumista. Tutkimustulosten perusteella Fama totesi tehokkuuden puolivahvojen ehtojen täyttyvän yhdysvaltojen osakemarkkinoilla. Vuotta myöhemmin *Fama* ja *Blume* tutkivat samoilla markkinoilla Faman havaitseman riippuvuuden hyödyntämistä taloudellisesti. He käyttivät apunaan erilaisia filter-strategioita, joista parhaimmat tuottivat hiukan keskimääräistä parempia tuottoja, mutta hyöty hävisi transaktiokustannusten vähentämiseen (Fama- Blume, 1966, 226- 241). Yleensä New Yorkin pörssiä koskeneissa vanhemmissa tutkimuksissa ollaan päädytty lopputulokseen, että ne täyttävät markkinatehokkuuden heikot ehdot. On kuitenkin huomattava etteivät tehokkuuden heikot ehdot täyty täysin sielläkään, koska on havaittu osakkeiden tuoton olevan ennustettavissa niiden historiallisista arvoista (Fama, 1991, 1580). Eli tehokkuutta ylläpitävät transaktiokustannukset, jotka itsekin ovat markkinoiden tehottomuuden muoto. Joka tapauksessa yhdysvaltojen osakemarkkinat on todettu olemassa olevista markkinoista tehokkaimmiksi.

Viimeaikaisemmat New Yorkin pörssiä koskevat tutkimukset antavat hiukan erilaisia tuloksia. *Brock*, *Lakonishok* ja *LeBaron* (1992) tutkivat kahden yleisimmin käytetyn menetelmän, liukuvien keskiarvojen ja filter-strategian, avulla Dow Jones Indeksien tuottoja 1897- 1986. Tulokset puoltavat selkeästi teknisen analyysiin perustuvia menetelmiä.¹² Pitostrategiaan verrattuna menetelmät tuottivat kymmenen päivän periodilla keskimäärin 0,8 prosenttiyksikköä enemmän. Ero on huomattava, sillä pitostrategia tuotti

¹²Teknistä analyysiä ja kyseisiä strategioita käsitellään tarkemmin luvussa 5.

kyseisellä aineistolla samalla aikaperiodilla keskimäärin 0,17 %. Ostosignaalien jälkeen indeksi nousi keskimäärin vuositasolla 12 prosentin vauhtia. Myyntisignaaleja seurasi puolestaan keskimäärin noin 7 prosentin lasku p.a. (Brock et al, 1992, 1734). Tutkimuksen heikkoutena on ettei se ole huomioon otettu sijoituskustannusten vaikutusta. Tutkijat kuitenkin huomauttavat että kustannusten lisäämiseenkin on suhtauduttava varauksella, sillä markkinoilla on osapuolia, joiden sijoituskustannukset ovat hyvin pienet. Samoin sijoituskustannukset ovat tietokoneellistumisen myötä olleet kokonaisuudessaan laskussa, mikä nostaa edellä esitetyn tutkimuksen arvoa (Brock et al, 1992, 1758)¹³.

Samana vuonna *Bulkley* ja *Tonks* tutkivat menetelmää joka perustui ylisuureen volatilitettiin (excess volatility), jota ei tehokkaiden markkinoiden normaalilla vaihtelulla pystytä selittämään. Aineistona heillä oli Standard and Poor's indeksi vuosilta 1871- 1985. Menetelmää hyväksikäyttäen päästiin vuotuisella tasolla noin 7,5 prosentin tuotoihin, mikä ylittää pitostrategian 1,2 prosenttiyksiköllä (Bulkley-Tonks, 1992, 370). Indeksistä käytettiin kuitenkin vain vuoden viimeisen päivän arvoa, mikä nostaa tutkimustuloksen arvoa merkittävästi. Samoin markkinoiden laskusta hyötymistä ei menetelmässä huomioitu (kuten ei Brock et alin tutkimuksessaan). Tutkimuksen johdosta on vaikea hyväksyä edes tehokkuuden heikkojen ehtojen toteutumista. Bulkley- Tonksin ja Brock et alin tutkimukset ovat erittäin merkittäviä kahdesta syystä:

- i) Tutkimusten aikajänne on erittäin pitkä, mikä luonnollisesti nostaa tutkimustulosten arvoa.
- ii) Tutkimusaika kattaa niin lamakaudet, sodat kuin pörssiromahduksetkin. Kummassakaan tutkimuksessa lyhyeksimyynä, eli arvonlaskuista hyötyminen ei ollut mahdollista ja näistä seikoista huolimatta yksinkertaiset ja hyvin tunnetut menetelmät tuottivat paremmin kuin indeksi keskimäärin.

Euroopassa osakkeiden tutkiminen on alana paljon nuorempaa. *Drydenin* (1970) ja *Solnikin* (1973) mukaan Euroopan keskeisten pörssien osakkeiden perättäisten hinnanmuutosten välinen riippuvuus on niin pientä, ettei sitä ole mahdollista hyödyntää taloudellisesti. Pohjoismaisten arvopaperimarkkinoiden tehokkuutta ovat tutkineet *Jennergren* ja *Korsvold* (1974), *Jennergren* (1975), *Jennergren* ja *Toft-Nielsen* (1977), *Sörensen* (1980) sekä *Claesson* (1987). Yleisesti tutkimuksista voidaan sanoa, että niissä havaittiin selkeää riippuvuutta. Missään tutkimuksessa ei kuitenkaan kyetty saavuttamaan niin korkeita tuottoja, että ne olisivat ylittäneet pitostrategian vielä transaktiokustannusten ja verojen vähentämisen jälkeen (Mäkelä, 1993, 17).

Myös Suomessa on tutkittu markkinoiden tehokkuuden heikkoja ehtoja. Ensimmäiset empiiriset tehokkuustutkimukset Suomen osakemarkkinoista teki väitöskirjassaan *Korhonen* (1977). Hän tutki tehokkuuden heikkojen ehtojen toteutumista korrelaatio- ja run- testein. Aineistona hän käytti 18 Helsingin

¹³Esimerkiksi eläkerahaston sijoittaessa saamiaan osinkoja tai tukijansa varoja voi kyseessä olla tilanne, jolloin sijoituskustannukset ovat hyvin vähäiset tai niitä ei ole lainkaan.

Pörssissä noteerattavaa osaketta vuosilta 1966-1971. Tutkimustulokset osoittivat vain vähäistä riippuvuutta osakkeiden hinnoissa ja tästä hän päätteli tehokkuuden heikkojen ehtojen täyttyvän.

Berglund, Wahlroos ja Örnmark (1983) päätyivät tutkimuksessaan hieman erilaisiin tuloksiin. He käyttivät aineistona 71 Helsingin Pörssin osakkeiden päivähavaintoja vuosilta 1970-1981. Sarjokorrelaatiokertoimet osoittivat merkittävää riippuvuutta osakkeiden hinnoissa. Samansuuntaisia tuloksia antoivat myös run -testit. Selitykseksi erilaisiin tuloksiin esitettiin eripituisia havaintovälejä. Saadut tulokset siis viittasivat siihen, etteivät Suomen osakemarkkinat täyttäisi edes tehokkuuden heikkoja ehtoja. Tehottomuus havaittiin kuitenkin tilastolliseksi, sillä filter-testit eivät tuottaneet keskimääräistä suurempia voittoja. Sarjokorrelaatioita ja run-testejä tekivät myös *Joutsjoki ja Juvonen* (1983). Aineistona 26:n pörssiosakkeen päivänoteeraukset vuosilta 1972- 1981. Tutkimustulokseksi saatiin selkeää riippuvuutta, jota ei kuitenkaan tälläkään kertaa pystytty hyödyntämään taloudellisesti.

Ristimäki (1984) tutki 48:lla osakesarjalla osakemarkkinoidemme tehokkuutta testaamalla arvopapereiden riski-tuottosuhdetta aikavälillä 1970- 1982. Tulokset eivät kokonaisuudessaan tukeneet käsitystä Suomen osakemarkkinoiden tehokkuudesta. Samana vuonna *Liljeblom* (1984) tutki osakkeiden tuottoja suomen markan ulkoisen arvon muutoksien avulla. Valuuttakursseilla havaittiin olevan jonkin verran vaikutusta osakkeiden arvoihin.

Berglund (1986) tutki selvittämättömiä säännönmukaisuuksia -anomalioita- osakkeiden tuottojen käyttäytymisessä aikavälillä 1970- 1983. Tehokkailla markkinoilla kyseisiä anomalioita ei tulisi esiintyä, koska ne mahdollistavat systemaattisen ylisuurten voittojen saamisen¹⁴. Anomalioita ei kuitenkaan voida selittää osakkeen systemaattisen riskin tai tasapainomallien avulla. Tekemiensä sarjokorrelaatio- ja run-testien perusteella Berglund tuli johtopäätökseen etteivät Suomen osakemarkkinat täytä tehokkuuden heikkoja ehtoja.

Soukka (1986) tutki teollisuusyritysten kuukausittaisilla osakeindekseillä tehokkuutta vuosina 1975- 1985.

¹⁴Anomaliat ovat hyvin tunnettu osakemarkkinoiden ilmiö, joka tutkimusten mukaan mahdollistaa ylisuurten tuottojen saamisen. Tunnetuimmat anomaliat ovat: viikonloppuilmiö, viikonpäiväilmiö, tammikuu efekti ja pienyhtiö- ilmiö. Viikonloppuilmiön mukaan osakkeiden keskimääräinen tuotto perjantaista maanantaihin on huomattavasti keskimääräistä pienempi. Viikonpäivä efektin mukaan maanantain odotetut tuotot ovat selkeästi muita päiviä heikommat. Vastaavasti tuottonäkymät keskiviikkoisin ja perjantaisin ovat muita huomattavasti paremmat (Keim et al, 1984, 819-835 Blume/521!). tammikuu efektin mukaan osakkeilla on tapana nousta tammikuussa jonkin verran loppuvuoden keskimääräisiä tuotto-odotuksia enemmän. Pienyhtiö- ilmiöllä tarkoitetaan puolestaan sitä että pienet yhtiöt tuottavat riskitason suhteuttamisen jälkeenkin keskimäärin enemmän kuin suuret yhtiöt. Tarkemmin anomaliosta puhuvat mm. Malkamäki et al (1985, 113-137) ja Kolb (1995,519-526).

Tuloksesta hän päätteli etteivät osakemarkkinamme täytä tyydyttävästi edes tehokkuuden heikkoja ehtoja. Tutkimuksen perusteella hän myös totesi Suomen osakemarkkinoiden tehokkuuden heikentyneen selvästi 1960-lukuun verrattuna. Saman vuoden loppupuolella *Virtanen* ja *Yli-Olli* (1986) julkaisivat tutkimuksensa ARIMA-mallien sekä ekonometrisin regressiomallien avulla Uunitas-yleisindeksin tehokkuudesta. Tutkimuksen mukaan yleisindeksi ei noudattanut random walk- mallia ja näinollen tehokkuuden heikot ehdot eivät toteutuneet Suomessa. Vuotta myöhemmin *Kuparinen* (1987) vertasi Point& Figure-strategialla saavutettuja tuottoja passiivisen pitostrategiaan. Tutkimuksessa käytettiin 26 teollisuusosaketta vuosien 1979- 1985 ajalta. Tulosten mukaan Helsingin Pörssi ei täyttänyt markkinatehokkuuden heikkoja ehtoja. Myös *Vieru* (1987) totesi tutkimuksessaan, etteivät tehokkuden heikot ehdot toteudu. Hän tutki päivittäisellä logaritmoidulla sekä arvopainotetulla indeksillä osakemarkkinoitamme vuosina 1981-1985. Aineistona hän käytti 96 osakesarjaa. Tutkimusmenetelmänä Vierulla oli matingale- ja submartingale-mallit, joista edellisen toteutumista tutkittiin sarjakorrelaatiotestein sekä jälkimmäistä run-testein.

Ladvelin (1989) tutki derivaatta-analyysillä osakemarkkinoidemme tehokkuutta. Hän estimoiti 15 osake- ja yleisindeksillä optimaaliset derivaatta-analyysin mukaiset menetelmät vuosilta 1973-1983. Tämän jälkeen menetelmien toimivuus testattiin aikavälillä 1984-1987 vertaamalla saavutettuja tuottoja pitostrategiaan. Optimoiduilla menetelmillä voitiin saavuttaa korkeampia tuottoja koska markkinat olivat vinoutuneita. Näinollen markkinatehokkuuden heikot ehdot eivät tutkimuksen pohjalta pitäneet Suomessa paikkaansa.¹⁵

Yhteenvetona edellä esitettyjen empiiristen testien tuloksista voidaan osakemarkkinoilla todeta ilmenevän jonkin verran korrelaatiota osakkeiden historiallisten sekä tulevien kurssi-arvojen välillä. Usein korrelaatio on kuitenkin jäänyt niin pieneksi, ettei se ole tilastollisesti merkitsevää. Samoin vallitsevalla transaktiokustannustasolla empiirisillä menetelmillä saadut tulokset eivät ole taloudellisesti merkitseviä.

¹⁵Kappaleessa on lähteenä Mäkelä 1993, 16-20.

4. Noise trading

4.1 Noise tradingin perusteet

Noise trading on lähestymistapana rahoitusmarkkinoilla varsin uusi, eikä sille ole vielä muodostunut standardimuotoista määritelmää. Tämän vuoksi siitä ei pyritä antamaan lukijalle kattavaa kuvausta, vaan pikemminkin tarjotaan vaihtoehtoinen ajatusmalli tehokkaiden markkinoiden hypoteesiin perustuviin teorioihin. Tutkimussuuntana Noise trading -lähestymistapa alkoi kiinnostaa tutkijoita varsinaisesti vuonna 1981 ilmestyneen *LeRoyn* ja *Porterin* tutkimuksen seurauksena. He eivät kyenneet löytämään fundamentaaleihin perustuvaa selitystä osakekurssien voimakkaalle volatiilisudelle. Tutkiessaan tehokkaista markkinoista poikkeavia vaihtoehtoja, heidän voidaan katsoa aloittaneen noise trading -tyyppisen ajattelun. Aihetta käsitteleville tutkimuksille on hyvin tyypillistä malli, jossa sijoittajat saavat informaatiota eri ajanhetkinä. Jälkimmäisenä informaation saava tietää toisen saaneen tietoa aikaisemmin. Tästä syystä hän voi seurata paremmin informoidun sijoittajan toimintaa ja saada näin lisätietoa. Seuratessaan ensin informoidun sijoittajan aiheuttamaa "melua" hän on noise trader. Noise trading on siis kaupankäyntiä, jossa tarkoitus on pyrkiä hyödyntämään markkinoiden tehottomuudesta johtuvia matalariskisiä tilaisuuksia. Noise tradingin oletetaan siten aiheutuvan pitkälti sijoittajien investointipäätöksissään hyödyntämän informaation epäsymmetrisyydestä. Tämän tyyppiseen markkinailmiöön perustuvalla sijoitusstrategialle on hyvin keskeistä sijoituksen ajoitus. Tavoitteena on ostaa informaation leviämisen myötä nousuun lähteviä sekä vastaavasti myydä laskevia osakkeita, jolloin sijoittajan saama hyöty maksimoituu (Bradford DeLong ym., 1990, 379).

Käsitteen noise teki varsinaisesti tunnetuksi Black (1986), vaikkakin aihetta on käsitelty jo aikaisemmin (esimerkiksi Figlewski (1979) ja Kyle (1985)). Hänen mukaansa Noise trading on osakemarkkinoiden tehottomuuden muoto, mutta kaupankäynnin kannalta välttämätön on kuitenkin niille myös välttämätön tila, jotta osakemarkkinoilla käytäisiin lainkaan kauppaa (Black, 1986, 530)¹⁶. Perinteisten sijoitusteorioiden mukaan osakkeiden hintojen tulisi joka hetki vastata kaikkea relevanttia informaatiota. Mikäli jonkinasteisia vääristymiä esiintyisi, käyttäisivät rationaaliset sijoittajat tilanteen välittömästi hyväkseen ja osakkeen hinta palautuisi nopeasti riittävän lähelle todellista arvoaan. Tällöin kenelläkään ei tulisi olla mahdollisuutta hyötyä mahdollisista hetkellisistä markkinoiden vääristymistä. Näin ei kuitenkaan todellisuudessa aina ole, vaan arvopapereiden hinnat voivat heilahdella välillä hyvinkin rajusti¹⁷. Tämä voi tapahtua ilman että osakkeiden fundamentaaleissa, tai muissa niiden hintoja selittävässä tekijöissä tapahtuisi merkittävää

¹⁶Aihetta on käsitelty jonkin verran jo sivulla 18.

¹⁷Vertaa esimerkiksi taulukko 3 sivu 8

muutosta. Syyksi on esitetty *markkinapsykologiaa*, jonka seurauksena ihmisillä on taipumusta esimerkiksi ylireagoida odottamattomiin uutisiin (Chan, 1988, 148). Seurauksena syntyvät niin sanotut hintakuplat saattavat joskus kestää vuosikausia, ennen osakekurssien palautumista teoreettisesti oikealle tasolle¹⁸. Korjaus ei aina siis tapahdu suinkaan välittömästi ja tämän vuoksi osakemarkkinoilla ilmenevät eriaistiset vääristymät ovat yleisesti hyväksytyt tosiasia (Bhushan et al, 1997, 25).

Osakemarkkinoiden tehottomuus ei kuitenkaan ole uusi havainto. Aikanaan eräs kansantaloustieteen isistä, John Keynes, kehitti käsitteen "*Beauty contest*", jolla hän kuvasi markkinoiden luonnetta. Hän samaisti osakemarkkinat kauneuskilpailuihin, joissa keskeistä ei ole yksilön oma mielipide kauneimmasta, vaan kenen yleisesti uskotaan voittavan kisa. Tätä kautta voittajaksi tulee valituksi ehdokas, joka eniten vastaa valitsijoiden oletuksia muiden mielipiteistä. Osakemarkkinoihin sovellettuna sijoittajan keskeinen tehtävä ei olisi optimaalisen sijoituskohteen valinta, vaan osakkeiden tulevan kiinnostavuuden arviointi muiden sijoittajien näkökulmasta. Keynes on myös ottanut kantaa markkinoiden tehokkuuteen. Hänen mukaansa osakemarkkinat muistuttavat lähinnä kasinoa, sillä nopeisiin voittoihin pyrkivät sijoittajat ovat dominoivassa asemassa, eikä heitä kiinnosta niinkään osakkeen pitkän aikavälin osingonjakonäkymät (Keynes, 1936, luku 12). Keynesin julkaisu on yli 60 vuotta vanha, joten oletettavaa on että hänen ajoiltaan lyhyen sijoitushorisontin investointien osuus on kasvanut huomattavasti ja tätä kautta myös hänen mainitsemansa piirteet lienevät kärjistyneet.

Tehokkaiden markkinoiden oletusten pitäessä paikkansa ovat sijoittajat siis samaa mieltä informaation merkityksestä osakkeen arvoon. Heidän oletetaan lisäksi käyttäytyvän rationaalisesti ja maksimoimaan omaa hyötyään. Tällöin tehokkaiden markkinoiden hypoteesin ollessa voimassa vastakkaisia mielipiteitä ei esiintyisi eikä kauppaa arvopapereilla olisi mahdollista. Kaupankäynti olisi tällöin hyvin poikkeuksellinen tapahtuma. Markkinoiden häiriötekijät siis aiheuttavat rationaalisesti käyttäytyvien sijoittajien eriävät mielipiteet osakkeiden arvoista, jotka mahdollistavat kaupankäynnin. Noise tradingin voidaan siten sanoa takaavan markkinoiden likviditeetin (Black, 1986, 532). Lähestymistapa pyrkii näin osaltaan selittämään markkinaosapuolten erilaisia käsityksiä osakkeen tulevasta liikkeistä tai nykyisen arvon oikeellisuudesta. Noise trading mahdollistaa rationaalisten sijoittajien kaupankäynnin kannattavuuden, sillä voittoisan sijoituksen tekemiseksi tarvitaan aina eri mieltä oleva osapuoli (Black, 1986, 530). Mikäli kaikkien sijoittajien aikajänne olisi identtinen, voitaisiin osakemarkkinoita johdannaismarkkinoiden lailla kuvata nollasummapelinä.

Noise tradingia koskevissa artikkeleissa syitä markkinoiden tehottomaan käyttäytymiseen ja osakekaupan

¹⁸Aiheesta enemmän mm. Deshbakhsh ym. Journal of Financial and Quantative Analysis, March 1990

syntymiseen on esitetty useita (mm. Bhushan ym., 1997, 25-28):

i) Epäsymmetrisesti informoidut sijoittajat.

Kuten todettua sijoittajien informaatioissa voidaan olettaa olevan eroja, sillä tieto ei todellisuudessa ole ilmaista¹⁹. Tämä johtaa tilanteeseen, jossa sijoittajan tulee arvioida maksullisen informaation hänelle tuottamaa lisähyötyä sekä sen hankkimisesta aiheutuvaa lisäkustannusta. Samoin käsitys siitä mikä informaatio on relevanttia vaihtelee. Nämä seikat poikkeavat merkittävästi tehokkaiden markkinoiden oletuksista. Lienee selvää että erilaisen informaation pohjalta sijoittajat tekevät joissakin tilanteissa myös erilaisia ratkaisuja. Luonnollisesti paremmin informoidut sijoittajat voivat tällöin hyötyä väärinä johtopäätöksinä tehneiden ratkaisuksista. Samoin onneensa luottavat sijoittajat vaikuttavat osaltaan osakkeiden liikkeisiin (Bhushan et al, 1997, 30).

ii) Riskiä välttelevät markkinaosapuolet.

Eri syistä johtuen sijoittaja voi olla haluton ottamaan pienintäkään riskiä, vaikka tuottonäkymät olisivatkin hyvät. Ihmiset voivat käyttäytyä jollakin sektorilla näennäisen epärationaalisesti pyrkiessään kokonaisuudessa omalta kannaltaan optimaaliseen ratkaisuun. Esimerkiksi sijoittaja voi myydä salkkunsaa pois, vaikka sen tuottonäkymät olisivat hyvin lyhyelläkin sijoitushorisontilla lupaavat. Tähän voi olla syynä se, ettei hän halua ottaa pienintäkään hänen varallisuustasoaan vaarantavaa riskiä. Vastaavasti salkunhoitaja voi olla hyvin haluton ottamaan loppuvuodesta uusia positioita salkkuunsa. Hänellä on motiivina omat tulonsa, jotka riippuvat suuresti salkun loppuvuoden arvosta. Molemmat toimivat tilanteissaan riskiä välttävästi, koska ovat tyytyväisiä suurella todennäköisyydellä saavuttamaansa hyötytasoon. Rationaalinen käyttäytyminen ja tehokas sijoittaminen voidaan siis erottaa käsitteinä toisistaan, koska osapuolet voivat tehdä hyvinvointinsa kannalta rationaalisia ratkaisuja, vaikkeivät ne johtaisikaan optimaaliseen sijoituskohteeseen.

iii) Lyhyet sijoitushorisontit.

Erilaiset sijoitusjänteet johtavat luonnollisesti erilaiseen käyttäytymiseen. Yleisesti voidaan sanoa, että mitä lyhyempi sijoitushorisontti on, sitä vähemmän näkemyksensä vastaista muutosta sijoittaja sietää. Jos sijoittajan on tarkoitus pitää osakettaan kuuukausi ja sen arvo laskee ensimmäisellä viikolla viisi prosenttia, hän voi hyvinkin olla halukas myymään välittömästi välttyäkseen suuremmalta tappiolta. Tällöin pitemmän sijoitusjänteen omaava osapuoli voi ostaa osakkeen, koska pitää sitä halpana ja potentiaalisena nousijana. Samoin lyhyellä aikajänteellä toimiva sijoittaja voi myydä nousussa olevan osakkeensa pois, vaikka sillä olisi vielä selkeätä nousupotentiaalia. Tällöin pitemmällä sijoitushorisontilla operoiva voi myös hyötyä

¹⁹Tämä koskee luonnollisesti ennen kaikkea markkinoita, joiden tehokkuustaso ei ole kovin korkea, jolloin relevantin informaation määrä kasvaa huomattavasti.

tilanteesta.

iv) Välittäjien toiminta.

