

Kasanen, Juha

**Working Paper**

## Ilmoitusvelvollisten osakekaupan ajoitus ja tuotot

Bank of Finland Discussion Papers, No. 30/1998

**Provided in Cooperation with:**

Bank of Finland, Helsinki

*Suggested Citation:* Kasanen, Juha (1998) : Ilmoitusvelvollisten osakekaupan ajoitus ja tuotot, Bank of Finland Discussion Papers, No. 30/1998, ISBN 951-686-600-X, Bank of Finland, Helsinki, <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:fi:bof-20140807358>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/211830>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

---

# SUOMEN PANKIN KESKUSTELUALOITTEITA

---

30/98

**Juha Kasanen**

Tutkimusosasto  
17.12.1998

Ilmoitusvelvollisten osakekaupan  
ajoitus ja tuotot

**Suomen Pankki**  
**PL 160, 00101 HELSINKI**  
**☎ (09) 1831**

**Juha Kasanen**

Tutkimusosasto  
17.12.1998

## Ilmoitusvelvollisten osakekaupan ajoitus ja tuotot

Tässä keskustelualoitteessa esitetyt näkemykset ovat tekijän eivätkä välttämättä vastaa Suomen Pankin kantaa.

ISBN 951-686-600-X  
ISSN 0785-3572

Suomen Pankin monistuskeskus  
Helsinki 1998

# Ilmoitusvelvollisten osakekaupan ajoitus ja tuotot

## Suomen Pankin keskustelualoitteita 30/98

Juha Kasanen  
Tutkimusosasto

### Tiivistelmä

Tässä keskustelualoitteessa analysoidaan ekonometrisessa kirjallisuudessa yleisesti käytetyllä tapahtumatutkimustekniikalla (event study) pörssiyhtiöiden ilmoitusvelvollisten eli ns. sisäpiirin osakekauppaa Helsingin Pörssissä. Lähtökohtana on vastata kysymykseen, ajoittavatko pörssiyhtiöiden palveluksessa olevat ilmoitusvelvolliset osakekauppansa paremmin kuin sijoittajat keskimäärin.

Tutkimuksessa analysoitiin Helsingin Pörssissä 1.8.1996–31.12.1997 toteutetut ilmoitusvelvollisten ja heidän määräysvalta-yhteisöjensä osakekaupat. Ilmoitusvelvollisten osakekauppojen yhteisarvo tutkimusaikavälillä oli noin 1.6 mrd. mk ja yksittäisten kauppojen lukumäärä noin 2 000. Tutkimuksessa ei käsitelty niiden ilmoitusvelvollisten osakekauppoja, joiden kauppojen yhteenlaskettu arvo tutkimusajanjaksona oli pienempi kuin 100 000 mk.

Tulosten mukaan ilmoitusvelvollisten tekemät osakekaupat ovat satunnaisesti jakautuneita osakkeiden tuottojen suhteen eikä osakkeiden tuottojen ja ilmoitusvelvollisten kauppojen välillä havaittu kausaliteettia. Ilmoitusvelvollisten kauppojen ajoitus ei tilastollisesti poikennut normaalista. Tulos on samansuuntainen kuin ulkomaisten pörssien aineistolla saadut uusimmat tutkimustulokset.

Tulosten varmistamiseksi tutkimuksessa tehty ylituottoanalyysi toteutettiin usealla eri laskentamenetelmällä. Useasta ulkomaisista tutkimuksesta poiketen se toteutettiin myös yhtiökohtaisesti. Eri menetelmien antamat lopputulokset olivat pitkälti yhteneviä.

Näyttäisi ilmeiseltä, että ilmoitusvelvollisten osakekaupat Helsingin Pörssissä eivät ole kokonaisuutena merkittävä ilmiö osakemarkkinoiden luotettavuuden tai uskottavuuden kannalta. Tulokset eivät sulje pois yksittäisten väärinkäytösten mahdollisuutta.

Asiasanat: sisäpiiri, sisäpiirin kauppa, sisäpiirikauppa, ilmoitusvelvollinen, ilmoitusvelvollisten osakekauppa

# Share Trading by Persons Subject to the Disclosure Obligation: Timing and Returns

Bank of Finland Discussion Papers 30/98

Juha Kasanen  
Research Department

## Abstract

This discussion paper analyses share trading on the HEX Helsinki Exchanges by insiders of listed companies, ie persons subject to the disclosure obligation. The paper is based on an event study, which is a widely applied tool in econometric studies. The aim of the paper is to answer the question of whether employees of listed companies who are subject to the disclosure obligation time their share trades better than do investors on average.