Monille välittäjinä toimiville rahoituslaitoksille ei asiakkaan kauppojen tuotto ole keskeistä. Luonnollisesti voittoisiin investointeihin johtavat suositukset lisäävät jatkuvan asiakassuhteen todennäköisyyttä, mutta välittäjät saavat osuutensa kaupoista transaktiokustannuksina. Eli heidän kannaltaan keskeistä on kaupankäynnin volyyymi. Tästä johtuen välittäjillä on motiivi houkutella asiakas tekemään kauppaa tilanteissa, joissa heillä ei ole selkeää syytä suositteluun. Samaa välittäjää käyttäessään on todennäköistä että ainakin toinen asiakas on tyytyväinen saamaansa suositukseen. Kyseisen toimintamekanismin seurauksena on hyvin mahdollista, että sijoittajat päätyvät investoimaan muihinkin kuin heidän kannaltaan optimaalisiin kohteisiin. Truemanin (1988) tutkimuksen mukaan sama ilmiö pätee myös sijoitusrahastoihin. Salkunhoitajille on antaa ymmärtää että heidän omaavan tärkeätä informaatiota ja tätä kautta houkutella lisää varoja rahastoonsa. Heillä on näin ollen selkeä motiivi epärelevantin informaation levittämiseen. Edellä esitetyn mukainen käyttäytyminen johtaa osaltaan Noise tradingin mukaisen kaupankäynnin kasvamiseen sekä osakemarkkinoiden tehottomuuteen (Trueman, 1988, 83-95).

Edellä esitettyjen syiden ja esimerkkien seurauksena markkinat eivät voi toimia optimaalisesti, vaan jonkinasteista tehottomuutta ilmenee. Seurauksena joillekin markkinoiden osapuolille voi hyvinkin olla mahdollista saavuttaa keskimääräistä suurempia tuottoja. Tällöin osakkeiden arvoon vaikuttavat sijoittajat, joiden investoinnin perustana ei ainoastaan ole perinteisen käsitteen mukainen arvopapereiden relevantti informaatio. He ovat voineet antaa esimerkiksi tuttavansa mielipiteen vaikuttaa sijoituspäätökseen. Heillä on siis perinteisen markkinoiden tehokkuus hypoteesin mukaan sijoituspäätöksensä tukena epärelevanttia informaatiota, joka johtaa epärationaaliseen käyttäytymiseen. (Kolb 1995, 529). Kuten aikaisemminkin on todettu, tällaiseen käyttäytymiseen Noise trading -lähestymistapa pitkälti perustuu. Sen mukaan kaikkea toimintaa rahoitusmarkkinoilla ei kyetä selittämään yksilöidessä rationaalisen käyttäytymisen avulla. Käsite on asteittain hyväksytty akateemikkojenkin keskuudessa, sillä osakemarkkinoilla on havaittavissa selkeätä tehottomuutta jota ei perinteisillä teorioilla pystytä kattavasti selittämään.

Informaatiotasostaan riippumatta sijoittaja voi toimintapuitteitaan hyödyntäen menestyä hyvin tai huonosti. Mikäli heidän Noise trading ei vaikuta osakekurssien tasoon, on mahdollista että strategia jopa dominoi odotetun riskitason mataluudessa sekä tuottojen tasolla muita sijoittajia (Bradford DeLong ym., 1991, 1-3). Sijoittaja voi käyttäytyä rationaalisesti, vaikka hänen sijoituspäätöksensä perustuisikin pelkkään huhuun uskoessaan sen potentiaalisen tuottomahdollisuuden olevan riittävän korkeassa suhteessa aiheutuviin kustannuksiin sekä riskiin. Huomattavaa on ettei relevantin ja hyödyttömän tiedon raja ole osakemarkkinoilla niin selkeä, kuin teoriassa annetaan ymmärtää. On hyvin vaikeata uskoa että tehokkuus

vaihtelisi todellisuudessa Faman esityksen mukaisesti hyppäyksittäin neljän mahdollisen luokan välillä. Leppiniemi kuvaileekin tehokkuuden tason vaihtelevan spektrin tavoin (Leppiniemi, 1995, 64). Tieto voi myös ajan kuluessa muuttua merkityksettömästä huhusta relevantiksi faktaksi.

4.2 Noise trading käytännössä sijoittajan kannalta

Mikäli osakemarkkinoiden tehokkuuden aste ei ole liian korkea, on Noise tradingiin perustuvilla markkinoiden liikkeitä seuraavilla strategioilla mahdollista tehdä riskitasoon nähden ylisuuria voittoja. Bradford de Long ym. asettavat kuitenkin ehdoksi sen, etteivät strategioita käyttävät sijoittajat vaikuta hintoihin (Bradford de Long ym., 1991, 1). Menetelmien empiirinen testaaminen ilman todellista osakekauppaa on äärimmäisen vaikeata toteuttaa, koska osakeiden kaupankäyntiarvoja on lähes mahdotonta arvioida²⁰. Suursijoittaja Georg Soros on kirjassaan todennut sijoitustensa onnistumiseen vaikuttaneen huomattavasti fundamentaaleja enemmän muiden sijoittajien käyttäytymisen arviointi ja seuraaminen (Soros, 1985, 78). Hänenkin voidaan täten olettaa painottavan sijoituspäätöksiä tehdessään jonkin verran markkinoiden häiriötekijöitä. Soroksen kaltaiset tunnetut suursijoittajat tuovat Noise tradingiin aivan uuden aspektin. Merkittävä markkinaosapuoli voi myös itse hyödyntää sitä seikkaa, että muut sijoittajat seuraavat hänen liikkeitään (Foster ym., 1994, 514). Esimerkiksi Soros voi sijoittaa osakkeeseen A huomattavan määrän varoja ja ylistää sijoitustaan julkisesti muille markkinaosapuolille. Tämä johtaa osakkeeseen kohdistuvan kysynnän voimakkaaseen nousuun jonka avulla Sokos itse voi myydä osakkeensa voitolla. Seuraavassa joitakin esimerkkejä seurantastrategioista.

Esimerkki 1. Sijoittaja on kuullut huhun, jonka mukaan Raisio OY:n Benecol-margariinit joudutaan vetämään vakavan valmistusvirheen vuoksi Yhdysvaltain markkinoilta. Sijoittajalla on 1000 kpl Raisio OY:n osakkeita, joiden arvon hän arvio laskevan 60-80 %, mikäli huhu pitää paikkansa. Samoin hän olettaa osakkeen hinnan tippuvan 20-30 % välittömästi huhun levittyä markkinoilla. Mikäli huhu ei pidä paikkaansa, hän arvio pystyvänsä ostamaan osakkeet takaisin jotakuinkin samalla hinnalla (transaktiokustannuksilla vähennettynä). Hän vertailee siis tilannetta jossa hän voi hävitä sijoituksestaan jopa 80% (huhu totta-ei myy ajoissa) tai ainoastaan transaktiokustannuksina noin kaksi prosenttia (huhu totta-myy ajoissa tai huhu ei totta- myy ajoissa). Verratessaan riskin suuruutta ja rahallisia menetyksiä, hän voi hyvinkin päätyä myymään osakkeensa. On huomattava että sijoittajan lopullinen päätös perustuu pitkälti siihen, miten hän suhtautuu riskiin. Vastaavassa tilanteessa aggressiivinen sijoittaja voi päätyä päinvastaiseen toimintaan kuin passiivinen. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä että toinen heistä toimisi

²⁰Esimerkiksi paremmin informoidun sijoittajan kauppaja viiveellä kopioitaessa on ilman todellista kauppaa tehtävässä empiriassa lähes mahdotonta arvioida riittävällä todennäköisyydellä millä hinnoilla kopioija saisi tehtyä kauppiaan.

epärationaalisesti.

Esimerkissä sijoittajan ei voida sanoa toimivan epärationaalisesti, vaan hän valitsee oman riskinsietokykynsä mukaisen parhaan vaihtoehdon ja toimii sen mukaisesti. Hän siis arvioi ottamansa riskin suuruutta suhteessa todennäköisyyksiin olla tilanteessa oikeassa (tehdä voittoa tai minimoida tappiot) tai väärässä (tehdä enemmän tappiota). Lienee selvää, että huhun yleistyessä sijoittajan mahdollisuudet vaikuttaa sijoituksensa tuottoon vähenevät ja kaikki sen perusteella toimivat eivät suinkaan tee voittoa. Vain informaation välittömästi saavat sekä sen nopeasti analysoivat osapuolet ovat tilanteessa, jossa he toiminnallaan voivat mahdollisesti tehdä hyvinkin tuottoisia kauppia. Esimerkin tyyppisessä tilanteessa ilmenee myös menetelmän ongelma: merkittävien huhujen seurauksena markkinat usein ylireagoivat kyseiseen suuntaan. Tällöin mikäli sijoittaja myöhästyy investoinnissaan hän voi ostaa osakkeen huippuhinnalla, josta se palaa alempaan, sen hetkiseen markkinoiden tasapainoarvoon. Edellä kuvattu menetelmä sopii sikäli ainoastaan sijoittajille, jotka seuraavat markkinoiden liikkeitä suhteellisen aktiivisesti.

Esimerkki 2. Sijoittajalla on tietokanta josta hän näkee välittömästi kunkin osapuolen osakkeilla tehdyt kaupat. Näin hän voi seurata muiden liikkeitä ja arvioida sen perusteella heidän käsityksiään yksittäisistä osakkeista. Jos jonkin osakkeen vaihto kasvaa äkillisesti voi sijoittaja tarkistaa omat tietonsa ja ottaa mahdollisesti käsitystä ostamalla tai myymällä osaketta. Vastaavasti sijoittaja voi tietoverkon avulla seurata hyväksi havaitsemiensa pankkien tai pankkiiriliikkeiden tekemiä kauppia. Hän voi vaikkapa seurata tunnetun salkunhoitajan liikkeitä hyvin pienellä viiveellä ja täten hallita rakenteeltaan hyvin samankaltaista portfoliota.

Esimerkin mukainen käyttäytyminen on rationaalista, mikäli sijoittaja uskoo menetelmän tuottavan hänelle kyseisellä riskitasolla optimaalisesti. Hän voi vaikkapa olettaa ettei itse kykenisi seuraamista parempaan tulokseen. Jos sijoittaja lisäksi olettaa että hänen pienellä viiveellä rakentamansa salkun tuottohävikki on pienempi kuin kyseisen rahaston kustannukset, on hänen toimintansa edelleen rationaalista²¹. Sijoittajalla tulee kuitenkin olla ajalliset resurssit seurata investointinsa kehitystä sekä markkinoita suhteellisen aktiivisesti, sillä rahastosijoittaminen ei vaadi häneltä juuri lainkaan aikaresurssien uhraamista.

4.3 Kritiikki Noise tradingia kohtaan

Perinteisesti Noise trading -ajattelutapaa on kritisoitu voimakkaasti. Taustalla vaikuttaa käsitys tehokkaista markkinoista, jolloin Noise trading- menetelmillä ei ole mahdollista saavuttaa ylisuuria tuottoja.

²¹Osakerahastojen hallinnointi- ja toimenpidekustannukset ovat yleensä noin 3-5 %, eli sijoittajan viiveestä aiheutuvan hävikin ollessa tätä pienempi, on seuraaminen taloudellisesti kannattavaa.

Lähestymistavan kuvatessa todellisuutta ei akateemikkojen tutkimuksissaan hyödyntämällä teorioilla olisi juurikaan painoarvoa. Heidän mukaansa Noise trading on markkinoiden tehokkaan toiminnan häiriötekijä. Seurauksena nähdään kustannus- sekä riskitason nousu, josta rationaaliset sijoittajat joutuvat omien investointiensa yhteydessä maksamaan korkeampina kustannuksina sekä nousevana riskitasona. Makrotaloudellisella tasolla Noise trading nähdään osakepääoman määrän uhkana ja tätä kautta se voi vaikuttaa merkittävästi jopa kuluttajien hyötytasoon (Bradford de Long et al, 1989, 681).

Myös *Black* (1985) suhtautuu Noise tradingin sijoittajalle antamaan hyötyyn hyvin varauksellisesti. Hänen mukaansa suuri osa Noise tradingin mukaisesta kaupasta syntyy, koska sijoittajat kuvittelevat omaavansa muita markkinaosapuolia enemmän informaatiota. Näin ei kuitenkaan Blackin mukaan usein ole, vaan kyseinen toiminta johtaa tappiollisiin kauppoihin. Lisäksi Noise tradingin mukaiset sijoitusstrategiat ovat hyvin yksinkertaisia ja jo tästä syystä niiden investoinneille tuottama lisäarvo on hyvin kyseenalaista (Black, 1985, 534-535).

Menetelmää kritisoidaan siis lähinnä periaatteellisen näkemyksen kannalta. Toisen keskeisen kritisoidun asian mukaan kyseisillä teoriaan perustuvilla strategioilla ei ole mahdollista tehdä voittoa. Noise tradingin menetelmien mukaan sijoittavalle ei kritisoijien mukaan voi markkinoilta löytyä tappiota tekevää vastapuolta, sillä muut sijoittajat käyttäytyvät rationaalisesti ja ovat täysin informoituja. Esimerkiksi edellä esitetty menestyvän sijoittajan seuraaminen ei voisi olla kannattavaa, koska markkinat reagoivat tilanteeseen liian nopeasti, jotta transaktioita olisi mahdollista kopioida tehokkaasti. Perinteinen käsitys seuraamisstrategioista on, että sen käyttäjät ajautuvat ostamaan osakkeensa kalliilla ja myymään halvalla. Hintojen ei siis oleteta nousevan ennen asettumistaan niin pitkää aikaa, että niiden nousuun olisi mahdollista liittyä myöhemmin. Seuraamisstrategioiden empiirinen tutkiminen on ongelmallista, sillä todellisten seurantastrategialla syntyvien kapankäyntihintojen arvioiminen on erittäin hankalaa.

Epäselvää on miten sijoittajan muiden osapuolten transaktioista saama informaatio vaikuttaa hänen investointiensa riskitasoon. Riskitasoa nostavasti vaikuttaa transaktioiden viiveellisyys. Osa tutkijoista olettaa informaation alentavan sijoittajan riskitasoa enemmän kuin mitä teorian mukaisen käyttäytymisen aiheuttama viive sitä nostaa (Bradford Delong ym., 1991, 3).

5. Tekninen analyysi sijoittajan apuvälineenä

5.1 Teknisen analyysin perusteet

Tekninen analyysi on yleisnimitys tilastollisille ja graafisille menetelmille, joilla analysoidaan osakkeen arvon tulevia liikkeitä (Brock ym., 1992, 1731). Se avulla pyritään parantamaan investointien ajoitusta ja selkeyttämään tiukkojen sääntöjen sekä mekaanisuuden avulla käytettyä sijoitusstrategiaa. Tavoitteena on maksimoida investointien tuottopotentiaali sekä minimoida sijoituksen arvonlaskun todennäköisyys, eli riski (Pfeifer, 1985, 458). Tällöin onnistuneen osakeanalyysin tuloksena saadaan optimaalinen odotettu tuotto/riski -suhde (Treynor, 1985, 757). Analyysien aineistona käytetään osakkeen hinta- ja volyymiaikasarjoja, joiden voidaankin sanoa muodostavan teknisen analyysin perustan (Korpineva, 1997, 57). Kyseessä ei ole eksakti tiede, vaan pikemminkin joukko epäformaaleja sijoitussääntöjä joiden avulla pyritään parantamaan sijoituksen ajoitusta (Neftci 1991, 549). Nimensä tekninen analyysi on todennäköisesti saanut fundamentaalianalyysin eräänlaisena vastaterminä. Termi on vakiintunut vaikkakaan ei onnistunut. Myös termiä "*Charting*" käytetään runsaasti englanninkielisessä kirjallisuudessa (Malkamäki ym., 1989, 196)

Tekninen analyysi noudattaa sikäli kansantalouden perusteorioita, että se olettaa osakekurssin hinta- sekä volyymikehityksen heijastelevan muutoksia kysynnässä ja tarjonnassa. Merkittävä oletus on talouden kehityksen viiveellinen vaikutus arvopapereiden hintoihin, jonka seurauksena muodostuu teknisen analyysin termein trendejä (Korpineva, 1997, 70). Teknisen analyysin keskeinen ero peruste- eli fundamentaalianalyysiin on investoinnin ajoituksen merkityksen korostamisessa. Fundamentaalianalyysiin pääasiallisesti tukeutuvat sijoittajat etsivät oikeita osto- ja myyntiajankohtia yritysten ja talouden tunnuslukujen sekä sijoitusalaan liittyvien uutisten perusteella (Ykspuu, 1989, 27). Kyseisiä tunnuslukuja julkaistaan kuitenkin hyvin harvoin. Informaatio on lisäksi kerätty pitemmältä aikaväliltä, eikä se näin ollen ole kaikille osapuolille julkaisuhetkellä uutta informaatiota. Tästä syystä varsinkin lyhyellä investointihorisontilla toimivalle sijoittajalle hyöty fundamentaalianalyysistä on hyvin kyseenalaista (Edwards, 1966, 188). Vastoin yleistä käsitystä teknisen analyysin menetelmät eivät perustu ainoastaan kurssihistoriaan, vaan siihen kuuluu myös tiedon reaaliaikainen analysointi (Ojala, 1991, 33). Pring kuvailee kirjassaan teknistä analyysiä seuraavasti (Pring, 1980, 2):

“Teknisen analyysin menetelmät perustuvat oletukseen osakekurssien trendeistä. Trendit muodostuvat sekä sijoittajien asenteista ja niiden muutoksista, että taloudellisten, poliittisten ja psykologisten voimien ansiosta. Teknisen analyysin tehtävänä on havaita trendissä tapahtuvat muutokset mahdollisimman aikaisessa vaiheessa ja antaa osto- tai myyntisignaaleja. Tutkimalla markkinoilla aikaisemmin tapahtuneita

trendin kääntymisiä on mahdollista havaita piirteitä, jotka auttavat tunnistamaan markkinoiden huippukohtia. Tekninen analyysi perustuu täten oletukseen jonka mukaan ihmiset toistavat aikaisemmin tekemiään virheitä”.

Periaatteessa jo osakkeen kurssikäyrän tarkastelua voidaan pitää teknisenä analyysinä, sillä tällöinkin tilannetta pyritään arvioimaan osakkeen historiallisen kehityksen avulla. Teknisen analyysin menetelmät ovat usein ilmenevästä kriittisyydestä huolimatta varsin suosittuja. Yhdysvaltojen suurilla rahoituslaitoksilla on lähes poikkeuksetta omat teknisen analyysin apuvälinein markkinoiden sekä yksittäisten osakkeiden liikkeitä tarkkailevat yksikkönsä (Brock ym., 1992, 1732). Jopa maan keskuspankki Federal Reserve on tutkinut teknisen analyysin toimivuutta valuuttamarkkinoilla (Neely, 1998). Klockarsin tutkimuksen mukaan noin 80 % Suomen sijoitusammattilaisista käyttää teknistä analyysiä jossakin määrin ja heistä noin 60 % hyödyntää menetelmiä päivittäin (Klockars, 1998, 37). Haastatteluun osallistuneesta otoksesta yli neljännekselle tekninen analyysi on analyysimenetelmistä tärkein. Teknisellä analyysillä on sijoituksen valinnassa 48 % ja ajoituksessa 72 % mielestä merkittävä rooli (Klockars, 1998, 76). Menetelmien selkeänä etuna on edullisuus, sekä riittävällä taitotasolla vaivaton käyttö. Usein analyysiohjelman hankinnan jälkeen ei käyttäjälle aiheudu lainkaan muita kustannuksia (Giantorco, 1987, 91)²². Teknisen analyysin filosofia perustuu kolmeen oletukseen (Ykspuu ym., 1989, 8):

1. Markkinat diskonttaavat osakkeeseen kaiken sijoittajien näkemyksen mukaan hintoihin vaikuttavan tiedon.
2. Hinnat, indekseissä pisteluvut, liikkuvat trendeissä.
3. Historia toistaa itseään.

Ensimmäisen ja tärkeimmän teknisen analyysin oletamus ei juurikaan poikkea ulkoisesti yleisistä rahoitusmarkkinoita kuvaavista teorioista. Sen mukaan kaikki osakkeen hintaan vaikuttava informaatio - fundamentaalinen, poliittinen, makrotaloudellinen sekä psykologinen - heijastuu osaltaan päivän arvoon (Korpineva, 1997, 54). Muodostuvalla hinnalla ei kuitenkaan tarkoiteta tehokkaiden markkinoiden mukaista “oikeata” arvoa, vaan kurssia jolla osapuolet ovat halukkaita käymään kauppaa. Näin myös epäsymmetrisen informaation tilanteessa markkinat diskonttaavat kaiken yleisessä tiedossa olevan informaation. Enemmän informaatiota omaavien osapuolten käydessä kauppaa informaatio tulee vähitellen julkiseksi suodattuu dynaamisesti osakkeen arvoon. Tästä johtuen kurssikäyttäytymisen analysointi on kaiken perusta (Edwards ym., 1966, 26-29).

²²Mikäli sijoittaja ei tarvitse reaaliaikaista informaatiota, vaan hänelle riittää esimerkiksi noin 15 minuuttia viivästetty data, niin hän saa kyseisen datan internetistä veloitusetta. Reaaliaikaiseen dataan sijoittajan tulisi investoida ainoastaan hänen tehdessä runsaasti päivänsisäisiä kauppia.

Toisen perusolettamuksen mukaan osakkeiden hinnat liikkuvat trendeissä eli kurssigraafeissa selvästi erottuvina kehityssuuntina ja -jaksoina²³. Teknisen osakeanalyysin perimmäisenä tarkoituksena on havaita trendien alkaminen sekä päättyminen mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, joka mahdollistaa sijoitusten oikea-aikaisuuden sekä hyvän tuoton (Malkamäki ym., 1989, 197). Olettamuksen mukaan liikkeessä oleva trendi jatkaa entiseen suuntaansa todennäköisemmin kuin muuttaa suuntaansa. Osa akateemisista tutkijoista ei tunnusta trendiä käsitteenä, koska he ovat osakemarkkinoiden random walk- käyttäytymisen kannattajia. Sekä random walk -teorian oikeellisuuden todistaminen että teknisen analyysin virheellisyys ovat käytännössä mahdottomia asioita todistaa, koska sekä testattavia menetelmiä että kurssihistorioita on lukematon määrä (Schwager, 1999, 11). Osakegraafeja tarkastellessa tunnistaa helposti eri pituisia trendejä. Ongelmana on lähinnä niiden varhainen tunnistaminen, jolloin voiton mahdollisuus olisi suurempi. Jälkikäteen tunnistetuista trendeistä sijoittaja ei hyödy.

Viimeinen teknisen analyysin oletuksista on aiheuttanut eniten keskustelua. Sen mukaan siis historia toistaa itseään. Oletus on suhteellisen epätasällinen ja sen vuoksi mielipiteet riippuvat suuresti siitä, miten se ymmärretään. Yleisesti oletuksen voidaan sanoa tarkoittavan ihmisten *psykologista taipumusta* käyttäytyä samalla tavoin samanlaisissa tilanteissa. Käyttäytyminen heijastaa inhimillisiä reaktioita, jotka toistuvissa tilanteissa ovat hyvin samanlaisia (Ångström, 1986, 5). Oletusta voidaan perustella esimerkiksi testeillä, jossa ihmisille annetaan lukuisia toisiaan muistuttavia tehtäviä. Tulosten perusteella voidaan laskea todennäköisyyksiä niin yksilön kuin koko ryhmänkin käyttäytymisvaihtoehdoille. Osakkeille vastaavaa menetelmää voidaan soveltaa kurssihistorian avulla. Mikäli osakkeiden historiassa jokin kehitystyyppi toistuu, voidaan tälle laskea myös todennäköisyys. Esimerkiksi historiallisten tutkimustulosten perusteella voidaan todeta osakkeen A arvon laskiessa nopeasti noin viisi prosenttia tätä seuraavan 75 prosentin todennäköisyydellä selvä arvonnousu. Tutkimustulos ei siis takaa yksittäisen investoinnin positiivista tuottoa tai estä peräkkäisiä tappiollisia investointeja.

Teknisen analyysin länsimaisena perustana pidetään niin sanottua Dow-teoriaa, jonka kehitti 1800-luvun lopulla Wall Street Journalin perustaja Charles Dow. Lisäksi hän julkaisi myös ensimmäisen osakeindeksin vuonna 1884. Dow-teorian perusolettamukset ovat (Ykspuu, 1989, 25-29):

1. Markkinaindeksit sisältävät kaiken markkinoihin vaikuttavan informaation.
2. Markkinoilla on kolme trendiä.
3. Päätrendit jakaantuvat kolmeen vaiheeseen.
4. Teollisuus- ja kuljetusindeksi vahvistavat toisensa.

²³ Trendiä ja sen muodostumista käsitellään tarkemmin sivuilla.

5. Volyymin määrä vahvistaa trendin.
6. Trendin oletetaan jatkuvan, kunnes sen varmuudella voidaan todeta muuttaneen suuntansa.

Dow-teorian kaksi ensimmäistä olettamaa ovat pitkälti samat kuin edellä käsitellyt teknisen analyysin filosofian olettamukset. Kolmannen oletuksen mukaan trendit jaetaan ajallisen keston mukaan primääri-, sekundääri- ja tertiäritrendeiksi. Primääritrendin kesto on yleensä yli vuoden, kun taas sekundääritrendi, primääritrendin korjausliike, on kestoaltaan vajaasta kuukaudesta noin kolmeen kuukauteen. Tertiäritrendi, joka puolestaan on sekundääritrendin korjausliike, kestää yleensä alle kolme viikkoa.

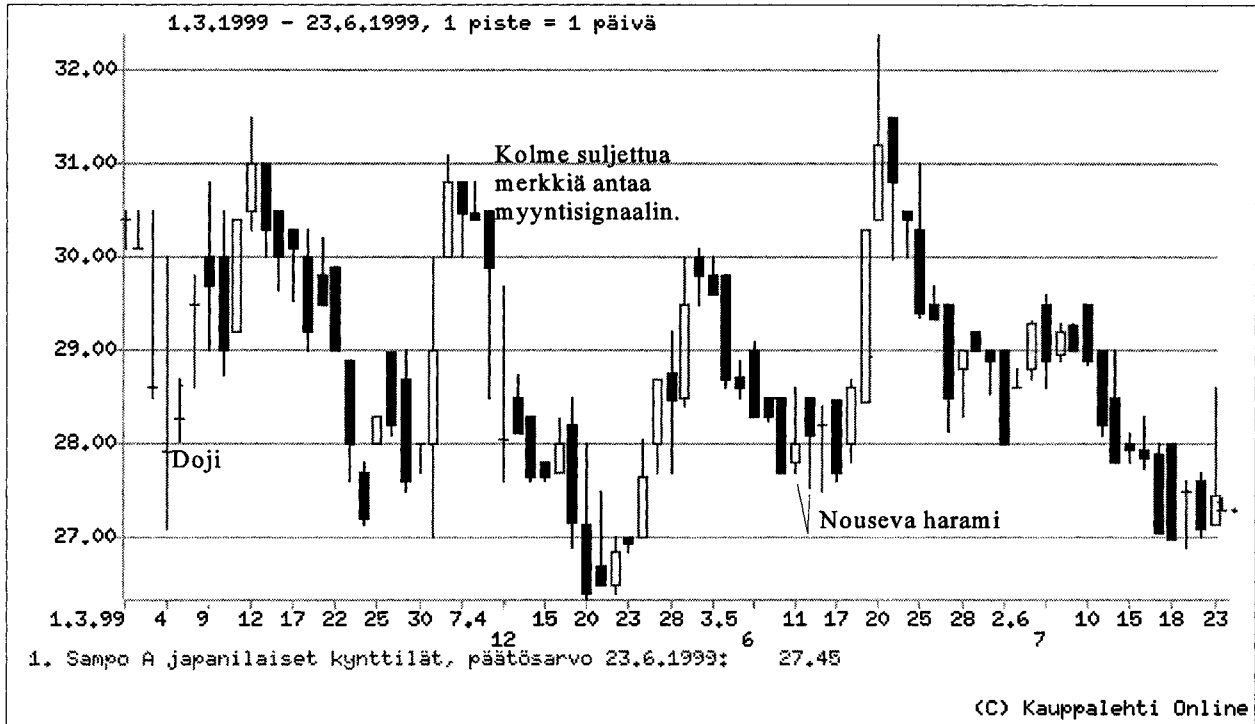
Neljännän Dow-teorian oletuksen mukaan Yhdysvaltojen merkittävät osakeindeksit vahvistavat toisensa. Tällöin voidaan olettaa trendin jatkuvuuden todennäköisyyden olevan kääntymistä suurempi. Oletusta on kritisoitu, koska sen antamat signaalit tulevat yleensä hyvin myöhäisessä vaiheessa, eikä sitä tämän vuoksi juuri käytetäkään ajoituksen apuna.

Osakkeiden vaihtomääriä koskeva oletamus on teknisen analyysin kannalta hyvin keskeinen. Volyymin tulisi sen mukaan muuttua trendin suuntaisesti. Trendin ollessa nouseva tulisi myös vaihtomäärien olla suuria ja tukea näin osakkeiden liikkeitä. Vaihtomäärien pieneneminen nousutrendien aikana ennakoii yleensä korjausliikkeen alkamista. Samasta syystä tulisi volyymin laskea trendin laskeutumisessa, koska sijoittaja saa todennäköisesti jonkin ajan kuluttua ostettua osakkeen halvemmalla (olettaessaan osakkeen hinnan laskevan edelleen jonkin aikaa).

Viimeinen Charles Dowin oletamus on trendin jatkuminen kunnes sen voidaan varmuudella todeta kääntyneen. Tämän kiistaton toteaminen on käytännössä kuitenkin mahdoton tehtävä. Oletuksen keskeinen sanoma onkin lähinnä varoittaa hätäisistä kustannuksista nostavista transaktioista.

Charles Dowia pidetään länsimaissa yksinoikeutettuna teknisen analyysin isänä. Huomattavasti häntäkin aikaisemmin teknistä analyysiä hyödynsivät japanilaiset riisikauppiat. He arvioivat riisin hinnanvaihteluita jo 1700-luvun loppupuolella menetelmällä joka nykyään tunnetaan japanilaisina kynttilöinä. Nimensä menetelmä on saanut tavastaan piirtää osakkeen arvo jota havainnollistetaan kuviossa 3. Merkin huippu kuvaa tarkasteluajan korkeinta arvoa ja vastaavasti pohja matalinta. Niin sanottu laatikko muodostuu arvojen välille sijoituskohteen avaus- ja viimeinen hinta kyseisellä aikavälillä. Mikäli viimeinen arvo on avauksen korkeampi jätetään muodostunut laatikko avoimeksi. Päinvastaisessa tilanteessa puolestaan laatikko on suljettu ja tätä kuvataan yleensä tummalla värillä. Menetelmässä on siis yksinkertaisessa kuviossa paljon tietoa, varsinkin hinnan stokastisuudesta sekä sen muodostumisesta. Ongelmana sijoittajalle on lähinnä tottua kuvaustapaan. Kynttilänjalkojen muodon lisäksi on keskeistä myös missä se kurssikuviossa sijaitsee.

Yleisesti voidaan sanoa kolmannen samantyyppisen merkin antavan signaalin joko selkeän trendin jatkumisesta tai kääntymisestä (Wagner ym., 1994, 9-12). Japanilaisen kulttuurin mukaisesti myös kynttilöillä on niiden muodosta sekä sijainnista syntyvät omat nimensä.



Kuvio 3. Sammon A-osake japanilaisin kynttilöin, osa kuvioista nimetty (Kauppa-lehti online).

Tekninen analyysi pyrkii ensisijaisesti arvioimaan osakkeeseen investoinnin ajoitusta, eikä preferoi osakkeita lainkaan niiden fundamentaalien perusteella. Strategian aggressiivisuudesta riippuen signaaleja voi tulla hyvinkin usein, jolloin myös niiden virheellisyysprosentti nousee. Riskiä kaihtavan sijoittajan tulisi tehdä sijoituspäätös vasta sen jälkeen, kun useampi indikaattori antaa markkinoille nousuennusteita. Hän voi tällöin menettää alusta hiukan kurssinousua, mutta vastaavasti hänen riskinsä signaalin virheellisyydestä on huomattavasti pienempi. Sijoittajan kannalta onkin oleellisempaa olla markkinoiden liikkeissä mahdollisimman usein oikeassa kuin hyödyntää koko arvonnousu. Vastaavasti pitostrategiaan luottava perinteinen, pitkällä investointihorisontilla toimiva sijoittaja ei juurikaan ota kantaa osakkeen nykyarvoon tai sen tulevaan kehitykseen, eikä hänellä myöskään ole menetelmiä sijoituksen kehityksen seurantaan. Perinteisten sijoitusstrategioiden mukaan sijoittajan ei ole mahdollista arvioida menestyksekkäästi osakkeen hintatasoa tai sen tulevaa kehitystä ja tämän vuoksi sijoitusten ajoitukseen tähtäävät menetelmät ovat jo periaatteellisella tasolla turhia. Niiden mukaan ainoastaan sijoituksen ajallinen hajauttaminen riskitasoa

alentavana toimenpiteenä voi tulla kysymykseen²⁴.

Alkuperänsä lisäksi teknisen analyysin menetelmät voidaan luokitella myös niiden toimintamekanismin mukaisesti. Sijoittaja voi kuitenkin halutessaan käyttää menetelmiä lukuisiin eri tarkoituksiin, joten jako ei ole sitova:

- Klassinen tekninen analyysi
- Kontrausmenetelmät
- Moderni tekninen analyysi

Klassinen tekninen analyysi käyttää hyväkseen osakkeen hinta- ja volyymigraafien lisäksi ainoastaan trendiviivoja, jotka yleensä tekee analyytikko itse. Tavoitteena on havaita graafeille muodostuvia osakkeen kehitystä ennustavia kuvioita mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Tyypilliset hintakuviomuodostelmat liittyvät korkeavolyymisiin kurssihuippuihin ja -pohjiin (Uusitalo, 1997, 81). Toinen vaihtoehto on pyrkiä havaitsemaan erilaisia tuki- ja vastustustasoja, jotka vaikuttavat osaltaan osakkeen kehitykseen joko nopeuttavasti tai hidastavasti, joskus jopa suuntaa kääntävästi. Koska klassinen tekninen analyysi on hyvin itsenäistä, menetelmän käyttäjältä edellytetään hyvää teknisen analyysin tuntemusta. Lisäksi se on huomattavasti enemmän aikaa vievää kuin muut esiteltävät suuntaukset. Ongelmana menetelmissä on niiden epäformaalisuus, jonka vuoksi kurssikäyrästä voidaan samoilla menetelmillä tehdä päinvastaisia päätelmiä.

Moderni tekninen analyysi käyttää hyväkseen matemaattisia kurssikehitykseen perustuvia menetelmiä, joita kutsutaan yleisesti teknisiksi indikaattoreiksi. Nekin perustuvat kurssi- ja vaihtomäärägraafeihin ja 4yksinkertaisimmillaan tuloksena syntyy tietylle osakkeelle tietyllä ajanhetkellä osto- tai myyntisignaali, ilman sijoittajan omaa analysointia. Tällöin vaarana on puutteellinen tieto menetelmän toimintamekanismista, jolloin käyttäjät eivät osaa myöskään varautua sen ongelmiin tai harhasignaaleihin. Markkinoilla on tarjolla runsaasti erilaisia menetelmiä, joiden signaalien taso on hyvin vaihteleva. Tämän vuoksi on ensisijaisen tärkeätä, että sijoittaja ymmärtää mihin hänen käyttämänsä menetelmä perustuu. Vastapainoksi sijoittajalle tarjotaan yksinkertainen ja nopeasti havaittava yksinkertainen suositus.

Kontrausmenetelmät pyrkivät nimensä mukaisesti tekemään päinvastaisia ratkaisuja muihin strategioihin

²⁴Ajallisella hajauttamisella tarkoitetaan kyseisen osakkeen ostamista esimerkiksi joka toisen kuukauden alussa. Tällöin vältetään ostamasta kaikkia osakkeita huippuhintaan, mutta toisaalta vallinneesta matalasta hintatasostakaan ei tällöin juurikaan hyödytty. Useat rahastot kannustavat ihmisiä vastaavanlaiseen ajalliseen hajauttamiseen.

nähdessä. Indikaattorit varoittavat luonteestaan johtuen hyvin aikaisessa vaiheessa markkinoiden ylikuumenemisesta johtuvasta trendin mahdollisesta kääntymisestä (Chan, 1988, 148). Menetelmät sopivat erityisesti markkinoille, jotka konsolidoivat, eli pysyvät suhteellisen pitkään pienen vaihteluvälin sisällä. Strategioiden perusteella myydään lähestyttäessä alueen yläreunaa ja ostetaan lähestyttäessä alareunaa. Yleensä ongelmana on suhteellisen pieni vaihteluväli ja kaupankäynnin voitot kuluvat usein transaktiokustannuksiin. Lisäksi vaihteluvälin rikkoutuessa indikaattorin käyttäjän tappio on usein suurempi kuin aikaisempien kauppojen tuotto. Menetelmän riskitaso on huomattavasti suurempi kuin muiden suuntausten, jonka johdosta sen yhteydessä suositellaan käytettäväksi tiukkaa riskienhallintaa. Kontrausstrategioiden anti vähemmän aggressiivisille sijoittajille on lähinnä varoittava rooli.

Puhtaimmillaan tekniseen analyysiin perustuva investointistrategia on täysin mekaaninen, eli sen kehittäjä tai tietokone lähettää strategian antamat signaalit sellaisenaan osto- tai myyntimääräyksinä eteenpäin ilman ehdollistamista. Mekaanisessa kaupankäynnissä on useita selkeitä etuja muihin investointitapoihin verrattuna (Pistolesse 1994 ja Schwager 1999) :

- 1) Mekaaninen kaupankäynti on automaattista, jolloin sijoittajan tunteet, toiveet ja epäilykset eivät pääse vaikuttamaan sijoitusten luonteeseen tai ajoitukseen. Tällöin sijoittaja myy tappiolliset sijoitukset ajoissa.
- 2) Mekaaninen kaupankäynti toimii jo sellaisenaan riskienhallintamenetelmänä vähentäen suurten yksittäisten tappioiden syntymisen todennäköisyyttä.
- 3) Mekaaninen kaupankäynti auttaa sijoittajaa keskittymään ainoastaan relevantteihin markkinamuutoksiin.
- 4) Mekaaninen kaupankäynti pitää sijoittajan varat huomattavasti perinteistä pito -strategiaa likvidimpänä, koska ne ovat yleensä sijoitettuina vain osan ajasta.
- 5) Sijoittajan ei tarvitse tarkkailla markkinoita jatkuvasti, vaan ohjelma tekee sen pitkälti hänen puolestaan.
- 6) Käyttämänsä menetelmän avulla sijoittaja voi etukäteen arvioida osakekurssien muutosten vaikutusta hänen positioihinsa lähitulevaisuudessa, sekä mahdollisten uusien signaalien syntymistä.

Etujensa vastapainoksi mekaaniseen kaupankäyntiin sisältyy myös riskejä. Ensinnäkin sijoittajan on tunnettava käyttämänsä strategia erittäin hyvin eikä hän saa sokeasti hyödyntää myynnissä olevia sijoitusmalleja. Perehtymällä strategiaan sijoittaja saa paremmin käsityksen sen luonteesta ja mahdollisista heikkouksista. Näin hän voi oppia luottamaan menetelmän tuottamiin signaaleihin paremmin. Strategiaa on sovellettava sijoittajan omaa aktiivisuutta vastaavalla tasolla. Liian herkän menetelmän käytöstä seuraa lukuisia pieniä kauppia, jotka aiheuttavat vain turhia lisäkustannuksia. Mekaanisen sijoitusstrategian toteuttaminen on vaikeata, koska se vaatii kylmähermoisuutta sekä luottamusta menetelmän toimivuuteen. Usein sijoittajalla on taipumus optimistisuuteen ja hän haluaa esimerkiksi odottaa "vielä yhden päivän" käännettä positiossaan (Edwards, 1966, 229). Viiveillä voi kuitenkin olla merkittävät seuraukset tappion

suuruuteen.

5.2 Missä olosuhteissa tekninen analyysi voisi toimia ?

Teknisen analyysin kannalta on ensisijaisen tärkeää etteivät osakemarkkinat ole informatiivisesti tehokkaat, jolloin kurssit mukautuvat uuteen informaatioon välittömästi sijoittajien yksimielisyyden seurauksena. Tehottomilla markkinoilla osakkeen tasapainoarvo ei löydy yhtä kitkattomasti. Tehokkuuden laskiessa sopeutuminen uuteen informaatioon kestää kauemmin ja antaa näin teknisen analyysin menetelmille mahdollisuuden seurata markkinoiden liikkeitä.

Korkeat kaupankäyntikustannukset vaikeuttavat menetelmien tuottavuutta vertailukohteena olevaan pitostrategiaan nähden. Tähän on syynä menetelmien aktiivinen luonne, jonka seurauksena syntyy verrattain korkea määrä transaktioita. Transaktiokustannusten ollessa korkeat sijoittajan on huomattavasti vaikeampaa menestyä aktiivisia menetelmiä hyväksikäyttäen. Kuten aikaisemmin jo mainittiin tietoliikenteen kehityksen myötä transaktiokustannukset ovat olleet voimakkaassa laskussa. Tämän voidaan olettaa vaikuttavan sekä osakemarkkinoiden tehokkuuteen että tekniseen analyysiin perustuvien aktiivisten strategioiden tuottoon positiivisesti.

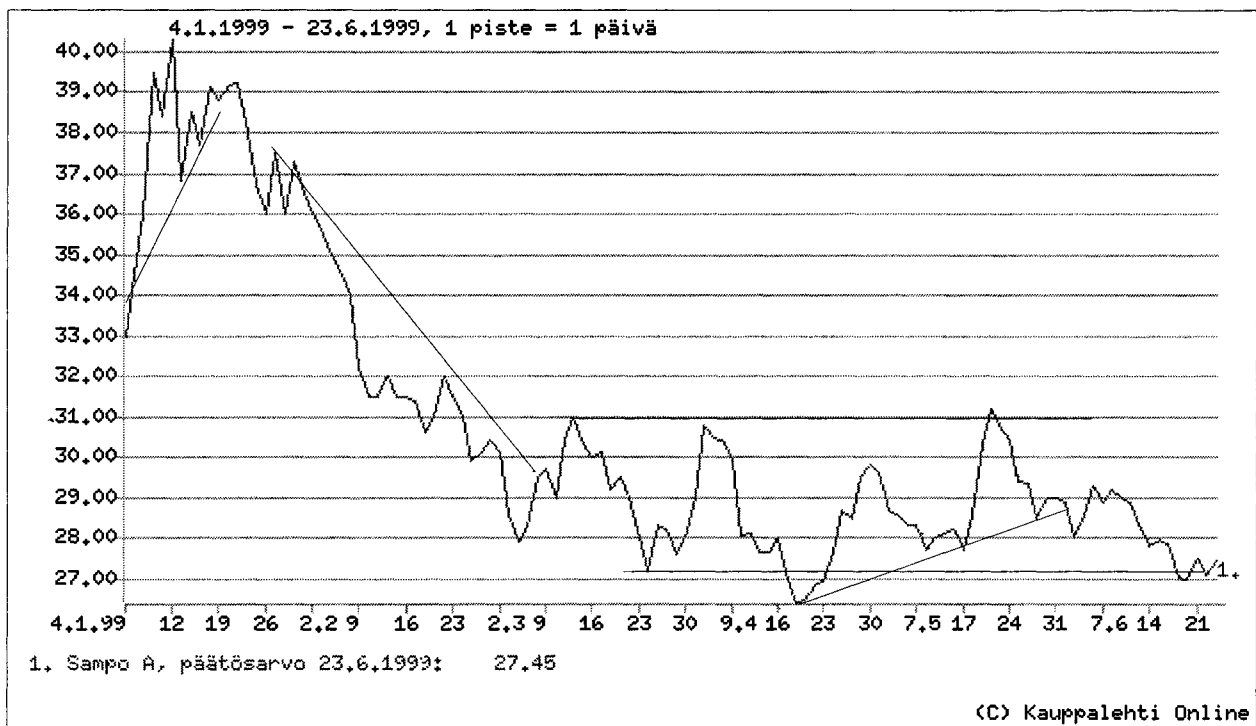
Myös yksittäisten markkinoiden luonne vaikuttaa teknisen analyysin strategioiden tuottavuuteen. Mitä selkeämmin markkinat liikkuvat trendeissä, sitä paremmin menetelmät yleisesti ottaen toimivat ja tuottavat vähemmän virheellisiä signaaleja. Samoin trendin kääntymisen selkeys parantaa markkinoiden ennustettavuutta huomattavasti. Tämän lisäksi aktiiviselle sijoittajalle on tärkeitä markkinoiden riittävä likviditeetti. Runsas kaupankäynti auttaa sijoittajaa löytämään osapuolia, joiden näkemykset ovat vastakkaiset ja mahdollistavat siten transaktion useimmissa tilanteissa. Mikäli markkinoiden likvidisyys ei ole riittävän korkeata, voi sijoittajalle strategian erinomaisuudesta huolimatta aiheutua tappioita hänen joutuessaan joustamaan asettamistaan osto- tai myyntitavoitteistaan. Äärimmäisessä tilanteessa sijoittaja ei saa transaktiota suoritettua millään hinnalla ja joutuu näin luopumaan huomattavasta voitosta tai kärsimään suuria tappioita²⁵.

5.3 Yleisimmät teknisen analyysin menetelmät

Suomessa käytetyimmät teknisen analyysin menetelmät ovat Klockarsin tutkimuksen mukaan liukuvat

²⁵Usein kasvavat tappiot tai menetetyt mahdollisuudet eivät johdu käytetyn strategian heikkoudesta, vaan pikemminkin markkinoiden heikosta likviditeetistä. Mikäli kauppaan ei löydy vastapuolta ei sitä voida toteuttaa, strategiasta riippumatta.

keskiarvot, volyyymi, sekä suhteellinen voimakkuusindeksi RSI (Klockars, 1998, 47). Ne ovat standardimuodossaan usein valmiina rahoituslaitosten julkaisuissa sekä talouslehtien sivuilla. Ensimmäisellä kuitenkin teknisen analyysin ehkä keskeisin käsite, trendi. Trendin havaitsemiseen on käytössä useita menetelmiä mutta olennaista ei ole löytötapa, vaan havainnon ajankohta sekä luotettavuus²⁶. Eri aikajäniteistä johtuen markkinoilla vallitsee samanaikaisesti useita trendejä, jotka voivat olla myös vastakkaisuuntaisia. Tämän vuoksi analyytikot ovat usein eri mieltä vallitsevasta tilanteesta. Olennaista sijoittajan kannalta on havaita oman sijoitusjätensä kannalta merkittävien trendien suunta sekä voimakkuus.



Kuvio 4. Sammon A-osakkeen päätöskurssien kautta piirretty kurssikäyrä sekä klassisia trendejä (Kauppalehti Online).

Nouseva trendi määritellään perinteisesti nousevien kurssipohjien mukaan, laskeva trendi laskevien kurssihuippujen mukaan. Kurssipohja on alin noteerattu hinta jollakin periodilla t ja kurssihuippu vastaavasti korkein (Uusitalo, 1997, 71). Mikäli trendiä ei ole havaittavissa markkinat konsolidoivat, eli liikkuvat sivusuunnassa. Trendin voimakkuuteen vaikuttavat sen ajallinen kesto sekä miten hyvin trendi on kestänyt suhdanteen heilahtelut.

²⁶Yleensä trendejä etsitään liukuvien keskiarvoje, lineaarisen regressioanalyysin tai klassisen teknisen analyysin menetelmien avulla.

Kuviossa 4 havaitaan selviä trendejä Sammon osakekurssin kehityksessä. Esimerkiksi tammikuun 1999 lopusta maaliskuun alkuun on havaittavissa hyvin selkä laskeva trendi, jonka seurauksena arvosta hävisi kolmannes. Aikaisemmin Sampo oli selkeässä nousutrendissä, joka kuitenkin kääntyi nopeasti. Tämän jälkeen osakkeen arvo on pysytellyt pienellä, noin 27-31 euron välisellä alueella eikä selkeää pitkän aikavälin trendiä voida havaita. Sille voidaankin sanoa muodostuneen tuki- sekä vastustustasot kyseisille raja-arvoille²⁷. Mitä useammin kurssikäyrä koskettaa tai käy trendiviivan välittömässä läheisyydessä sitä kuitenkin selkeästi rikkomatta, sitä voimakkaampi trendin tällöin oletetaan olevan. Mitä kestävämpi trendi on ollut, sitä voimakkaammin osakkeen kurssin oletetaan muuttuvan kun trendilinja viimein rikkoutuu (Balduzzi, 1997, 137). Tekninen analyysi perustuu suurelta osin oletukseen trendin todennäköisestä jatkumisesta. Tästä johtuen suuri osa menetelmistä arvioi trendin suuntaa, voimakkuutta sekä ajallista kestoa.

Tunnetuimpana teknisen analyysin menetelmänä voidaan pitää liukuvia keskiarvoja, joita käytetään monien eri strategioiden indikaattoreina. Usein osakemarkkinoiden satunnaisvaihtelut ovat niin voimakkaita että vallitsevasta trendistä tai sen muutoksista on hyvin vaikea saada selvää (Ykspuu, 1989, 45). Tällöin erilaiset matemaattiset menetelmät, kuten liukuvat keskiarvot selkeyttävät kurssikäyrien liikkeitä huomattavasti. Laskentaperiodin pituudesta riippuen ne ikään kuin suodattavat pienet kurssiheilahtelut liikkeistään. Liukuva keskiarvo lasketaan yleensä perinteisen kaavan mukaisesti ilman painotusta:

$$(4) \quad L_n = L_{n-1} + (K_n - K_{n-j}) / j \quad , \text{ jossa } L_n = \text{Liukuva keskiarvo päivänä } n$$

$$K_n = \text{Osakkeen päivän } n \text{ kurssi}$$

$$j = \text{periodin pituus}$$

Dynaamisuuden lisäämiseksi voidaan viimeisimpien päivien osakkeen arvoja painottaa. Käytössä on myös keskitetty sekä eksponentiaalinen liukuva keskiarvo:

$$(5) \quad E_n = (1-w) E_{n-1} + K_n * w \quad , \text{ kaavassa esiintyvä painoarvo } w \text{ voidaan laskea esimerkiksi seuraavasti keskiarvoperiodin pituuden avulla:}$$

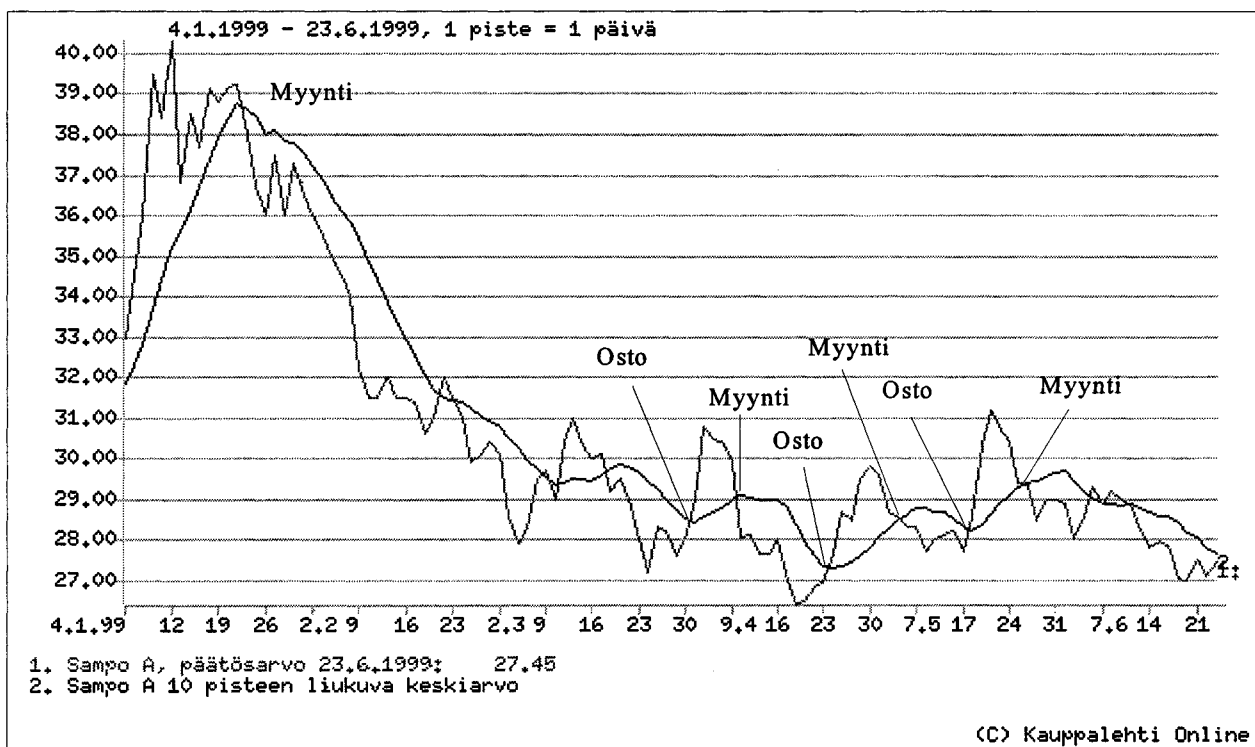
$$(6) \quad w = 2 / (1+j)$$

Yleensä laskenta-arvona käytetään päivän viimeistä arvoa, mutta eri menetelmillä laskettuja päivän todellisia arvoja on myös käytössä. Liukuvan keskiarvon laskemiseen käytettävä periodi vaihtelee käyttötarkoituksesta

²⁷Kyseisiä tasoja tarkastellaan enemmän seuraavissa kappaleissa.

riippuen. Aktiiviset päivittäin kauppaa tekevät sijoittajat voivat hyödyntää muutamien tuntien ajalta laskettua liukuvaa keskiarvoa, kun taas vuosiksi osakkeensa ostaneita kiinnostaa enemmän esimerkiksi sadan päivän liukuvan keskiarvo. Liukuvan keskiarvon avulla voidaan trendin suunta määrittellä seuraavasti (Pistolesse, 1994, 125) :

1. Nouseva trendi vallitsee, kun liukuvan keskiarvon käyrä on nouseva ja kurssikäyrä on sen yläpuolella.
2. Laskeva trendi vallitsee, kun liukuvan keskiarvon käyrä on laskeva ja kurssikäyrä on sen alapuolella.



Kuvio 5. Sammon A-osake sekä kymmenen päivän liukuva keskiarvo (Kauppalehti Online).

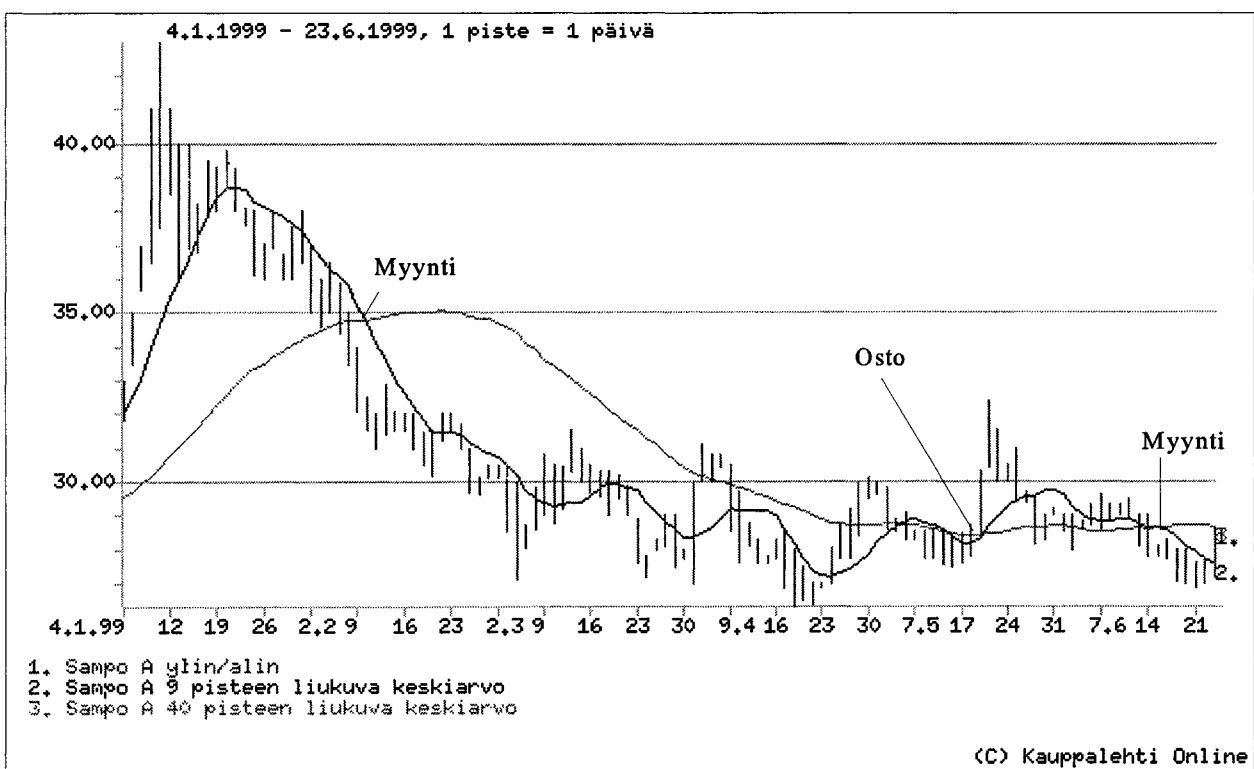
Kuviossa 5 Tarkastellaan Sammon A-osakkeen kehitystä sen kymmenen päivän liukuvan keskiarvoa hyödyntäen. Menetelmän trendiä selkeyttävä rooli tulee kuviossa hyvin näkyviin. Yksinkertaisen strategian mukaisesti osake tulisi ostaa kurssikäyrän leikatessa liukuvan keskiarvon yläpuolelle. Myynnin tulisi tapahtua päinvastaisessa tilanteessa. Kuvion useista signaaleista huomataan selvästi, miten tärkeätä sijoituksen riskin kannalta on, että trendi liikkuu samaan suuntaan. Lisäksi liukuvan keskiarvon tasaantuessa tulee ilmi sen toinen ongelma, sahaaminen.

Trendin ollessa epäselvä syntyy usein joukko virheellisiä signaaleja, jotka aiheuttavat ainoastaan kasvavia transaktiokustannuksia. Toisaalta liukuva keskiarvo pitää vääristä signaaleista aiheutuneet tappiot suhteellisen pieninä, koska se antaa nopeasti korjaavan signaalin.

Liukuviin keskiarvoihin perustuvat sijoitusstrategiat kuuluvat yleensä toiseen seuraavista tyypeistä:

i) Sopivalta aikaperiodilta laskettu liukuva keskiarvo ja osakkeen kurssikäyrä on piirretty samaan kuvioon. Strategia antaa osakkeelle ostosignaalin kurssikäyrän leikatessa keskiarvon yli. Usein trendin on lisäksi oltava nouseva. Myyntisignaalin menetelmä antaa päinvastaisessa tilanteessa.

ii) Strategiassa käytetään kahta eri pituista liukuvaa keskiarvoa, jolloin signaalit syntyvät edellä esitetyllä tavalla. Toinen mahdollinen strategia on laskea keskiarvojen erotus ja sen avulla ennakoida trendin kääntyminen. Usein erilaisia teknisen analyysin indikaattoreita käytetään yhdessä, jolloin signaalien varmuuden oletetaan nousevan.



Kuvio 6. Sammon A-osake sekä 9 ja 40 päivän liukuvat keskiarvot (Kauppalehti Online).

Kuviossa 6 tarkastellaan Sammon A-osaketta kahden liukuvan keskiarvon avulla. Siitä havaitaan selvästi kuinka pitemmän laskentaperiodin myötä menetelmän viive on yhä suurempi. Vastapainona turhien signaalien määrä jää hyvin pieneksi. Strategian signaali voidaan saada myös liukuvien keskiarvojen leikkauskohdista, jolloin viive on jo huomattavan pitkä. Kuviossa ensimmäinen myyntisignaali saadaan noin kuukausi kurssin kääntymisen jälkeen.

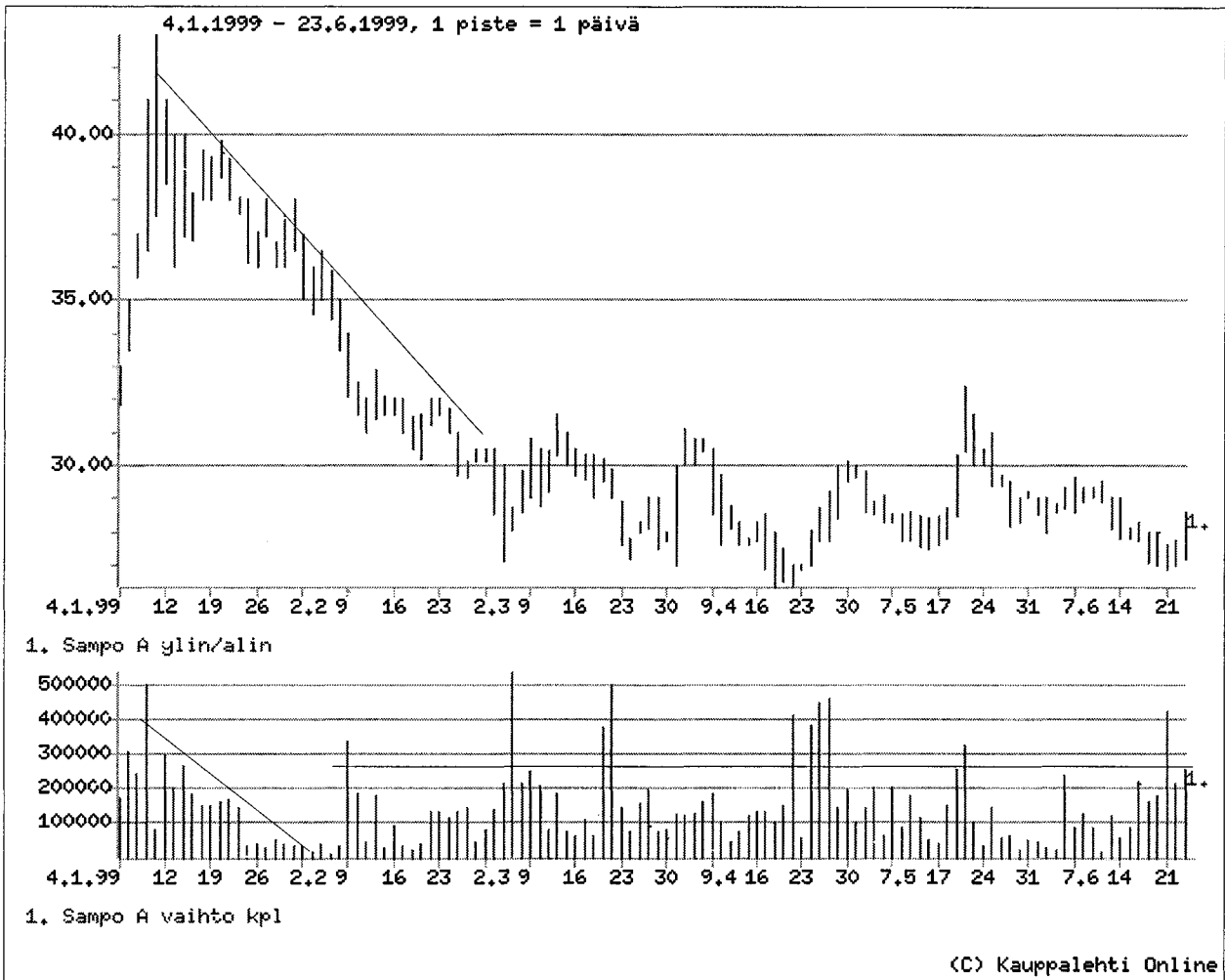
Liukuviin keskiarvoihin perustuvat strategiat ovat hyvin selkeitä, mikä on varmasti edesauttanut niiden suosiota. Strategioiden käytössä on kuitenkin omat ongelmansa, eivätkä ne ole suinkaan aina virheettömiä. Kuten oheisessa kuviossa huomataan kaikki strategian tuottamat signaalit eivät ole voitollisia. Liukuvat

keskiarvot ovat aina laskentaperiodistaan riippuen jonkin verran markkinoita jäljessä, eivät aina ole ajantasalla markkinoiden liikkuesa nopeasti. Usein seurauksena on osakekurssin niin sanottu sahaaminen tilanteeseen nähden liian pitkän liukuvan keskiarvon ympärillä (Schwert, 1999, 251-252). Tämä on siis lähinnä pitkällä aikaperiodilla laskettujen liukuvien keskiarvojen ongelma. Lyhyet liukuvat keskiarvot puolestaan pysyvät hyvin markkinoiden liikkeiden mukana, mutteivät usein erota trendin muutoksia satunnaisesta heilahtelusta. Tästä johtuen lyhyempien liukuvien keskiarvojen käyttäminen johtaa lukuisiin virheellisiin signaaleihin (Korpineva, 1997, 95-98). Onkin hyvä muistaa, ettei tekninen analyysi kykene virheettömään markkinoiden liikkeiden ennustamiseen, vaan tarkoitus on pikemminkin arvioida markkinoiden tulevaa kehitystä mahdollisimman suurella todennäköisyydellä.

Teknisen analyysin kannalta myös osakkeiden vaihtomäärien eli volyymin seuraaminen on keskeistä. Volyymiä kuvataan usein palkkikuvaajana kurssikäyrän alapuolella. Antonioun ym. tutkimuksen mukaan osakkeen volyymikuvaaja vahvistaa lukuisia signaaleja osakkeen tulevasta kehityksestä. He havaitsivat tutkimuksessaan Istanbulin pörssin osakkeiden vaihtomäärien seurannan auttavan huomattavasti osakkeiden arvon ennustamisessa (Antoniou ym., 1997, 361-165). Volyymien merkityksen huomasi jo aikanaan Charles Dow, jonka teorian mukaan sen tulisi tukea osakekurssien vaihtelua. Myös Karpoffin tutkimuksen mukaan voidaan volyymin avulla tehdä seuraavia johtopäätöksiä osakkeiden tulevasta arvonmuutoksista (Karpoff, 1987, 4):

- 1) Pieni volyymi ennustaa hintojen laskua.
- 2) Korkea volyymi ennustaa hintojen nousua.
- 3) Suuri volyymin nousu ennustaa voimakasta hintojen nousua tai laskua.

Myös volyymin seuraamiseksi on kehitetty lukuisia erilaisia indikaattoreita, kuten negatiivinen volyyminindeksi sekä tasapainovolyymi. Volyymien keskeisyyttä voidaan perustella kysynnässä ja tarjonnassa tapahtuvilla muutoksilla, jolloin myös vaihtomäärät reagoivat epätasapainoon (Fink-Feduniak, 1988, 370). Arvopaperien kurssien pyrkiessä nousuun, on markkinoilta löydettävä vallitsevilla hinnoilla riittävästi ylikysyntää jotta osakkeiden hinta kohoaa. Tästä johtuen markkinoilla käydään runsaasti kauppaa trendin ollessa nouseva (Edwards, 1966, 228).



Kuvio 7. Sammon A-osake sekä päivittäinen volyyymi (Kauppalehti Online).

Kuviossa 7 hyödynnetään volyyymiä sijoitusstrategian tukena. Alkuvuoden voimakasta kurssilaskua myötäilee selvästi laskeva kaupankäynti. Kurssin tasaantuessa volyyymi kasvaa. Tämän jälkeen on mielenkiintoista havaita, kuinka kaupankäynnin kliimaksit keskittyvät lähes poikkeuksetta kurssin voimakkaisiin nousuihin tai paikallisiin huippu- ja pohja-arvoihin. Tämä on piirre johon myöhemmin esiteltävä tuki- ja vastusstrategia tukee voimakkaasti.

Kurssinousun aiheuttama volyymin kasvu johtuu esimerkiksi siitä, että lyhyemmällä investointijänteellä toimivat myyvät arvopaperinsa saatuaan riittävästi tuottoa. Kasvava kysyntä ja tarjonta ruokkivat siten osakkeiden arvonnousua. Mikäli kysyntää ei löydy riittävästi ei osakkeiden kurssien voida myöskään olettaa nousevan pitkään. Vastaavasti trendin ollessa laskeva muutos ylöspäin tapahtuu sillä hintatasolla, jolla kysyntä kohoaa tarjonnan tasolle ja mahdollisesti myös ylittää sen. Mikäli volyyymi nousee runsaasti on laskevan trendin jatkuminen todennäköistä. Vastaavasti tarjonnan pysyessä kysyntää vahvempana, on trendin jatkuminen laskevana todennäköistä. Kysynnän ja tarjonnan asteittaista muutosta voidaan selittää informaation epäsymmetrisyydellä, joka aiheuttaa viivettä transaktioissa. Paremmiin informoidut osapuolet

ovat tehneet transaktionsa ennen kuin osa sijoittajista edes tietää uuden informaation olemassaolosta. Erilaisen informaation laadun sekä määrän avulla päätöksiään tekevät sijoittajat saapuvat markkinoille eripituisella viiveellä, joka on selkeästi havaittavissa volyymigraafien avulla.

Runsaasti suosiota on saanut osakseen myös suhteellinen voimakkuusindeksi, RSI. Menetelmän kehitti 1970-luvun loppupuolella yhdysvaltalainen J. Welles Wilder Jr. RSI on luonteeltaan momenttioskillaattori, eli markkinoiden liikkeitä ennakoiva indikaattori, jolla derivaatan tavoin voidaan verrata hetkellistä kehitystä aikaisempaan tasoon. Momentti tarkoittaaakin osakkeen nykyhinnan vertaamista sen menneeseen kehitykseen. Oskillaattorit ovat indeksityyppisiä indikaattoreita, eli niiden arvo vaihtelee kahden ääripään, yleensä nollan ja sadan, välillä. Oskillaattoreita käytetään lähinnä varoittamaan mahdollisista tulevista trendimuutoksista, eikä niinkään paljoa strategiana sellaisenaan²⁸. Suhteellisen voimakkuusindeksin arvo lasketaan seuraavasti (Ykspuu, 1989, 124):

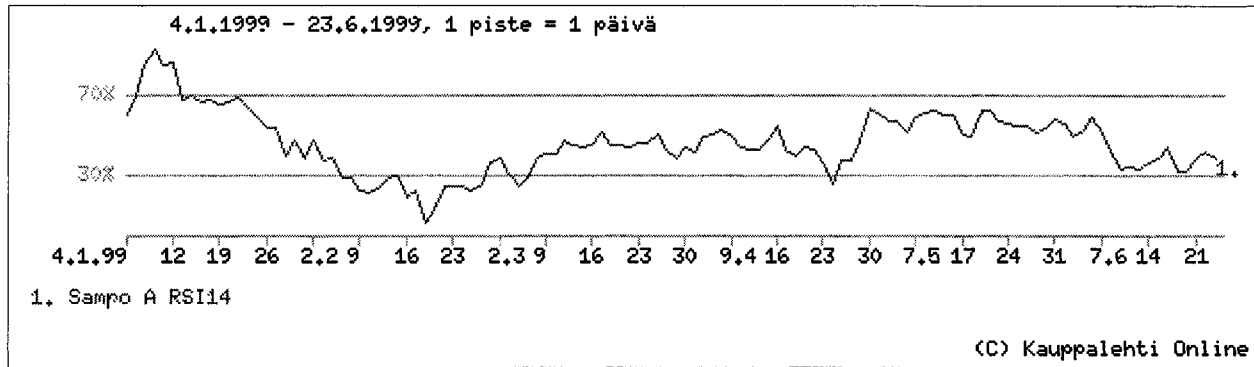
$$(7) \quad RSI = 100 - 100 / (1+RS) \quad , \text{ jossa}$$

$$(8) \quad RS = (\text{Positiivisten kurssimuutosten keskiarvo})/(\text{Negatiivisten kurssimuutosten keskiarvo})$$

Suhteellinen voimakkuusindeksi siis vertaa osakkeen nykyistä arvoa sen menneeseen tasoon ja pyrkii tämän perusteella arvioimaan osakkeen hintatasoa (Bulkowski, 1998, 43). RSI:tä käytettäessä on sijoittajan päätettävä kaksi asiaa: 1) miltä aikaperiodilta hän indeksin arvon laskee ja 2) mitkä indeksitasot ovat signaalinantajia. Yleensä RSI lasketaan suhteellisen lyhyeltä periodilta. Wilder itse käytti lähinnä 14 päivää²⁹. Signaalin antavina indeksitasoina on perinteisesti pidetty 30 ja 70 pisteen tasoja. Indeksien alittaessa 30 pisteen rajan antaa RSI signaalin osakkeen heikosta tilanteesta varhaisempaan kehitykseen nähden. Näin ollen indikaattori antaa osakkeelle ostosuosituksen, koska olettaa sen palaavan historiallisesti normaalille tasolle. Vastaavasti osakkeen suhteellisen voimakkuuden ylittäessä 70 indeksipisteen rajan on se indikaattorin mukaan kallis ja tämän vuoksi syntyy myyntisignaali. Osakkeen hinnan ollessa 70-100 pisteen alueella on menetelmän mukaan tapahtunut niin sanottu ylilyönti, joka korjaantuu ennenpitkää. Yleensä indeksin yläsignaalina on käytetty 70-80 pistettä ja alarajana vastaavasti 20-30 pistettä (Bulkowski, 1998, 46-47).

²⁸Kontrausmenetelmät ovat usein oskillaattoreita.

²⁹ 14 päivän periodin Wilder valitsi sen vuoksi koska oletti sen kuvaavan osakkeen puolen kuukauden kehitystä. Lähtökohdassa on kuitenkin se periaatteellinen ongelma, ettei puolessa kuukaudessa ole kuin kymmenen pörssipäivää. Kymmentä päivää käytetään nykyään usein RSI:n laskentaperusteena.



Kuvio 8. Sammon A-osakkeen RSI (Kauppalehti Online).

Kuviossa 8 RSI:n käyttö sijoitusstrategiana tulee hyvin ilmi. Pitäydyttäessä perusstrategiassa tulisi osake myydä sen kohotessa indeksitasolle 70 ja vastaavasti ostaa tason 30 rikkoutuessa. Verrattaessa indikaattoria Sammon osakekurssiin (s. 44) havaitaan ensimmäinen ylihinnoittelusignaalin olevan oikea. Helmikuussa saatava ostosignaali on hyvä esimerkki menetelmän ongelmasta. Signaali saadaan automaattisesti kurssilaskun kestänyt tarpeeksi kauan. Tämän jälkeen menetelmä ei tarkasteluperiodilla juuri signaaleja anna. Huhtikuun signaali on myös oikea, tosin aktiivisessa kaupassa tuotto jää suhteellisen pieneksi.

Kuten aikaisemmin jo todettiin, RSI:n käyttöä ei suositella sellaisenaan, vaan sitä on pidettävä lähinnä trendianalyysin apuvälineenä. Menetelmä on heikoimmillaan vahvojen trendien vallitessa. Tällöin RSI:n mukaan osake on koko ajan liian halvan tai kalliin arvon alueella ja se antaa jatkuvaa väärää signaalia. Onkin korostettava RSI:n olevan vain yksi teknisen analyysin väline joka on parhaimmillaan juuri eroavuuksien tunnistamisessa (Ykspuu, 1989, 126).

5.4 Kritiikki teknistä analyysiä kohtaan

Tekninen analyysi on perinteisesti jakanut mielipiteitä varsin voimakkaasti. Enemmistö taloustieteilijöistä ei lukeudu menetelmien, vaan Random walk -käyttäytymisen kannattajiin. Random walk -käyttäytymistä on kuitenkin epäilty empiirisissä testeissä useasti (Jegadeesh, 1990, 896). Vielä 1970-luvulla tekninen analyysi oli pannassa monissa rahoituslaitoksissa. Tilanne muistuttaa monilta osin Noise tradingiin kohdistuvaa kritiikkiä, jota käsiteltiin edellisessä kappaleessa. Taloustieteilijöiden kannattaessa tehokkaiden markkinoiden hypoteesiä on teknisen analyysin toimivuus ajatuksena mahdoton. Tehokkailla markkinoinoilla ei osakkeiden historiallisen kehityksen seuranta ole sijoituksen tuoton kannalta relevanttia ja sen katsotaan johtavan ainoastaan investoijan aika- sekä varallisuusresurssien tuhlaamiseen. Yhtenä merkittävimmistä teknistä analyysiä kriittisesti tarkastelevista julkaisuista voidaan pitää Robertsinkin artikkelia (The Journal of Finance 1/1959). Artikkelin mukaan Random walk-mallin mukainen kurssikäyttäytyminen

johtaa satunnaisesti teknisen analyysin tunnistamia muodostelmien syntymiseen, joilla ei Robertsinkin mukaan kuitenkaan ole ennustevoimaa osakkeen tulevasta kehityksestä. Yksittäisten teknisen analyysin menetelmien toimivuus jollakin aikaperiodilla voidaan akateemikkojen mukaan selittää Random walk -käyttäytymisellä. Mikäli sijoittajia sekä strategioita on tarpeeksi, on satunnaisuuden mukaan mahdollista että joukkoon mahtuu myös voittoisia menetelmiä (Schwager, 1999,13).

Iso osa tekniseen analyysiin kohdistuvasta kritiikistä perustuu oletukseen osakemarkkinoiden tehokkuudesta, mutta aiheetta on kritisoitu muistakin näkökulmista. Markkinoiden tehokkuuden lisäksi myös transaktiokustannusten oletetaan olevan liian korkeat tekniseen analyysiin perustuvaan tuottavaan kauppaan. On kuitenkin hyvä muistaa, ettei tekninen analyysi itsessään vaadi käyttäjäänsä aggressiiviseen kaupankäyntiin, vaan sitä voidaan hyödyntää myös passiivisten strategioiden yhteydessä strategiaa. Vastaavasti fundamentaalien perusteella kauppaa käyvän sijoittajan strategia voi olla hyvinkin aggressiivinen.

Teknistä analyysiä on moitittu sen aiheuttamista lukuisista harhasignaaleista sekä heikosta ajoituksesta. Onkin hyvä muistaa, ettei analyysimenetelmällä kyetä virheettömyyteen, vaan mahdollisimman suurella todennäköisyydellä kehityksen tulevan suunnan arvioimiseen. Teknistä analyysiä voidaankin tässä suhteessa verrata sääennusteisiin, jotka perustuvat myös useiden eri indikaattoreiden antamien signaalien pohjalta laskettuun todennäköisyyteen tulevasta kehityksestä. Molemmissa ennustuksissa tapahtuu virheitä, mutta kokonaisuudessa menetelmät pyrkivät olemaan oikeassa suuremmin osan ajasta. Virheiden sattuessa keskeistä on niiden nopea korjaaminen. Teknistä analyysiä ei suositella käytettäväksi ainoana markkinoiden arviointivälineenä, sillä minkään analyysin arvoa ei tule liioitella ja virheitä syntyy (Jonnerhag, 1984, 11). Osakkeet voitaisiin esimerkiksi alustavasti valita fundamentaalianalyysillä, jonka jälkeen ajoitus tehtäisiin teknisen analyysin signaalien avulla. Tämän lisäksi sijoituksia seurattaisiin aktiivisen riskienhallinnan avulla. Parempiin tuloksiin teknisellä analyysillä päästään tuntemalla käytettävien indikaattorien luonne ja hyödyntämällä tiukkaa riskienhallintaa päästrategian tukena.

Teknisen analyysin uskottavuuteen ovat vaikuttaneet myös markkinoilla tarjollaolevat epäkelvot analyysitarvikkeet jotka perustuvat hyvin yksinkertaisiin ja usein virheellisiin markkinoiden toiminnan oletuksiin. Lisäksi menetelmien toimivuutta todistellaan historiallisella aineistolla, johon kyseinen indikaattori on ensin optimoitu³⁰. Ongelmat ovat valitettavan yleisiä lieveilmiöitä, joilla on hyvin

Samalla aineistolla optimoinnilla tarkoitetaan ns. data-snooping -ilmiötä. Tällöin esimerkiksi erilaisia liukuvia keskiarvoja testataan useilla jaksoilla. Tämän jälkeen valitaan kehitykseltään paras pituus ja sitä käytetään indikaattorin toimivuuden todisteena. Testaus suoritetaan siten samoilla havainnoilla kuin optimointi, eikä kyseisen periodin ulkopuolisella aineistolla. Toisena vaihtoehtona on jättää negatiivisia tai

negatiivinen vaikutus varsinaisen alkuperäisen idean uskottavuuteen. Kokonaisuudessa tekniseen analyysiin kohdistuvan kritiikin voidaan sanoa vähentyneen viime vuosien aikana, vaikkakin vain harvat akteemikot ovat antaneet sille täysin tukensa.

6. Empiirisen testin menetelmät

6.1 Tuki- ja vastustasot

Tuki- ja vastustasoihin perustuvat strategiat poikkeavat selvästi muista teknisen analyysin trendin seuraamiseen keskittyvistä menetelmistä. Niiden avulla pyritään havaitsemaan kurssitasoja, joiden oletetaan vaikuttavan osakkeen arvon tulevaan kehitykseen (Edwards, 1966, 211). Lisäksi strategian teoreettinen kysyntään ja tarjontaan perustuva lähtökohta on huomattavasti yleisiä teknisen analyysin menetelmiä pitävämpi (Schwager, 1999, 58). Tuki- ja vastustaso-strategioiden toimivuuden kannalta on tärkeää, että kurssitasot ovat toisiinsa nähden eriarvoisia. Psykologisesta näkökulmasta talaluvut aiheuttavat eriarvoisuutta, koska ne vaikuttavat suuresti ihmisten käyttäytymiseen. Monet asettavat osakkeelleen tavoitteeksi jonkin talaluvun, esimerkiksi sata euroa. Tämän seurauksena osakkeiden kurssikehitys pysähtyy usein joksikin aikaa talalukuihin. Vastaavasti osakkeen hinnan ylittäessä (alittaessa) tärkeän talaluvun olettavat ihmiset usein nousun (laskun) jatkuvan pitkään ja aiheuttavat päättelyllään ylikysyntää (ylitarjontaa), joka osaltaan vahvistaa kehitystä (Ley ym., 1994, 217).

Toinen kurssitasojen eriarvoisuutta selittävä tekijä on volyyymi. Mikäli jollakin hinnalla on tehty huomattavasti kauppaa, on oletettavaa että kyseinen hinta vaikuttaa osakkeen kehitykseen keskimääräistä enemmän. Suuri vaihtomäärä voi syntyä myös useiden samalla kurssitasolla olleiden päivien kaupankäynnin summana (Edwards, 1966, 216). Volyymin merkitys voidaan myös johtaa ihmisten käyttäytymisestä: arvon laskiessa (noustessa) selvästi kyseiseltä tasolta on hyvin oletettavaa että huomattava osa myy sijoituksensa osakkeen arvon noustessa (laskiessa) takaisin ostokurssiin. Ostokurssin ollessa jonkin periodin huippu- tai pohja-arvo, kasvaa sen merkittävyys ja on hyvin oletettavaa että jatkossa tasolla ilmenee tukea tai vastusta (Schwager, 1999, 64).

Vastusta ilmenee tasolla, jonka yli osakekurssi ei toistuvista yrityksistä huolimatta ole päässyt. Tällöin osakkeen myyjät (tarjonta) estävät enemmistönä kurssinousun (Achelis, 1994). Vastustus keskittyy yleensä huippuihin, joissa volyyymi on runsasta. Kurssihuipuksi voidaan määritellä kohta, jossa nouseva trendi kääntyy laskeväksi. Jotta vältyttäisiin virheellisten tasojen havaitsemiselta suoritetaan niiden etsiminen usein pitemmän periodin käyrältä³¹. Vastustustason varmistuminen saadaan kurssikäyrän kääntyessä samalla tasolla toistamiseen laskuun. Vastuksen voimakkuuteen vaikuttavat rikkoutumisyritysten määrä, ajallinen kesto sekä etäisyys, eli kuinka paljon alempana kurssi on käynyt. Esimerkiksi kurssin tippuessa 50 eurosta

³¹Esimerkiksi pyrittäessä hyödyntämään päivädataa voidaan trendien ja merkittävien tasojen havaitsemiseksi käyttää viikkokäyriä.

45 euroon on mahdollinen vastus huomattavasti pienempi kuin jos kurssi olisi käynyt 20 eurossa. On huomattava ettei vastustustaso ole tietty piste, vaan osakekaupan dynaamisuuden vuoksi pikeminkin alue, esimerkiksi 49-51 euroa. Käytännössä tukitason syntymistä voidaan perustella ihmisten käyttäytymisellä. Sijoittajilla on inhimillinen taipumus olla myöntämättä virheitään ja he pitävät investointinsa "kunnes päästään ainakin omilleen" (Edwards ym., 1966, 221).

Tukitaso muodostuu vastustustasoon verrattuna päinvastaisessa tilanteessa, eli kysynnän dominoidessa tarjontaa estäen näin hinnan alenemisen. Taso muodostuu usein kurssipohjiin, eli tasolle jolla osake kääntyy nousuun (Achelis, 1994). Käytännössä tukitason syntymistä voidaan perustella sillä tosiseikalla, etteivät sijoittajat lupaavistakaan tuottonäkymistä huolimatta halua missään vaiheessa positioidensa muuttuvan tappiollisiksi. Mitä korkeammalla tuottotasolla osake on käynyt, sitä todennäköisempää on että positio myydään viimeistään ostohinnalla. Luonteidensa vuoksi tuki- ja vastustasot ovat ikäänkuin toistensa peilikuvia. Tästä johtuen murtumisen seurauksena niiden rooli vaihtuu (Edwards ym., 1966, 223).

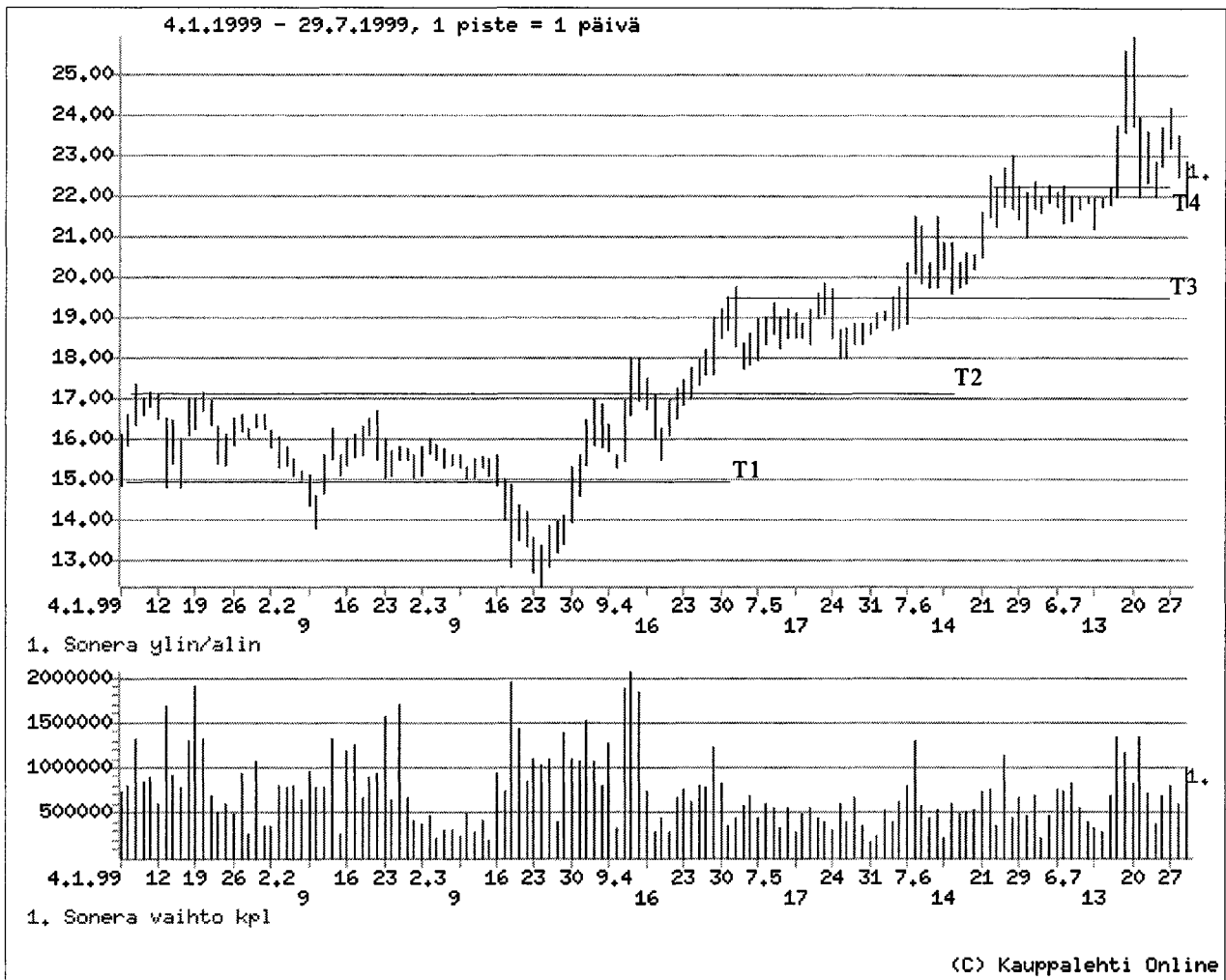
Osakekurssin kehityksellä on joka hintatasolla kolme vaihtoehtoa: nousta, laskea tai pysyä paikallaan. Investointipäätöstä tehdessään sijoittajan tulisi arvioida osakkeiden halutun kehityssuunnan todennäköisyyttä sekä riskitasoa. Tuki- ja vastustustasostrategia mahdollistaa kehityksen pohtimisen jo etukäteen, jolloin sijoittaja voi toimia välittömästi osakkeen liikkua odotusten mukaisesti. Keskeisenä oletuksena on, että tason rikkoutuessa muutos on huomattavan suuri ja tapahtuu usein erittäin nopeasti. Muutoksen voimakkuus on sitä suurempi, mitä voimakkaammin taso on osakekurssin kehitystä jarruttanut (Achelis, 1994). Mikäli muutoksen yhteydessä volyyymi on korkeata, on se selkeästi tukeva signaali (Edwards ym., 1966, 230). Strategia mahdollistaa ostomääräyksen antamisen jo hyvissä ajoin, jolloin osakkeen hinta ei todennäköisesti pääse muuttumaan merkittävästi ennen transaktiota. Tasojen selkeän signaalientokyvyn lisäksi niistä on nähtävissä myös milloin sijoitus ei ole edennyt odotusten mukaisesti. Tämä ominaisuus auttaa huomattavasti positioiden riskienhallinnassa (Schwager, 1999, 68- 79). Odottamattomiakin käännöksiä voidaan sijoitusstrategioissa hyödyntää, koska sijoittajien käyttäytyminen on usein ennustettavissa. Varsinaisia strategioita käsitellään tarkemmin seuraavan luvun ja empiirisen testin yhteydessä.

Tuki- ja vastustasostrategioita käytettäessä ongelmana ovat lähinnä väärin asetetut tasot ja tästä seuraavat virheelliset signaalit. Lisäksi markkinat eivät aina liiku analyytikon oletusten mukaisesti huolimatta siitä, miten selkeitä signaalit ovat. Näiden epäkohtien vuoksi onkin syytä muistuttaa ettei tekninen analyysi kykene aukottomaan ennustamiseen, vaan menetelmien toimivuutta tulisi tarkastella pitemmällä perspektiivillä. Markkinoiden tehokkuuden sekä kaupankäynnin taso vaikuttavat osaltaan luonnollisesti myös menetelmän toimivuuteen.

6.2 Strategia käytännössä

Kuviossa 9. tarkastellaan Soneran osakkeen kurssikehitystä vuoden 1999 alusta heinäkuun lopulle. Tällä lyhyellä periodilla voidaan päivittäisen kurssikehityksen avulla havaita lukuisia tuki- tai vastustasoja. On huomattava ettei kuvioon ole merkitty päivän päätöskursseja, joihin käytetty menetelmä pohjautuu. Vuoden alussa Soneralle muodostuvat selkeät tuki ja vastustasot noin 15 ja 17 euroon. Ennen maaliskuun loppua tukitaso murtuu ainoastaan yhdeksi päiväksi, joten sen tarjoamaa tukea on pidettävä suhteellisen voimakkaana. Maaliskuun lopussa tapahtuva murtuminen on sekin hyvin lyhytaikainen ja sen hyödyntämiseksi on sijoittajan oltava erittäin oikea-aikaisesti liikkeellä. Selkeän varoituksen signaalin virheellisyydestä antaa myös kaupankäynnin taso, joka on kurssilasakusta huolimatta huomattavan korkealla. Ilmiö voidaan tulkita siten, etteivät sijoittajat usko osakkeen arvon laskuun, vaan kysyntä lisääntyy osakkeen arvon laskiessa. Tästä voidaan jo olettaa tulevan vastustustason murtumisen olevan huomattavasti laajamittaisempi. Kurssi- ja volyymikäyriä tarkastelemalla huomataan osan sijoittajista tyytyvän pikavoittoihin osakkeen noustessa noin kahdessa viikossa alle 13 eurosta vanhan vastustustason, eli 17 euron tasalle. Voittoa heidän positioilleen kertyi yli 30 prosenttia varsin lyhyessä ajassa. Nopeisiin voittoihin tähänneiden investointien nostama tarjonta ei kuitenkaan enää riitä laskemaan osakekurssia, vaan kysyntä voimistuu niinkään. Tästä on välittömänä seurauksena tason 17 euroa murtuminen. Toukokuun ajan Sonera heilahtelee hyvin niukasti 18 ja 19 euron välillä, kunnes vastustustaso jälleen murtuu. Kesän myötä volyymi on selkeästi laskenut, mutta se riittää kohottamaan kurssi-arvon yli 22 euroon. Taso murtuu ainakin hetkellisesti ja Soneran huippuarvoksi on toistaiseksi saatu lähes 26 euroa.

Jatkossa on hyvin oletettavaa kurssin saavan tukea 22 euron tasolta ja kääntyvän nousuun, mikäli fundamentaaleissa ei tapahdu mitään yllättäviä muutoksia. Kuvion perusteella huomataan osakekurssin aiheuttaman tason rikkoutumisen seurauksena olevan usein lyhyellä aikaperiodilla suhteellisen suuri kurssimuutos. Muutos on lisäksi yleensä vallitsevan trendin tai murtumistason suuntainen. Toisaalta murtumisen aiheuttaman virhesignaalin seurauksena voidaan havaita Soneran kurssin nousevan noin 12 eurosta aina 26 euron tasolle. Alle vuoden mittaiset tarkasteluperiodit palvelevat kuitenkin ainoastaan esimerkkinä, eikä niiden avulla voida tehdä pitäviä johtopäätöksiä. Tätä puutetta pyritään korvaamaan empiirisellä testillä, jossa tarkasteluperiodi on kuusi vuotta.



Kuvio 9. Soneran osakkeen kurssikehityksessä 4.1.- 29.7.1999 havaittuja merkittäviä tasoja (KauppaLehti Online).

6.3 Riskienhallintamenetelmät käytännössä

Käytettävän sijoitusstrategian lisäksi sijoittajan hyödyntämä positioiden riskienhallinta (money management) on investointien onnistumisen kannalta tärkeä apuväline. Nimensä mukaisesti menetelmällä pyritään hallitsemaan investoinnin riskejä. Tehokkaan riskienhallinnan avulla voidaan esimerkiksi strategia, jonka signaaleista ainoastaan 40 prosenttia on tuottavia muuttaa voitolliseksi (Jones, 1999, 22-24). Riskienhallintaa ei osakkeisiin liittyen rahoitusteorioissa juurikaan käsitellä, vaikka sen merkitys yksityiselle sijoittajalle on kiistaton. Rahoitusteoriat ovat perinteisesti olleet kiinnostuneita lähinnä osakesalkkujen kokonaisriskin arvioinnista erilaisia value-at-risk -menetelmiä hyväksikäyttäen. Yksittäisen osakkeen riskitasoon tai sen hallintaan ei vastaavilla menetelmillä voida vaikuttaa. Ongelma ei koske ainoastaan aktiivisia sijoittajia, vaan samasta siitä kärsivät myös pito-strategian mukaisesti investoivat, jotka eivät tältä osin tee rationaalisia päätöksiä sijoitusodotusten suhteen (Giantorco, 1987, 88). Tämän seurauksena monet pienempiä summia osakkeisiin sijoittavat ovat usein siinä uskossa etteivät he voi toimillaan vaikuttaa

sijoitustensa riskitasoon. Seuraavassa kuvataan yksinkertaisia sekä edullisia tapoja, joilla sijoittaja kykenee hallitsemaan sijoitustensa riskiä sekä seuraamaan investointiensä kehitystä.

Investointia tehdessään sijoittaja ei useinkaan ole asettanut osakkeen kehitykselle selvää tavoitteita, ainoastaan toiveen arvonnoususta. Vastaavasti hän ei myöskään ole arvioinut maksimaalista tappiota, jonka hän osakkeen arvon heilahdellessa on valmis sietämään. Mikäli hän jo ennalta päättää sietämänsä tappion olevan enintään 25 prosenttia ja saman suuruisen voiton olevan riittävä, on hänellä tällöin tiedossa tasot, joilla hän myy ja hyväksyy sijoituksen tapiollisuuden tai saavutetun tuottotason. Jos selvää rajaa ei ole asetettu jää osakekurssin hidas aleneminen usein huomaamatta, kunnes tappio on jo huomattava tai vastaavasti osake kurssi on tippunut huomattavasti huipputasostaan (Giantorco, 1987, 89). Osakesijoitusten riskienhallintamenetelmien tehokas käyttö pyrkii ehkäisemään tappioiden kasvua sekä voittojen häviämistä.

Tunnetuin ja käytetyin sijoittajan riskienhallintakeino on sijoitusten hajauttaminen. Kyse ei varsinaisesti ole yksittäisen investoinnin riskienhallinnasta, mutta yleisyytensä vuoksi se on hyvä esitellä. Hajauttaminen toteutetaan yleensä sijoittamalla pääomaa useisiin kohteisiin tai samaan kohteeseen eri ajanhetkinä. Tällöin sijoituskohteen heikko kehitys ei vaikuta investointien kokonaistulokseen samalla voimakkuudella kuin yhteen kohteeseen sijoitettaessa. Pääoman jakaminen muutamankin osakkeen kesken laskee tutkimusten mukaan sijoitusten kokonaisriskiä huomattavasti³². Ajallinen hajauttaminen puolestaan poistaa osakekurssin volatiilisuuden aiheuttamaa epävarmuutta. Mikäli investoitava pääoma on riittävä, ei hajauttamisesta yleensä aiheudu lisäkustannuksia, sillä transaktiokustannukset ovat prosentuaalinen osuus sijoitettavasta summasta. Tästä johtuen hajauttaminen on rationaalinen toimenpide riippumatta markkinoiden tehokkuuden tasosta.

Hajauttamisella ei kyetä sen suojautumaan yksittäisten osakkeiden heilahteluilta³³. Tämän vuoksi on sijoittajan kannalta perusteltua hyödyntää muitakin riskienhallinnan välineitä. Riskienhallinnalla avustetaan sijoittajaa vastaamaan seuraaviin investoinnin tuoton kannalta keskeisiin kysymyksiin:

- Milloin luopua tappiollisesta sijoituksesta ?
- Milloin luopua voitollisesta sijoituksesta ?
- Milloin luopua tuottamattomasta sijoituksesta ?

Investoinnista luopuminen ennen huomattavia tappioita on eräs pitkällä aikaperiodilla onnistuneen sijoittamisen keskeisistä tunnuspiirteistä, koska suuret tappiot laskevat kokonaistuottoa usein merkittävästi

³²Hajauttamisesta saatava riskiä alentava hyöty on luonnollisesti sitä suurempi, mitä pienempi on eri sijoitusten välinen korrelaatio. Professori Martikaisen mukaan investoinnin viiteen eri osakkeeseen hajauttaminen laskee sijoitusten kokonaisriskiä huomattavasti.

³³Ajallista hajauttamista lukuun ottamatta. Eri osakkeisiin hajauttaminen on kuitenkin käsitteenä huomattavasti yleisempi.

hajauttamisestakin huolimatta. Tappioiden myöntäminen on monille vaikeata ja tämän vuoksi he pitävät positionsa, kunnes ovat päässeet ainakin osakkeen hankintahintaa vastaavalle tasolle, vaikka sijoituksen vaihtoehtokustannukset voivat olla huomattavat³⁴. Tehokas riskienhallinta antaa käyttäjälleen signaalin siinä tapauksessa, että investointi ei ole kehittynyt halutulla tavoin (Edwards, 1966, 328). Sijoituksen myynti on tämän vuoksi perusteltu toimenpide.

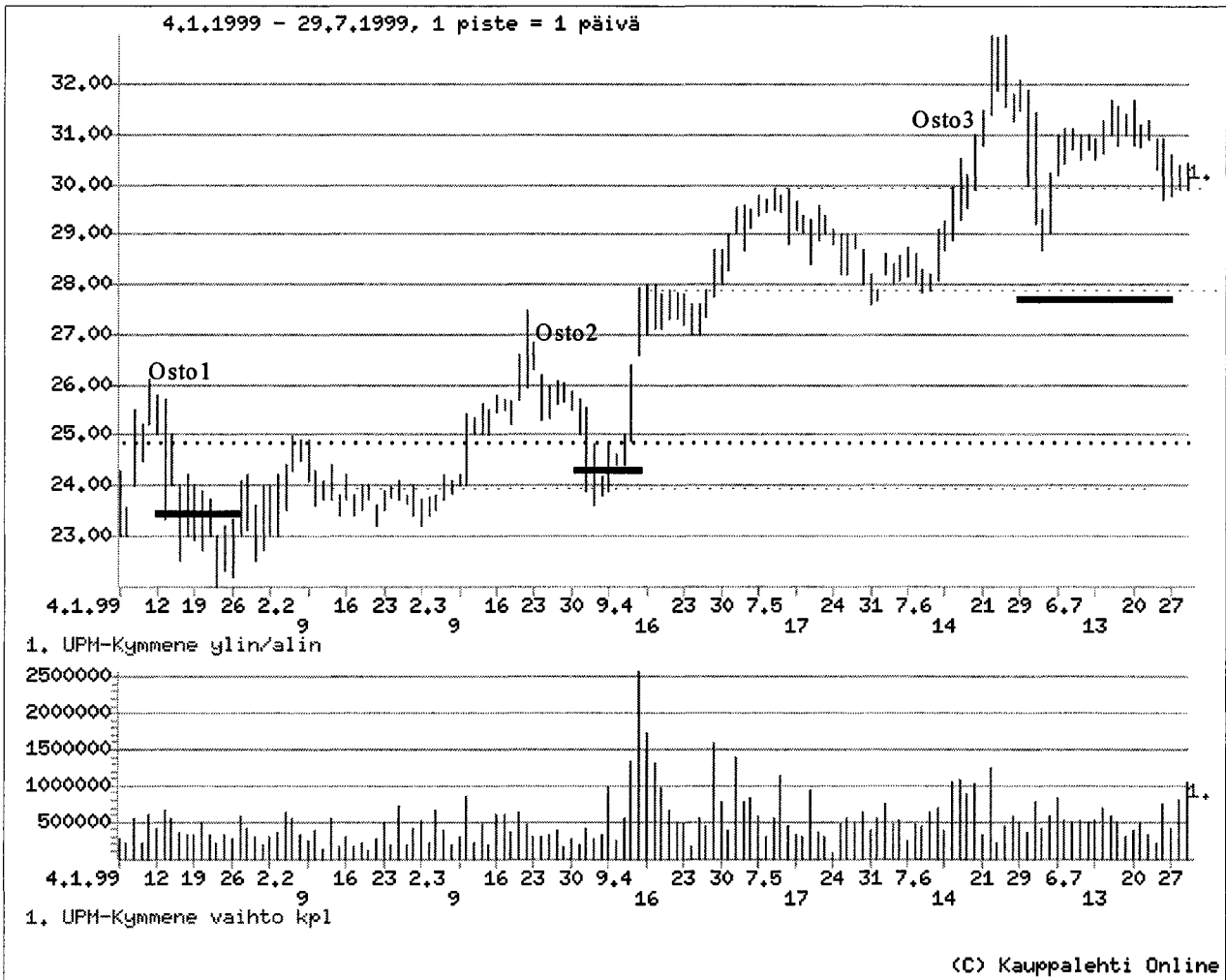
Yksinkertaisin riskienhallinnan tarjoama tapa vältyä suurilta takaiskuilta on asettaa toimeksiannon yhteydessä positiolle niin sanottu *GTC stop loss* -määräys. *GTC* (good til canceled) tarkoittaa määräyksen pysyvän voimassa toteutumiseen tai asettajan toimeksiannon peruuttamiseen asti. *Stop-loss* -määräys pyrkii nimensä mukaisesti pysäyttämään sijoittajan tappiot asetetulle tasolle (Schwager, 1999, 136). Sijoittaja voi esimerkiksi sadan euron hintaista osaketta hankkiessaan antaa samalla *stop loss* -määräyksen, jonka mukaan osakkeet tulisi myydä arvon laskiessa 80 euroon. Näin hän yksinkertaisella toimenpiteellä rajaa todennäköisen heikoimman sijoitustuloksen 20 prosenttiin (Edwards, 1966, 328). Useat Suomessa toimivat välittäjät veloittavat sijoittajaa vain toteutuneiden toimeksiantojen perusteella, joten heidän kauttaan asioidessa *stop loss* -määräykset eivät rautessaan sisällä taloudellisia kustannuksia. *Stop loss* -määräykset eivät kuitenkaan rajaa sijoittajan maksimiriskiä aivan aukottomasti. Hintojen vaihtelusta johtuen kaupankäyntihinnat voivat vaihdella niin, että sijoittajan tappiot nousevatkin esimerkiksi 25 prosentin tasolle. Lisäksi transaktiokustannukset tulee huomioida. Näistä seikoista johtuen kannattaa *stop loss* asettaa hiukan sijoittajan todellista riskinsietorajaa korkeammalle. Lisäksi markkinoiden romahtaessa voi tuloksena olla huomattavankin suuret tappiot. Tässäkin tapauksessa aikaisemmin määrätty *stop loss* on parempi vaihtoehto kuin romahdustilanteessa annettu myyntimääräys³⁵. Vastaavasti liian tiukaksi asetettu *stop loss* ei salli osakekurssien normaalia heilahtelua, vaan antaa jatkuvia myyntimääräyksiä. Seurauksena on suuri määrä transaktiokustannuksia sekä tuottotasoltaan heikkoja kauppoja. On hyvin oletettavaa että *stop loss* tasostaan riippumatta tulee antamaan myös virheellisiä signaaleja. Tästä syystä sijoittajan tuleekin arvioida menetelmän kannattavuutta kokonaisuutena eikä yksittäisten tapahtumien perusteella.

Hyvin asetettu *stop loss* -määräys muuttaa oletettavasti sijoittajan tuottojakaumaa merkittävästi hänen edukseen rajaamalla tappiot hyvin suurella todennäköisyydellä tietylle tasolle. Mikäli väite pitää paikkansa on se perinteisen rahoitusteorian kannalta erittäin pulmallinen. Tällöinhän sijoittajilla voi olla identtiset tuottonäkymät, mutta toinen heistä on rajannut maksimaalisen riskitasonsa ilman lisäkustannuksia. Oikein käytettynä *stop loss* -määräykset asettavat perinteisen rahoitusteorian mukaisen ajattelun kyseenalaiseksi.

³⁴Tähän sijoittajille tyypilliseen piirteeseen edellä esiteltyjen tuki- ja vastustustasojen käyttö suurelta osin perustuu.

³⁵On hyvin oletettavaa ettei sijoittaja ole ainoa myyntimääräyksen antaja ja tästä syystä toteutus voi tapahtua viiveellä, joka johtaa tappioiden kasvuun.

Stop loss ei ole ainoa riskienhallintamenetelmä, jota sijoittaja voi hyödyntää. Tekniseen analyysiin peustuvien niisanottujen *barrier stoppien* käyttö on myös mahdollista (Giantorco, 1987, 91). Siinä tappioita ei rajata stop lossin mukaisesti prosentuaalisesti, vaan tasot perustuvat teknisellä analyysillä havaittuihin kriittisiin kohtiin. Myyntipiste on asetettu kurssikäyrän mukaan esimerkiksi tasolle, jolla toteutettu signaali osoittautuu virheelliseksi. Tällöin sijoittajan varat ovat täysin teknisen analyysin mukaisesti hallittu. Mahdollisena ongelmana on luonnollisesti väärät tai liian tiukat barrier stopit, jotka heikentävät osaltaan sijoittajan tuottonäkymiä.



Kuvio 10. UPM-Kymmenen osakekurssin kehitys vuoden 1999 alusta ja sillä tehtyjen kauppojen riskienhallinta stop loss -määräyksen, sekä barrier stopin avulla (Kauppalehti Online).

Kuvioon 10. on merkitty kolme satunnaista kohtaa, jossa UPM-Kymmenen osaketta on ostettu 26, 27 ja 31 euron hintaan. Sen avulla tarkastellaan kahta riskienhallintamenetelmää, stop loss -määräystä sekä barrier stoppia. Stop loss -määräysten oletuksena on ettei sijoittaja halua missään tapauksessa altistaa positiotansa kymmentä prosenttia suuremmalle tappiolla. Stop loss -tasot on merkitty kuvioon tummin vaakaviivoin. Barrier stoppien perustana käytetään havaittuja tuki- ja vastustustasoja ja ne on merkitty katkoviivoina

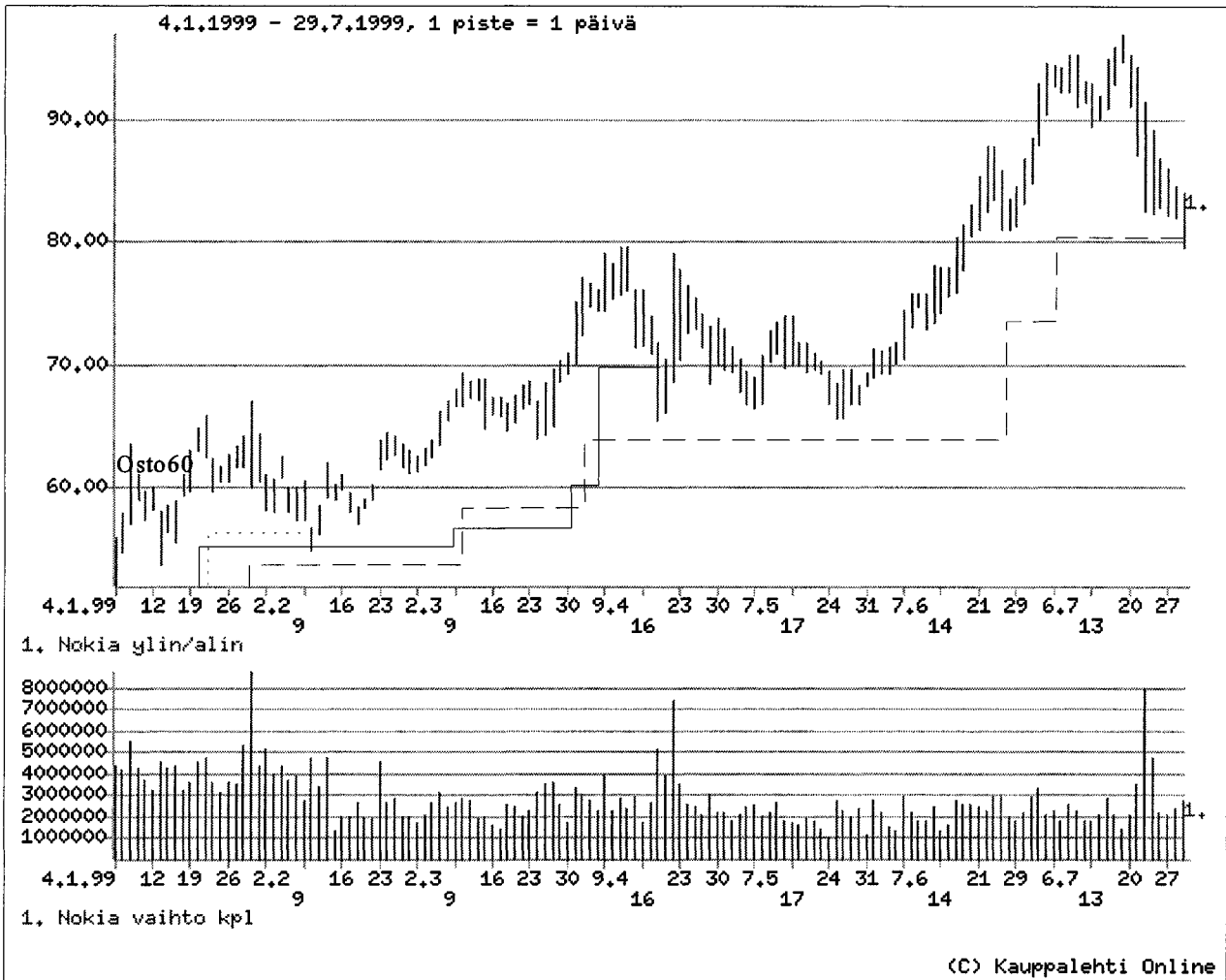
kuvioon. Noin 25 euron tasolla oleva tukitaso on määritelty kuviota edeltävällä aikaperiodilla. 26 euron hinnalla ostaessaan asettaa sijoittaja investointinsa suojaksi stop loss -määräyksen tasolle 23,40 euroa. UPM-Kymmenen osakkeen arvo laskee tammikuun puolivälissä tasolle, jolla stop loss -määräys toteutetaan automaattisesti. Näin sijoittajan maksimaaliseksi tappioksi jäi kymmenen prosenttia huolimatta siitä miten osake tulee jatkossa kehittymään. Mikäli investoinnin suojana olisi vastaavassa tilanteessa käytetty barrier stoppia, olisi sijoittaja hävinnyt varojaan jonkin verran vähemmän myydessään osakkeensa noin 25 eurolla. Seuraava kauppa toteutuu maaliskuussa 27 euron hinnalla. Myös tällä kerralla stop loss -määräyksen mukainen myyntimääräys syntyy nopeasti huhtikuun alussa ja positio tuottaa omistajalle maksimaalisen tappion.

Vastaavassa tilanteessa barrier stop tuottaa hiukan enemmän tappiota, koska sen antama myyntimääräys syntyy vasta 24 euron tasolla. Kolmannen, 31 euron hinnalla toteutetun kaupan stop loss -määräys on edelleen avoimena, sillä kyseistä noin 28 euron tasoa ei ole saavutettu. Näin ollen sijoittajan positiolla on edelleen mahdollisuuksia tuottoihin. Barrier stopin toimeenpanotaso 30 euroa saavutettiin jo heinäkuussa, joten positio ei kyseisellä strategiayhdistelmällä ole enää avoin.

Kuvion avulla havaitaan joitakin investointien kannalta keskeisiä seikkoja. Ensinnäkin todennäköisyys asetetun stop -tason saavuttamiselle on ajan kuluessa suhteellisen suuri. Tällöin sijoituksen tuotto on aina tappiollinen huolimatta siitä kuinka korkealla osakekurssi on jossakin vaiheessa sen hallussapitoa käynyt. Tästä johtuen sijoittajan tulisi asettaa tavoitetuottotaso, jonka saavuttaessaan hän myy ainakin osan sijoituksestaan välittömästi. Näin hän estää ainakin osan tuotoistaan valumasta ajan myötä tappiollisiksi. Vaihtoehtoisesti hän voi käyttää myyntistrategiana toista menetelmää. Seuraavassa esiteltävä *trailing stop* korjaa osaltaan tätä ongelmaa. Toinen esimerkkiä koskeva havainto saadaan barrier stoppien käytöstä. Kuviossa huomataan barrie stoppien prosentuaalisen tappionrajauksen vaihtelevan suuresti. Välillä rajoitin on hyvin lähellä, joskus taas suhteellisen kaukana. Barrier stoppeja käytettäessä voidaan otettuun riskitasoon vaikuttaa muuttamalla position kokoa sen mukaan kuinka suuren prosentuaalisen riskin barrier stopin etäisyys aiheuttaa. Kuvion ensimmäisessä ostotilanteessa rajoite on suhteellisen lähellä, ainoastaan noin viiden prosentin etäisyydellä. Toisessa ostotilanteessa barrier stop onkin yli 12 prosentin päässä ja tästä johtuen sen sisältämä riski on sijoittajalle yli kaksinkertainen ensimmäiseen tilanteeseen verrattuna. Riski saadaan eri investointien välillä kuitenkin tasattua yksinkertaisesti sijoittamalla ensimmäisen ostosignaalin kohdalla varoja kaksinkertainen määrä seuraavaan kauppaan verrattuna. Kyseessä on siis barrier stopin ja stop lossin yhdistelmä.

Trailing stopit ovat riskienhallintamenetelmä, joka käytännössä puhtaimmillaan pyrkivät toteuttamaan sijoittamisen ikivihreätä ohjetta: "Cut your losses and let your profits run". Periaateltaan trailing stopit

muistuttavat stop loss -menetelmää. Erona on menetelmän pyrkimys kehittyä position mukaisesti sen noustessa. Dynaamisuutensa ansiosta trailing stoppien avulla voidaan tappioiden rajoittamisen lisäksi varmistaa osa tuotosta (Schwager, 1999, 140). Trailing stop voi olla esimerkiksi vakiosuhteinen osakkeen huippuarvoon nähden, mutta sen ei tarvitse olla lineaarinen. Yleistä on osakkeen kurssinousun myötä tiukentuva riskienhallinta.

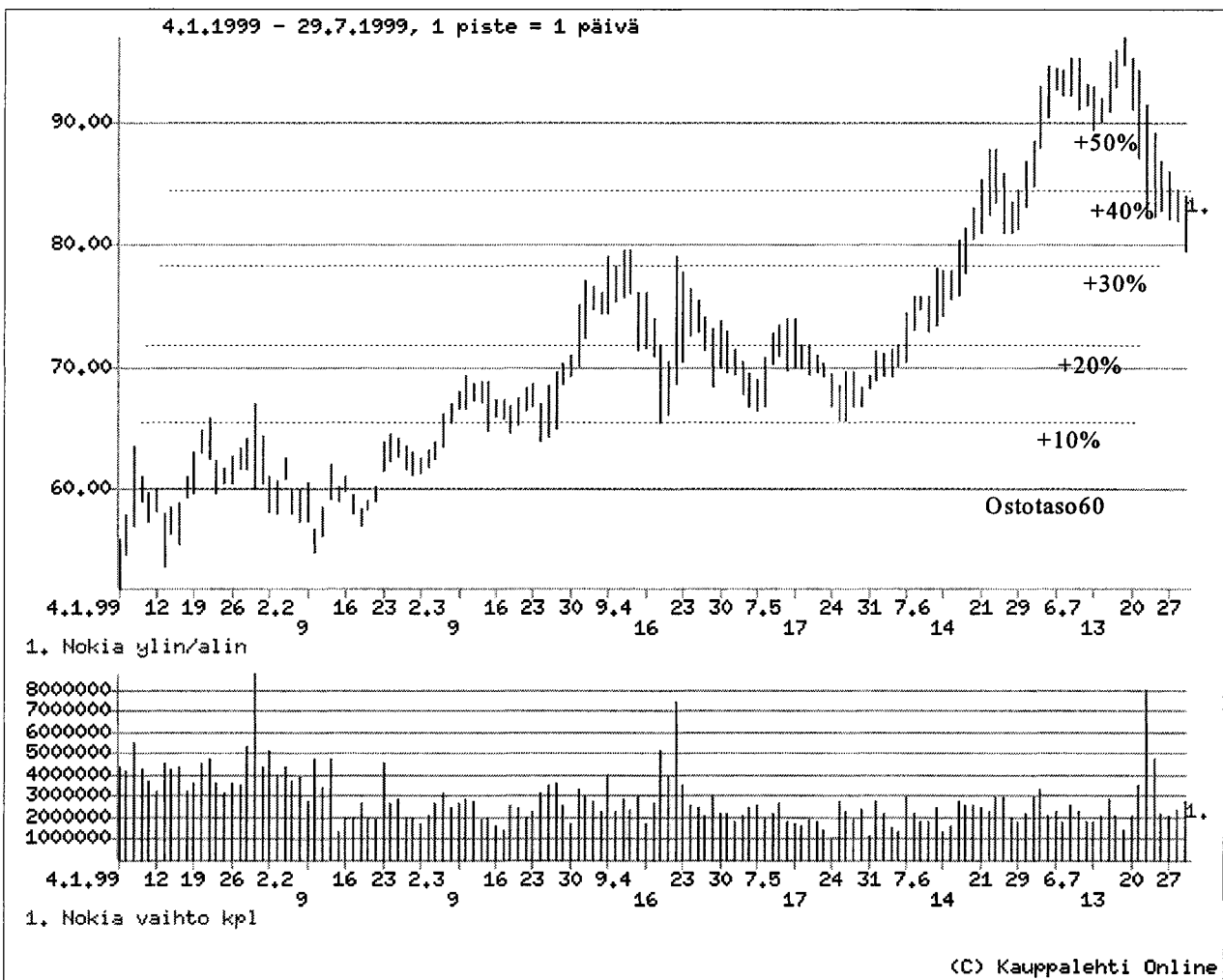


Kuvio 11. Nokian osakekurssi vuoden 1999 alusta sekä trailing stopin variaatioita (Kauppalehti Online)

Kuviossa 11. Nokian osake on ostettu 17. Tammikuuta 1999. Sijoituksen riskienhallinta-menetelmänä on käytetty kolmea eri tasoista trailing stop menetelmää. Pisteviivalla on kuvattu trailing stoppia, joka seuraa viikon tarkastusvälein kymmenen prosentin päästä osakkeen kehitystä. Seurauksena on hyvin nopea osakkeen myynti hinnalla 56 euroa. Liian tiukan strategian seurauksena syntyy hätäinen myynti ja turhia tappioita. Yhtenäisellä viivalla on kuvattu menetelmää, joka seuraa viikon tarkastusvälein osakkeen kehitystä kymmenen euron etäisyydellä. Menetelmä sopi Nokian kurssikehitykseen suhteellisen hyvin ja varmisti käyttäjälleen myynnin kolmen kuukauden kuluttua noin 70 euron tasolla. Kolmas variaatio seurasi niinikään viikon korjausvälein osakekurssia, mutta etäisyytenä pidettiin 15 prosenttia. Kyseinen katkoviivalla kuvattava vaihtoehto toimi selvästi parhaiten. Myyntisignaali ei ole vielä toteutunut sen

käyttäjälle, mutta on todennäköisesti varmistanut investoinnille noin 34 prosentin tuoton.

Pyramidimenetelmillä sijoittaja pyrkii alhaisella riskitasolla hyötymään osakkeiden käsityksensä mukaisesta kurssikäyttäytymisestä. Positiivista pyramidointia käyttävä sijoittaja lisää sijoittamaansa pääomaa osakekurssin noustessa. Tällöin hän hyötyy arvonnoususta huomattavasti enemmän kuin ainoastaan alkusijoituksen tuoton verran. Myöhemmin ostettujen osakkeiden ostohinta on kuitenkin korkeampi, jolloin niiden suhteellinen tuottokin jää verrattain matalaksi. Negatiivista pyramidointia investoinneissaan hyödyntävät vähentävät sijoituksensa määrää vähitellen. Esimerkiksi position arvon noustessa kymmenen prosenttia sijoittaja voi myydä siitä puolet. Tällöin hän on jo varmuudella saavuttanut osan voitosta. Kurssin noustessa yhä korkeammalle, kasvavat myös sijoittajan kotiuttamien voittojen vaihtoehtoiskustannukset. Tämä on negatiivisen pyramidoinnin selkeä heikkous. Useat teknisen analyysin menetelmiä hyödyntävät ammattisijoittajat jättävät osan positiostaan kotiuttamatta kunnes ovat varmoja trendin loppumisesta tai kääntymisestä.



Kuvio 12. Pyramidimenetelmiä sijoitettaessa Nokian osakkeeseen alkuvuonna 1999 (Kauppalehti Online).

Kuviossa 12. tarkastellaan jälleen Nokian osakkeiden riskienhallintaa. Aluksi sijoittaja hankkii osakkeita hinnalla 60 euroa. Hän käyttää pyramidimenetelmää hallitakseen investointinsa riskiä entistä paremmin. Usein pyramidimenetelmien lisäksi on samanaikaisesti käytössä stop -määräys, koska strategiat täydentävät toisiaan tehokkaasti. Varovainen sijoittaja voi hyödyntää negatiivista pyramidiointia, joka trailing stopin tavoin pyrkii takaamaan investoidun position kurssinoususta ainakin osan positiivisena tuottona. Yksinkertainen mutta tehokas menetelmä voisi olla esimerkiksi kuvion mukainen kymmenen prosentin järjestelmä. Sen mukaan position avon kohotessa kymmenen prosenttia hankintahinnastaan sijoittaja likvidoi positiostaan kolmanneksen. Näin osa sijoituksesta on kotiutettu varmana voittona ja hänellä on lisäksi mahdollisuus hyötyä tulevista kurssinousuista. Positiivinen pyramidiointi on vastaavasti aktiivisen sijoittajan menetelmä, jolla hän pyrkii hieman korkeammalla riskillä maksimoimaan oikeaksi havaitsemansa signaalin mahdollistaman tuotton. Negatiivisen pyramidioinnin tavoin sijoittaja voi hyödyntää kymmenen prosentin menetelmää. Tällöin transaktio on päinvastainen, eli osakekurssin noustessa kymmenen prosenttia sijoittaja investoi vaikkapa neljänneksen lisää. Näin position koko kasvaa tasaisesti.

Investoitaessa perinteisiin sijoisinstrumentteihin, kuten osakkeisiin tai obligaatioihin, ei edellä esitetty kolmas kysymys (milloin luopua tuottamattomasta sijoituksesta) ole keskeinen, koska aika on sijoittajan puolella. Sijoitettaessa johdannaisinstrumentteihin on aika eräs riskitekijöistä ja tämän vuoksi sen kehitystä on seurattava tarkemmin. Mikäli optiostrategia ei ole kehittynyt position haltijan odotusten mukaisesti, on hänellä oltava selkeä aikaraja, jonka jälkeen hän likvidoi sijoituksen markkina-arvolla. Näin menetellen hän välttyy menettämästä huomattavasti suurempaa osaa, ellei jopa koko positiotansa³⁶.

³⁶Mikäli sijoittaja on ostanut osto-option hinnalle 100 euroa ja osakkeen kurssi pysyy sitä alemmalla tasolla, on hän vaarassa menettää huomattavan osuuden sijoituksensa arvosta, koska optio voi raueta arvottomana. Mikäli duraation loppuessa osakekurssi on edelleen alle sadan euron on kyseisen osto-option arvo nolla euroa ja sijoittaja on hävinnyt koko positioinsa.

7. Osakemarkkinoiden tehokkuuden empiirinen testi

7.1 Testin tavoitteet sekä kulku

Empiirisen osan tavoitteena on vastata sivulla 2 esitettyyn tutkimusongelmaan sekä sen jatkokysymykseen myönteisesti. Lisäksi tarkoitus on arvioida trailing stoppeihin perustuvan riskienhallintamenetelmän hyötyä sijoittajalle. Edellä esiteltyjen välineiden avulla pyritään muodostamaan sijoitusstrategia, joka tuottaa käyttäjälleen taloudellista hyötyä ilman riskitasossa tapahtuvaa negatiivista muutosta. Mikäli tavoite saavutetaan on empiriassa onnistuttu.

Testin vertailukohteena käytetään perinteisen rahoitusteorian suosittamaa pito-strategiaa. Tutkittujen osakkeiden tuottoa verrataan *pitostrategiaan* sekä kokonaisuutena että vuotuisesti. Tuottotasovertailun lisäksi tulee kokonaiskuvan saamiseksi arvioida myös käytetyn strategian vaikutusta sijoittajan riskitasoon. Strategian taloudellisen hyödynnettävyyden selvittämiseksi tulee testissä käyttää todellisia transaktiokustannuksia. Tasoksi on määritelty 0,15 %, mikä edustaa kohtuullisissa erissä aktiivista kauppaa käyvän sijoittajan todellisten kustannusten ylärajaa New Yorkin Pörssissä. Osakekohtaisena sijoitussummana on 100 000 dollaria. Pitostrategiassa kyseinen summa sijoitetaan osakkeeseen 1.1.1992 ja likvidoidaan 31.12.1997. Tekniseen analyysiin perustuvassa strategiassa kyseinen summa sijoitetaan ensimmäisen ostosignaalin määräämänä ajanhetkenä. Tämän jälkeen summa sijoitetaan aina kokonaisuudessaan uuden ostosignaalin yhteydessä. Koska eräs aktiivisen menetelmän etu pitostrategiaan nähden on sen likvidiys, on likvideille varoille laskettava korkoa³⁷. Korko lasketaan kyseisen päivän Yhdysvaltojen kolmen kuukauden korkotason mukaan ja lisätään pääomaan jokaisena lunastuspäivänä.

Tutkimuksen empiirinen osa suoritetaan viiden yhdysvaltalaisen Dow Jones Industrial Averagen osakkeilla. Kyseisen indeksin osakkeet on valittu testiin, koska ne muodostavat maailman seuratuimman pörssin, New Yorkin, rungon. Tästä vuoksi on syytä olettaa kyseisten osakemarkkinoiden olevan tehokkuudeltaan korkeat ja erilaisten sijoitusstrategioiden onnistumisen olevan äärimmäisen vaikeata³⁸. Yhtiöt, Caterpillar, Coca Cola, Eastman Kodak, General Electronics ja Wal Mart on valittu indeksin osakkeista satunnaisesti. Testin ajankohdaksi on valittu käytetyn aineiston sallima pisin aikaperiodi 1992- 1997, jotta testitulokset olisivat mahdollisimman luotettavia.

³⁷Koska likvidit varat tulevat yleensä sijoittajan haluamalle tilille, on tämä ratkaisu perusteltu.

³⁸Mikäli empiirinen testi onnistuu, niin tehokkuudeltaan korkean tutkimuskohteen ansiosta sen yleistäminen on huomattavasti helpompaa kuin esimerkiksi Helsingin Arvopaperipörssin aineistolla tehty tutkimus.

Tuki- ja vastustasostrategian lähtökohtana on merkittävien tasojen tunnistaminen. Testissä tämä tehdään osakkeiden viikkokäyriltä havaittujen korkeavolyymisten huippu- ja pohjatasojen avulla. Kurssin kääntyessä toistamiseen samalla tasolla nousuun varmistuu tukitason syntyminen ja se piirretään käyrälle. Ostosignaali saadaan seuraavissa tilanteissa:

- 1) Vastustaso rikkoituu. Osto tapahtuu toisella peräkkäisellä, nousevalla päätöskurssilla. Myyjien suuresta määrästä huolimatta osakkeen kysyntä pysyy dominoivana ja johtaa oletettavasti selkeään korjausliikkeeseen. Tällöin on odotettavissa nopea muutos osakkeen kurssissa.
- 2) Tukitaso kääntää laskevan osakekurssin nousuun. Osto tapahtuu toisella peräkkäisellä, nousevalla päätöskurssilla. Tällöin tuki on toiminut sijoittajien odotusten mukaisesti ja kasvava kysyntä nostaa osakkeen hintaa.
- 3) Murtunut tukitaso ylittyy. Osto tapahtuu toisella peräkkäisellä, nousevalla päätöskurssilla. Sijoittajat reagoivat markkinoiden odottamattomaan suunnanmuutokseen, jonka seurauksena kysyntä ylittää tarjonnan. Voimakkaan volyymin seurauksena osakkeen kurssin odotetaan nousevan selvästi.

Strategia itse rajoittaa sijoittajan riskiä huomattavasti, sillä myyntisignaali seuraa tason rikkoutumista kahden laskevan päätöshinnan jälkeen. Kyseessä on siis erittäin tiukka barrier stop, jonka seurauksena syntyy jonkin verran virheellisiä signaaleja. Sen käyttöä voidaan perustella seuraavilla syillä:

- Osakekurssi liikkuu vastoin sijoittajan odotuksia, eikä sen hallussapito tämän vuoksi ole perusteltua.
- Vaihtoehtoisesti varat voidaan pitää esimerkiksi talletuksina, kunnes saadaan uusi signaali.
- Tappiot jäävät pieniksi, normaalioloissa muutama prosenttiin. Verrattuna esimerkiksi kymmenen prosentin stop lossiin, on strategialla taloudellisesti mahdollista olla useammin väärässä³⁹.

Empiirinen testaaminen päätöskurssein alentaa jonkin verran tuloksia, koska myyntimääräyksiä ei voida päivän aikana suorittaa halutulla hinnalla. Tämä on yleinen aktiivisten kaupankäyntistrategioiden testaamisessa ilmenevä ongelma, joka on huomioitava tuloksi arvioitaessa. Myyntisignaalia voidaan hyödyntää myös voittojen kotiuttamisessa kurssin ylitettyä korkeampia vastustasoja. Riskienhallintamenetelmänä käytetään trailing stoppia, jonka avulla pyritään varmistamaan, ettei laskennallinen voitto katoa kurssin laskiessa. Trailing stop seuraa kurssihuipun kehitystä kymmenen prosentin tarkistusjaksoissa kymmenen prosenttia alempana. Käytännössä trailing stopin hyödyntäminen alkaa 15 prosentin tuoton jälkeen. Menettely sallii osakkeen konsolidoinnin alkuvaiheessa ja vähentää siten

³⁹Verrattuna kymmenen prosentin stop lossiin, on strategialla vähintään 5-6 mahdollisuutta antaa signaali ennen kuin aiheutuneet tappiot ovat samaa tasoa.

todennäköisesti liian aikaisia myyntisignaaleja. Mikäli taso ei ole ylittynyt, myydään osakkeet myyntisignaalin mukaisesti. Jos taas taso ylittyy, tapahtuu position myynti trailing stopin mukaan, eikä myyntisignaalia huomioida. Tuottotason ylittäessä 30 prosenttia nousee seuraamisprosentti viiteen, mikä osaltaan varmistaa sijoituksen tuottavuutta.

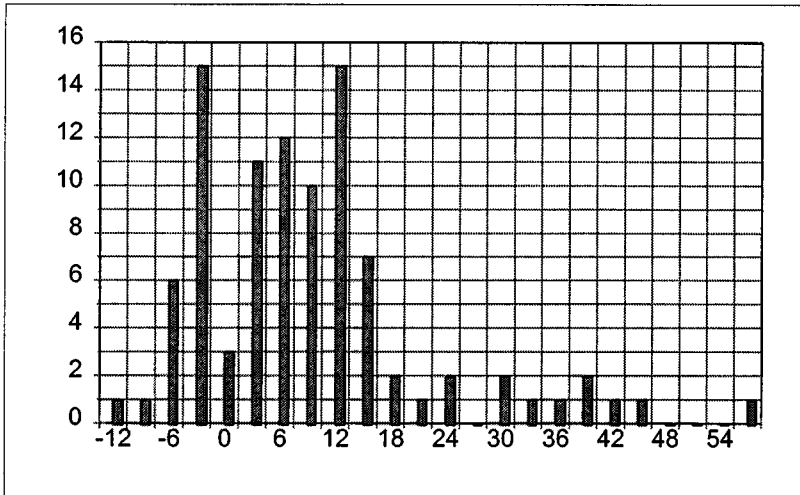
7.2 Empiirisen testin tulokset

Empiriassa käytetty strategia tuotti kaikkiaan 95 kauppaa, joista ainoastaan 26 johti negatiiviseen tulokseen. Taulukkoon 3 on kerätty tulosten arvioinnin kannalta relevanttia informaatiota.

osake	kauppoja(kpl)	voitollisia(kpl)	tappiollisia(kpl)	max voitto(%)	max tappio(%)	ka.tuotto(%)
CAT	18	14	4	56.61	-5.69	11.15
KO	13	11	2	27.82	-4.73	9.37
EK	24	16	8	28.19	-12.46	5.02
GE	16	11	5	44.76	-3.94	10.21
WMT	24	17	7	31.7	-9.44	4.93
Yhteensä	95	69	26	37.82	-7.25	8.14
	ka.voitto(%)	ka.tappio(%)	tappiosarja(pv)	likvidi aika(pv)	osaketuotto(%)	tuotto(%)
CAT	15.16	-2.89	1	947	471	542,5
KO	11.85	-4.25	1	932	204,9	231,1
EK	10.17	-3.7	2	702	196,6	220,6
GE	15.95	-2.42	3	836	308,4	354,2
WMT	8.63	-4.05	3	1311	192,9	242,6
Yhteensä	12.35	-3.46	2	946	274,8	298,2

Taulukko 3. Tuki- ja vastusstrategian empiiriset testitulokset

Kuviossa 13 strategian tuotoista on muodostettu tuottojakauma, jota voidaan verrata sivun kuusi normaalituottojakaumaan. Kuten havaitaan tuottojakauma on selvästi positiivisesti vinoutunut ja suuret tappiot on saatu eliminoitua tehokkaasti. Kuvioon 1 verrattaessa havaitaan myös riskitason olevan edellämainituista syistä johtuen empiirisessä testissä selvästi alhaisempi.



Kuvio 13. Empiirisen testin tuottojakauma.

Oheisissa taulukoissa on verrattu empiriassa käytetyn strategiankä pitostrategian tuottoja vuositasolla. Merkittävin ero strategioiden välillä on ehdottomasti aktiivisen strategian kyky eliminoida tappiolliset jaksot varsin tehokkaasti.

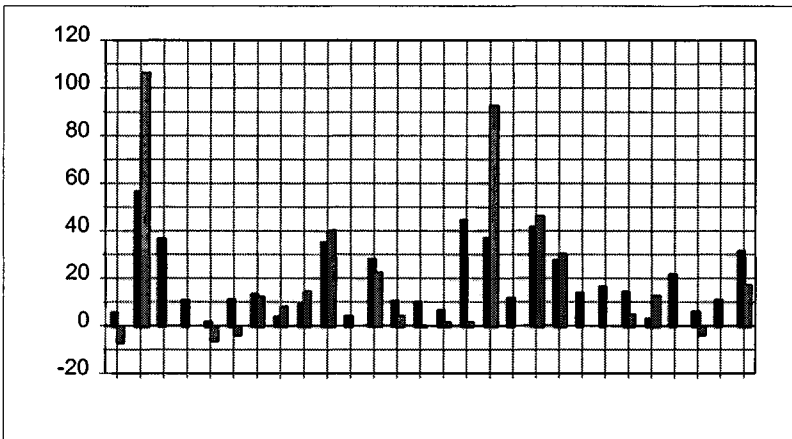
Osake	92	93	94	95	96	97	tuotto
CAT	15,74	114,29	15,19	29,92	23,78	39,84	542,5
KO	6,72	5,55	32,52	35,48	14,02	43,57	231,1
EK	46,4	15,89	28,35	33,15	10,02	0,36	220,6
GE	9,26	15,79	6,08	104,25	11,97	48	354,2
WMT	8,78	2,07	15,13	3,97	45,98	76,6	242,6
ka	17,38	30,72	19,45	41,35	21,15	43,6	318,2
ka*	14,5	29,87	16,78	38,1	19,43	38,82	274,8

Taulukko 4. Tuki- ja vastusstrategian vuosituotot korkotuotot huomioituna. Alempi keskiarvo kuvaa tuottoja ilman korkoja.

Osake	92	93	94	95	96	97	tuotto
CAT	22,92	65,97	23,88	6,58	22,13	35,19	344,7
KO	4,36	6,57	15,41	44,17	41,75	26,72	231,7
EK	-16,5	38,89	-15,11	40,31	19,78	-24,57	24,81
GE	12,69	22,66	-2,74	41,18	37,33	48,42	286,82
WMT	8,25	-21,88	-15	4,71	2,25	73,21	33,3
ka	6,34	22,44	1,29	27,39	24,65	31,79	184,41

Taulukko 5. Pitostrategian vuosituotot.

Kuviossa 14 on arvioitu hyödynnetyn riskienhallintamenetelmän vaikutusta positioiden tuottoon. Vaikkakin kyseisiä transaktioita oli ainoastaan 29 voidaan trailing stopin sanoa estäneen varsin tehokkaasti negatiivisten tuottojen syntymisen testissä. Yksittäiset palkit kuvaavat tilannetta jossa trailing stop mahdollistaa useamman kaupan samalla periodilla kun myyntisignaaliin perustuvalla strategialla tehdään vain yksi transaktio. Tämän vuoksi yksittäiset palkit tulisi lisätä niitä edeltäneen kaksoispalkin vasempaan osaan.



Kuvio 14. Trailing stop -riskienhallintamenetelmän vaikutukset positioiden tuottoon

7.4 Johtopäätökset testituloksista

Tutkielman empiirisen osan tarkoituksena oli testata osakemarkkinoiden tehokkuutta tekniseen analyysiin perustuvalla aktiivisella sijoitusstrategialla. Tulokset puoltavat selvästi käytettyä tuki- ja vastusstrategiaa, sillä toteutetuista 95 kaupasta ainoastaan 26 johti tappiolliseen tulokseen. Tappiot pysyivät lisäksi hyvin pieninä, keskimäärin 3,46 prosentin tasolla. Vastaavasti 69 voitollisen kaupan tuottokeskiarvo oli yli kominkertainen, 12,35 prosenttia. Etukäteen oletettiin aktiivisen strategian etuihin kuuluvan likvidisyyden ja näin myös tapahtui. Osakekohtaiset varat olivat tilillä keskimäärin 946 päivää, eli yli 40 prosenttia ajasta. Tältä pohjalta strategiaa voidaan pitää varsin likvidinä. Tuki- ja vastusstrategian selkeänä etuna oli myös tehokas negatiivisten tuottojen limitointi. Vuositasolla strategian tuotto oli vain kerran negatiivinen, mutta tällöinkin huomattavasti pitostrategiaa parempi. Lisäksi yksittäinen tappio nousi ainoastaan kerran yli kymmenen prosentin⁴⁰. Tältä pohjalta voidaan strategian olettaa vaikuttaneen positiivisesti sijoittajan riskitasoon. Käytetyn riskienhallintamenetelmän tuloksia ei sen sijaan voida arvioida kovin tarkasti. Tähän on syynä strategian vähäinen käyttö, sillä ainoastaan 19 kaupassa hyödynnettiin trailing stoppeja. Kuvioista

⁴⁰Tappion suuruutta voidaan selittää osakkeen nopealla kurssilaskulla: Edellisenä päivänä osakkeella käytiin kauppaa 76-79 dollarin tasolla. Ennen seuraavaa kaupankäyntipäivää osakkeesta oli ilmeisesti tullut julki sijoittajien kannalta epämieluisaa informaatiota. Tämän vuoksi osakkeen kurssi vaihteli seuraavana päivänä 64-66 dollarin välillä.

14 havaitaan menetelmän ehkäisseen tappiollisten kauppojen syntymistä. Samoin trailing stoppia hyödyntävät kaupat tuottivat kokonaisuudessaan noin 30 prosenttia parempia tuloksia. On myös huomattava itse strategiaan sisältyneen erittäin tiukan barrier stopin tehokas tappioiden kasvua rajoittava vaikutus.

Tuki- ja vastusstrategia ei kuitenkaan ollut joka osa-alueella pitostrategiaa selkeästi parempi, sillä Coca Cola tuotti passiivisena marginaalisen 0,26 prosenttia paremman tuloksen. Syy tähän on hiukan epäselvä sillä osakkeen tasot tuottivat erittäin luotettavia signaaleja. Todennäköisesti osakkeen kehitys oli hyvin tasaista, eikä sen volatilitetissa tapahtunut ostosignaalin jälkeen odotetun kaltaista muutosta. On kuitenkin muistettava aktiivisen strategian tulosten kärsineen jonkin verran ainoastaan päivän päätöshintojen käytöstä. Tämän vuoksi transaktiot olivat käytännössä aina hiukan viiveellisiä. Keskimäärin aktiivinen strategia tuotti transaktiokustannusten vähentämisenkin jälkeen huomattavasti pitostrategiaa parempia tuloksia. Riskienhallinnan varsinaiset kustannukset olivat hyvin pienet, sillä niiden asettaminen ja muuntelu ovat useiden välittäjien kautta ilmaista. Kustannuksia muodostui lähinnä silloin, kun markkinat kääntyivät stop-signaalin saatuaan uudestaan nousuun. Tällöin kustannukset olivat yhteensä 0,3 %, mutta toisaalta vallitseva tuottotaso saatiin samalla varmistettua. Kokonaisuudessa tulokset tukevat sekä tilastollisesti että taloudellisesti voimakkaasti aktiivisen investointistrategian käyttöä.

8. Johtopäätökset

Rahoitusmarkkinoilla käytettävistä malleista ja teorioista huomattava osa perustuu oletukseen markkinoiden tehokkuuden korkeasta asteesta. Monet malleista ovat nopeasti hyödynnettäviä sekä auttavat käyttäjänsä havaitsemaan useita investoinnin kannalta keskeisiä seikkoja. Tämän vuoksi ne ovat erittäin suosittuja niin yksityisten kuin myös ammattisijoittajien keskuudessa. Teorioiden sekä menetelmien ongelmana on kuitenkin lukuisa joukko oletuksia sekä yksinkertaistuksia, jonka johdosta niiden muodostama maailma ei vastaa todellisuutta. Suurimpana epäkohtana voidaan pitää rahoitusteorioiden oletusta siitä, kuinka markkinat sulattavat uuden relevantin informaation osakkeen hintaan viivettä ilman että kenelläkään osapuolella on mahdollisuutta tehdä ylisuuria voittoja. Todellisuudessa eri markkinaosapuolten kesken ei vallitse yksimielisyyttä informaation vaikutuksista, eikä heillä myöskään ole käytössään identtisiä informaatiojoukkoja. Tämä johtaa erilaisiin sijoitus-ratkaisuihin huolimatta siitä, että sijoittajat pyrkivät rationaalisella käyttäytymisellä sijoitustensa tuottotason maksimointiin valitsemallaan riskitasolla. Lisäksi sijoittajilla on mahdollisuus hyvin yksinkertaisin ja lähes ilmaisoin riskienhallintamenetelmin vaikuttaa investointiensa riskiprofiiliin, joka osaltaan tukee käsitystä osakemarkkinoiden tehottomuudesta.

Tehottomuuden merkitys sijoittajalle lienee selvä: tällöin markkinoita aktiivisesti seuraamalla ja omaa ammattitaitoaan kehittämällä voi vaikuttaa sijoitustuloksiin ja saavuttaa parempia tuottoja. Tämä piirre selittää osaltaan sijoitusammattilaisten käytön sijoituspäätöstä tehtäessä sekä investointi-informaatioon liittyvän huomattavan liiketoiminnan. Tutkielman empiirinen testi osoittaa, että ainakin ajoittain on mahdollista rakentaa suhteellisen yksinkertainen sijoitusstrategioita, joilla saavutetaan erinomaisia tuloksia. Pitostrategia samoilla osakkeilla vastaavalla aikaperiodilla olisi kasvattanut puolen miljoonan dollarin alkupääoman 1.421.300 dollariksi. Eli tuottoa olisi kertynyt kaikkiaan 184 %. Vastaavalla aikaperiodilla aktiivisen strategian tuotto nousi 318 %:n ja kasvatti pääoman 2.091.000 dollariin. Eroksi muodostui näin 670 000 dollaria, eli vuositasolla noin 110 000 dollaria. Menetelmä ei myöskään edellyttänyt täysipäiväistä markkinoiden seuranta, sillä se tuotti keskimäärin vain noin kolme ostosignaalia vuodessa.

On kuitenkin huomattava ettei osakekurssien tulevan käyttäytymisen ennustaminen ole aukotonta - kukaan ei voi olla varma tulevasta. Markkinaosapuolilla on eriäviä näkemyksiä, jotka osaltaan mahdollistavat kaupan syntymisen. Samalla myös epävarmuus tulevasta kehityksestä kasvaa. Tämän vuoksi onkin tärkeätä ettei sijoittaja hyödynnä mitään strategiaa mustan laatikon tavoin, vaan pyrkii aktiivisesti muuttamaan menetelmäänsä vastaamaan paremmin markkinoiden tilaa.

Tutkielmassa tarkasteltiin osakemarkkinoiden informatiivista tehokkuutta ja sen vaikutuksia sijoittajan investointipäätökseen. Empiirisen testin sekä intuitiivisen tarkastelun pohjalta voidaan osakemarkkinoilla

todeta ilmenevän tehottomuutta. Tämä mahdollistaa tilastollisesti sekä taloudellisesti kannattavan sijoitusstrategian rakentamisen. Lisäksi yksinkertaisilla ja lähes ilmaisilla riskienhallintamenetelmillä voidaan position riskitasoon vaikuttaa sitä alentavasti. Tältä pohjalta tutkimuksessa on onnistuttu ja tutkimusongelmaan sekä sen jatkokysymyksiin voidaan vastata myönteisesti.

Lähdeluettelo

- Antoniou A., Ergu P., Priestley R. (1997) Technical analysis, trading volume and market efficiency: evidence from an emerging market. *Applied Financial Economics*, 7, 361-165.
- Balduzzi P., Forest S., Hait Duan et al.. (1997) Price Barriers and the Dynamics of Asset prices in Equilibrium. *The Journal of Financial and Quantative Analysis*, no2, 137-159.
- Begg D.,Fischer S., Dornbusch R. (1994) *Economics* 4th edition. McGraw- Hill.
- Bhushan R., Brown D., Mello A. (1997) Do Noise Traders Create Their Own Space ? *The Journal of Financial and Quantative Analysis*, no 1, 25-45.
- Black F. (1986) Noise. *The Journal of Finance*, no 3, 529-543.
- Bradford de Long J., Schleifer A., Summers L., Waldmann R. (1989) The Size and Incidence of the Losses From Noise Trading. *The Journal of Finance*, no 3, 681-696.
- _____ (1990) Positive feedback investing strategies and destabilizing national speculation. *The Journal of Finance*, no 2, 379-395.
- Bremer M., Hiraki T., Sweeney R. (1997) Predictable Patterns of the Large Stock Price Changes on the Tokyo Stock Exchange. *The Journal of Financial and Quantative Analysis*, no 3, 345-365.
- Brock W., Lakonishok J., LeBaron B. (1992) Simple Technical Trading Rules and the Stochastic Properties of Stock Returns. *The Journal of Finance*, no.5, 1731-1759.
- Brown S., Goetzmann W., Kumar A. (1998) The Dow Theory: Peter Hamoltons Track record reconsidered. *The Journal of Finance* no 4, 1207-1280.
- Bulkley G., Tonks I. (1992) Trading Rules and Excess Volatility. *The Journal of Financial and Quantative Analysis*, no 3, 365-372.
- Bulkowski T. (1998) Improving the win-loss ratio with the relative strength index. *Technical Analysis of Stocks & Commodities*, March 1998, 43-59.
- Chan K.C. (1988) On the Contrarian Investment Strategy. *The Journal of Business*, no 2, 147-163.
- Copeland T., Weston J. (1983) *Financial Theory and Corporate Policy* 2nd Edition. Addison-Wesley Publishing Company. USA.
- De Long B., Shleifer A., Summers L., Waldmann R. (1991) The Survival of Noise Traders in the Financial markets. *The Journal of Business*, no 1, 1-19.
- Dow J., Gorton G. (1997) Stock Market Efficiency and Economical Efficiency: Is there a Connection? *The Journal of Finance*, no 3, 1087-1130.
- Dukas S., Park J. (1995) Trading activity indicators and market timing. *Applied Financial Economics* 1995, 5, 337-344.
- Edwards. R., Magee J. (1966) *Technical Analysis of Stock Trends* 5th Edition. John Magee. USA.
- Fama E. (1970) Efficient capital markets:a review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*,

A Genetic Programming Approach. The Journal of Financial and Quantative Analysis, no.4, 405-423.

Nickas P. (1993) How to Make Money With Puts and Calls. Sigma Publishing Associates. USA.

Ojala R. (1991) Tekninen analyysi- Empiirinen sovellus RSI-menetelmän käytöstä sijoituspäätöksessä. Pro Gradu Helsingin Kauppakorkeakoulu.

Pfeifer P. (1985) Market Timing and Risk Reduction. The Journal of Financial and Quantative Analysis, no 4, 451-459.

Pistolese C. (1994) Using technical analysis. McGraw-Hill.

Pring M.J. (1980) Technical Analysis Explained. McGraw-Hill. New York.

Roberts H. (1959) Stock Market 'Patterns' and Financial Analysis: Methodological Suggestions. The Journal of Finance, no 1, 1-10.

Saario S. (1984) Trendi. Weilin&Göös

Schwager J. (1999) Getting started on technical analysis. John Wiley & sons.

Schwert G., Smith C. (1992) Empirical Research in Capital Markets. McGraw-Hill. USA

Soros G. (1985) Soros on Soros. Soros Ltd.

Treynor J., Ferguson R. (1985) In Defense of Technical Analysis. The Journal of Finance, no 3, 757-778.

Trueman B. (1988) theory of Noise Trading in Securities Market. The Journal of Finance, no 1, 83-95.

Ykspuu E. (toim.) (1989) Tekninen osakeanalyysi. Suomen Pörssimediati OY. Helsinki.

Ångström T. (1986) Teknisk analys 3. Civiltryck AB.

Kuvioita hankittu Kauppalehti Onlinen sivuilta osoitteesta www.kauppalehti.fi

Achelis S. (1994) Technical analysis from A to Z käytetty internet -versiota osoitteesta www.equis.com/free/taaz.

Käytetty analyysiohjelma sekä tarvittava osakedata hankittu osoitteesta www.aiq.com

- _____ (1991) Efficient Capital Markets II. *The Journal of Finance*, no 5, 1575-1617.
- Fink R., Feduniak R. (1988) *Futures trading - concepts and strategies*. NYIF.
- Foster F., Viswanathan S. (1994) Strategic Trading with Asymmetrically Informed Investors and Long-Lived Information. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, no 4, 499-518.
- Giantorco A. (1987) *Stock market investor's computer guide*. McGraw-Hill Inc.
- Hirschleifer D., Subrahmanyam A., Titman S. (1994) Security Analysis and Trading patterns When Some Investors Receive Information before others. *The Journal of Finance*, no.5, 1665-1691.
- Huang Y.-S. (1995) The Trading Performance of Filter Rules on the Taiwan Stock Exchange. *Applied Financial Economics*, no 5, 391-395.
- Jegadeesh N. (1990) Evidence of Predictable Behaviour on Security Returns. *The Journal of Finance*, no 3, 881-898.
- Jensen M., Bennington G. (1970) Random Walks and Technical Theories: Some Additional Evidence. *The Journal of Finance*, no 3, 469-482.
- Jones R. (1999) *The trading game*. John Wiley & sons.
- Jonnerhag M. (1984) *Teknisk börs- och aktieanalys*. Insikt placeringsradgivning AB.
- Karpoff J. (1987) The Relation Between Price Changes and Trading Volume. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, no 1, 109-126.
- Kelhu M. (1989) *Pörssiosakkeiden tekninen analyysi*. Pro Gradu Helsingin Kauppakorkeakoulu.
- Keynes J. M. (1936) *The General Theory of Unemployment, Interest and Money*. Macmillan.
- Klockars S. (1998) *Teknisen analyysin käyttö Suomessa*. Pro Gradu Helsingin Kauppakorkeakoulu.
- Kolb R. (1995) *Investments 4th edition*, Kolb Publishing Company, USA.
- Leppiniemi J. (1985) Rahoituspäätösten markkinaperusteinen informaatiomekanismi, *Acta Academiae Oeconomicae Helsingiensis*, series A:44, Helsinki.
- Leppiniemi J. (1993) *Rahoitus*. WSOY. Porvoo.
- Ley E., Varian H. (1994) Are There Psychological Barriers in Dow Jones Index? *Applied Financial Economics*, no 4, 217-224.
- Malkamäki M., Martikainen T. (toim.) (1989) *Rahoitusmarkkinat*, Gummerus. Jyväskylä.
- Munshi J. (1989) Apparent evidence of market inefficiency. Working paper Sonoma State University.
- _____ (1992) The Arbitrage Pricing Model in Financial Theory. Working paper Sonoma State University.
- Murphy J. (1999) *A study guide for technical analysis of financial markets*. NYIF.
- Mäkelä K. (1993) Tehokkuuden heikkojen ehtien toteutuminen Suomen osakemarkkinoilla. Pro Gradu Helsingin Kauppakorkeakoulu.
- Neftci S. (1991) Naive Trading Rules in Financial Markets and Wiener-Kolmogorov Prediction Theory: A Study of Technical Analysis, *The Journal of Business*, no 4, 549-571.
- Neely C., Weller P., Dittmar R. (1997) Is Technical Analysis in the Foreign Exchange Market Profitable?

LIITE I Empiirisen testin kaupankäynti

Caterpillar									
pvm	osto	pvm	myynti	kerroin	arvo	pano	korko	otto	arvo
					100000	92-1.1.	3.96	92-15.4.	101139.18
92-16.4.	13.375	92-11.6.	14.1875	1,0575702	106961.8	92-12.6.	3.75	92-2.9.	107851.9
92-3.9.	12.375	92-2.10.	12.40625	0.9995222	107800.4	92-3.10.	2.75	92-11.10.	108117.2
92-12.10.	12.40625	92-3.12.	13.28125	1.0673222	115395.8	92-4.12.	3.32	93-6.1.	115742.2
93-7.1.	14.125	93-16.11.	22.1875	1.5660911	181262.8	93-17.11.	3.2	93-7.12.	181580.6
93-8.12.	21.28125	94-25.3.	29.15625	1.3659401	248028.2	94-26.3.	3.57	94-11.8.	251376
94-12.8.	26.28125	94-2.11.	29.25	1.1096269	278933.6	94-3.11.	5.25	94-11.12.	280458.2
94-12.12.	25.8125	95-23.1.	26.375	1.018731	285711.4	95-24.1.	5.98	95-16.3.	288098.7
95-17.3.	25.75	95-21.3.	25.1875	0.9752253	280961	95-22.3.	5.91	95-23.3.	282280.3
95-24.3.	25.5	95-26.5.	29.1875	1.1411792	322132.3	95-27.5.	5.86	95-31.5.	322340.2
95-1.6.	30.25	95-20.7.	33.75	1.1123604	358558.4	95-21.7.	5.61	95-1.11.	364179.6
95-2.11.	28.625	95-28.12	29.1875	1.0165963	370223.5	95-29.12.	5.1	96-17.1.	371206.4
96-18.1.	29.625	96-1.4.	33.75	1.1358279	421626.6	96-2.4.	5.16	96-14.4.	422341.9
96-15.4.	35.8125	96-17.4.	33.875	0.9430653	398295.8	96-18.4.	4.98	96-25.7.	403621.4
96-26.7.	33.125	96-28.10.	34.625	1.0421519	420634.9	96-29.10.	5.14	96-31.10	420753.3
96-1.11.	34.75	96-13.12.	38.0625	1.0920427	459480.8	96-14.12.	4.97	97-6.3.	464736.2
97-7.3.	40.75	97-1.4.	39.5	0.9664215	449131.3	97-2.4.	5.3	97-14.4.	449913.9
97-15.4.	41.5	97-8.9.	56.375	1.3543645	609347.6	97-9.9.	5.16	97-15.9.	609864.5
97-16.9.	55.8125	97-17.10.	58.375	1.0427796	635954.5	97-18.10.	5.09	97-31.12.	642517
									542,52 %
Coca Cola									
pvm	osto	pvm	myynti	kerroin	arvo	pano	korko	otto	arvo
					100000	92-1.1.	3.96	92-18.2.	100531.6
92-19.6.	20.1875	92-22.9.	21.125	1.043305	104885.1	92-23.9.	2.98	92-13.10.	105056.4
92-14.10	19.25	93-13.4.	19.5625	1.0131896	106442.1	93-13.4.	2.9	93-16.5.	106721.1
93-17.5.	20.0625	93-23.7.	22	1.0932884	116676.9	93-24.7.	3.16	93-28.12.	118232.5
93-29.12.	22.5	94-5.1.	21.5	0.9526932	112639.3	94-6.1.	3.12	94-9.5.	113823.6
94-10.5.	19.875	94-9.6.	20.3125	1.0189511	115980.7	94-10.6.	4.22	94-14.6.	116034.3
94-15.6.	19.9375	94-6.12.	25.5625	1.278291	143256.6	94-7.12.	5.82	95-16.1.	149271.7
95-17.1.	25.3125	95-15.5.	28.9375	1.1397854	170137.6	95-15.5.	5.87	95-13.9.	173448.4
95-14.9.	33.1875	95-18.12.	38.8125	1.1659883	202238.7	95-19.12.	5.15	96-12.8.	208973
96-13.8.	50.25	96-16.10.	48.5	0.9622829	2010,91,7	96-17.10.	5.13	96-17.10.	2010,91,7
96-18.10.	50	97-27.3.	57.375	1.1440627	230061	97-28.3.	5.35	97-13.4.	230600.5
97-14.4.	55.625	97-30.6.	68	1.21881	281058.2	97-1.7.	5.18	97-13.11.	286482.9
97-14.11.	57.53125	97-31.12.	66.6875	1.1556804	331082.5				231,08 %
Eastman Kodak									
pvm	osto	pvm	myynti	kerroin	arvo	pano	korko	otto	arvo
					100000	92-1.1.	3.96	92-25.4.	101247.7
92-26.4.	39.25	92-2.10.	44.25	1.1240114	113803.5	92-3.10.	2.75	92-19.11.	114206.5
92-20.11.	40.25	93-12.2.	51.75	1.2818629	146397.1	93-13.2.	2.99	93-22.2.	146505
93-23.2.	50.875	93-20.4.	54.875	1.0753931	157550.5	93-21.4.	2.86	93-10.5.	157785
93-11.5.	51.375	93-30.6.	50	0.9703207	153102.1	93-1.7.	3.06	93-8.7.	153192
93-9.7.	51.875	93-23.9.	57.625	1.1075158	169662.5	93-24.9.	2.99	94-24.4.	172609
94-25.4.	41.625	94-11.5.	44.625	1.0688607	184495	94-12.5.	4.24	94-15.5.	184559.3
94-16.5.	45.125	94-31.8.	49.75	1.0991905	202865.9	94-1.9.	4.67	94-7.9.	203021.7
94-8.9.	51.25	94-14.10	49.5	0.9629604	195501.8	94-15.10.	5.04	94-28.11.	196689.6
94-29.11.	45.25	95-13.2.	50.25	1.1071707	217769	95-14.2.	5.96	95-21.2.	218017.9
95-22.2.	51	95-17.7.	62.125	1.2144883	264780.1	95-18.7.	5.61	95-3.8.	265433

95-4.8.	59.75	95-26.10	62	1.0345486	274603.5	95-27.10.	5.41	95-5.11.	274969.8
95-6.11.	65	96-8.1.	68.75	1.054524	289962.2	96-9.1.	5.18	96-29.1.	290785.3
96-30.1.	72.875	96-9.4.	69.375	0.9491209	275990.4	96-10.4.	5.08	96-16.4.	276220.9
96-17.4.	72.75	96-12.8.	75.875	1.0398311	287223	96-13.8.	5.17	96-5.9.	288158.7
96-6.9.	72.25	96-8.10.	76.25	1.052202	303201.2	96-9.10.	5.12	96-14.10.	303413.9
96-15.10.	79	96-28.10.	76	0.9591436	291017.6	96-29.10.	5.14	96-29.10.	291017.6
96-30.10.	78.625	97-19.3.	87	1.1032037	321051.8	97-20.3.	5.41	97-25.3.	321289.7
97-26.3.	78.25	97-1.4.	75.25	0.9587807	308046.4	97-2.4.	5.3	97-7.4.	308270.1
97-8.4.	77.5	97-11.4.	75	0.9648431	297432.2	97-12.4.	5.31	97-16.4.	297605.3
97-17.4.	78.125	97-29.5.	83.25	1.062408	316178.3	97-30.5.	4.96	97-25.6.	317295.4
97-26.6.	77.875	97-16.7.	68.375	0.8753795	277.754	97-17.7.	5.22	97-17.9.	280216.8
97-18.9.	57.625	97-7.10.	63.28125	1.0948666	306800.1	97-8.10.	5.09	97-6.11.	307613
97-7.11.	65.5	97-12.11.	61.53125	0.9365944	288108.5	97-13.11.	5.31	97-15.12.	289491.7
97-16.12.	54.5	97-31.12.	60.53125	1.1073381	320565.1				220,57 %
General Electronics									
pvm	osto	pvm	myynti	kerroin	arvo	pano	korko	otto	arvo
					100000	92-1.1.	3.96	92-12.4.	101106.6
92-13.4.	18.8125	92-27.7.	18.75	0.9936922	100468.8	92-28.7.	3.26	92-13.8.	100612.4
92-14.8.	18.875	92-24.8.	18.53125	0.9788471	98484.2	92-25.8.	3.24	92-10.9.	98624
92-11.9.	19	92-6.10.	18.625	0.9773268	96387.9	92-5.10.	2.89	92-15.10.	96464.3
92-16.10.	19.0625	93-9.2.	21.65625	1.1326625	109261.4	93-10.2.	3	93-16.3.	109566.7
93-17.3.	21.78125	93-7.7.	23.65625	1.0828298	118642.1	93-8.7.	3.09	93-8.7.	118642.1
93-9.7.	24.25	94-16.3.	25.9375	1.0663837	126518.1	94-17.3.	3.61	94-19.4.	126931
94-20.4.	23.875	94-6.6.	24.375	1.0178842	129201.1	94-7.6.	4.22	94-17.7.	129798.6
94-18.7.	23.9375	94-4.8.	24.25	1.0100202	131099.2	94-5.8.	4.59	94-14.8.	131247.6
94-15.8.	24.375	94-31.8.	24.875	1.0174559	133538.7	94-1.9.	4.67	94-14.9.	133760.8
94-15.9.	25.6875	94-21.9.	24.75	0.9606175	128492.9	94-22.9.	4.92	94-25.10.	129064.4
94-26.10.	23.9375	94-22.11.	23.25	0.9683699	124982.1	94-23.11.	5.45	94-8.12.	125262.1
94-9.12.	23.4375	95-9.1.	25.1875	1.0714475	134211.7	95-10.1.	5.91	95-12.1.	134255.1
95-13.1.	26	95-29.2.	37.75	1.4475738	194344.2	95-1.3.	5.94	95-20.3.	194945.1
95-21.3.	27.1875	96-8.3.	37.375	1.3705947	267190.8	96-9.3.	5.01	96-15.9.	2744122.3
96-16.9.	44.1875	96-3.12.	49.625	1.119691	306932.3	96-4.12.	5.05	97-13.4.	312877.6
97-14.4.	50	97-18.7.	71.125	1.4182389	443735.2	97-19.7.	5.24	97-31.12.	454246.2
									354,25 %
Wal Mart									
pvm	osto	pvm	myynti	kerroin	arvo	pano	korko	otto	arvo
					100000	92-1.1.	3.96	92-9.8.	102397.7
92-10.8.	28.625	93-6.1.	30.5	1.0623105	108778.1	93-7.1.	3.19	93-12.1.	108825.6
93-13.1.	27.875	93-17.2.	31.0625	1.1110117	120906.6	93-18.2.	2.95	93-11.4.	121414.7
93-12.4.	30	93-14.4.	27.25	0.9056124	109954.6	93-15.4.	2.9	93-23.6.	110732.1
93-24.6.	26.5	93-6.7.	25.375	0.9546788	105713.7	93-5.7.	3.09	93-19.8.	106116.4
93-20.8.	26.25	93-2.9.	24.75	0.9400328	99752.9	93-1.9.	3	93-5.10.	100039.9
93-6.10.	26.5	93-24.11.	29.5	1.1098729	111031.5	93-23.11.	3.2	94-27.1.	111664.3
94-28.1.	26.5	94-11.3.	28.25	1.0628444	118681.7	94-10.3.	3.51	94-7.6.	119697.4
94-8.6.	24.625	94-25.7.	25	1.0121873	121156.2	94-24.7.	4.52	94-16.8.	121501.3
94-17.8.	24.375	94-15.9.	25.25	1.0327944	125485.8	94-14.9.	4.73	95-5.2.	127827.5
95-6.2.	24.125	95-13.2.	23.75	0.981507	125463.5	95-12.2.	5.45	95-28.2.	125763.3
95-1.3.	24.375	95-6.4.	25.375	1.0379072	130538.6	95-5.4.	5.86	95-30.5.	131691.3
95-31.5.	24.875	95-4.8.	25.625	1.0270649	135255.5	95-3.8.	5.58	95-20.11.	137509.3
95-21.11.	24.5	95-8.12.	23.75	0.9664839	132900.6	95-7.12.	5.45	96-1.2.	133992
96-2.2.	21.5	96-15.2.	21.5	0.9970045	133590.6	96-14.2.	4.89	96-28.2.	133845.7
96-1.3.	21.625	96-21.3.	23.625	1.089213	145786.5	96-20.3.	5.1	96-18.4.	146377.3

LIITE II

Empiirisen testin tuki- ja vastustasot					
Osake	Taso	Pvm	Osake	Taso	Pvm
KO	18.5	92-14.2.	CAT	12.7	92-27.3.
	19.7	92-24.4.		12.1	92-26.6.
	22.2	92-10.7.		15.1	92-31.7.
	19	93-18.6.		13.8	92-6.11.
	21	94-29.4.		20.5	93-3.12.
	26.3	94-30.12.		29.8	94-26.8.
	24.9	95-13.1.		25.1	94-12.8.
	32.8	95-15.8.		27.8	95-23.5.
	31.5	95-8.9.		36.2	95-8.9.
	41.7	96-5.4.		34.6	95-1.12.
	45.9	96-26.7.		31.8	96-14.6.
	49.1	96-2.8.		40	97-17.1.
	53	96-15.11.		53.6	97-2.9.
	62.4	97-21.3.		59.3	97-10.10.
	57	97-31.10			
			EK	50.5	92-13.3.
GE	18.8	92-6.3.		38.8	92-19.6.
	20.1	92-17.4.		45	92-2.10.
	21.7	93-5.2.		40.2	93-1.1.
	23.8	93-7.5.		56	93-16.4.
	25	93-10.9.		63.4	93-31.12.
	27	94-3.6.		53.9	94-18.11.
	23.1	94-19.8.		70	95-15.12.
	25.5	94-14.10.		76.8	96-9.8.
	27.8	95-18.8.		83.8	97-24.1.
	31.5	96-12.1.		93.1	97-30.5.
	35.2	96-8.3.			
	40	96-5.4.	WMT	28.6	92-28.2.
	43.6	96-2.8.		25.7	92-26.6.
	53	97-14.2.		29.6	92-16.10.
	48.3	97-4.4.		33.3	93-30.4.
	72.4	97-19.9.		23.9	94-7.1.
	62.5	97-31.10		21.3	95-17.3.
				27.5	95-15.9.
				22.1	96-12.1.
				38.8	97-12.9.