The study analysed share trading on the HEX Helsinki Exchanges during the period 1 August 1996 - 31 December 1997 conducted by persons subject to the disclosure obligation and by entities under their control. The aggregate value of these trades during the period studied amounted to about FIM 1.6 billion, and the number of individual trades was some 2 000. The study did not take account of share trades by persons subject to the disclosure obligation whose trades over the period studied amounted to less than FIM 100 000 in total value.

The findings suggest that share trades by persons subject to the disclosure obligation are randomly distributed with respect to share returns; nor was causality established between returns on shareholdings and whether the trades were carried out by persons subject to the disclosure obligation. The timing of share trades by persons subject to the disclosure obligation did not statistically deviate from the normal timing. The results are similar to those found in recent studies based on data from foreign stock exchanges.

In order to confirm the findings, an analysis of excess returns was performed using a number of different calculation methods. As distinct from several foreign studies, this analysis was also applied to the individual companies. The findings based on the different methods were generally similar.

It seems clear that share trading on the HEX Helsinki Exchanges by persons subject to the disclosure obligation is not of great consequence to the reliability or credibility of the stock market as a whole. However, the findings do not exclude the possibility of individual cases of abuse.

Keywords: insiders, trade by an insider, insider trading, person subject to the disclosure obligation, share trades by insiders

# Contents

Abstract .....	3
1 Johdanto .....	7
2 Tapahtumatutkimukset .....	8
2.1 Tapahtumatutkimuksen kulku .....	9
2.2 Ylituottojen mallintaminen .....	10
2.2.1 Keskiarvokorjattu tuottomalli .....	10
2.2.2 Markkinakorjattu malli .....	11
2.2.3 Markkina- ja riskikorjatut mallit .....	11
2.2.4 Muita malleja .....	12
2.3 Ylituoton mittaaminen dummy-muuttujan avulla .....	13
2.4 Granger-kausalisuus .....	14
2.5 Tapahtumatutkimukseen liittyviä käytännön kysymyksiä .....	15
2.5.1 Vertailuajanjakson ja testiajanjakson valinta .....	15
2.5.2 Ylituoton mittaaminen .....	16
2.5.3 Markkinamallin ylituoton erottelukyky .....	17
2.5.4 Päivätuottojen jakaumaominaisuudet ja markkinamallin parametrien estimointiin liittyviä ongelmia .....	18
2.5.4.1 Ylituottojen odotusarvo .....	18
2.5.4.2 Ylituottojen normalisuus .....	19
2.5.4.3 Ylituottojen heteroskedastisuus ja autokorrelaatio ...	19
2.6 $\beta$ -estimointi ja vertailuportfolio .....	20
3 Analyysi osakkeiden tuottojen muutoksista ilmoitusvelvollisten osakekauppojen jälkeen .....	21
3.1 Ylituottoanalyysin tarkoitus .....	21
3.2 Tutkimusaineiston kuvaus .....	22
3.3 Ylituottojen mallintaminen .....	22
3.3.1 Osakekohtainen keskiarvokorjattu tuottomalli .....	23
3.3.2 Osakekohtainen markkinamalli dummy-regressiona .....	23
3.3.3 Osakekohtainen markkinamallin residuaalianalyysi .....	24
3.3.4 Osakekohtainen Grangerin kausalisuustesti .....	25
3.3.5 Osaketuottojen paneeliregressio .....	26
4 Yksityiskohtaiset tutkimustulokset .....	27
4.1 Koko osakemarkkinaa koskevat tulokset .....	27
4.2 Osakekohtaiset tulokset .....	28
4.2.1 Osakkeiden tuotot ilmoitusvelvollisten tekemien osakeostojen jälkeen .....	28
4.2.2 Osakkeiden tuotot ilmoitusvelvollisten tekemien osakemyyntien jälkeen .....	29
4.3 Johtopäätökset .....	30



Lähteet .....	32
Liitteet 1-9 .....	33

# 1 Johdanto

Osakemarkkinoiden uskottavan ja luotettavan toiminnan kannalta pidetään tärkeänä, että kaikilla sijoittajilla on mahdollisuus tehdä sijoituspäätöksensä perustuen samaan julkiseen informaatioon. Tämän periaatteen toteuttamiseksi ja sisäpiirintiedon väärinkäytön ehkäisemiseksi sellaisten henkilöiden osakekaupat, jotka työssään usein käsittelevät luottamuksellista yritystietoa, ovat arvopaperimarkkinalakiin perustuen julkisia. Tällaisia ilmoitusvelvollisia henkilöitä ovat mm. pörssiyhtiöiden toimitusjohtajat, tilintarkastajat ja hallituksen jäsenet. Kauppojen julkisuuden peruste on taata kaikille sijoittajille mahdollisuus seurata ilmoitusvelvollisten tekemiä osakekauppoja ja varmistua siitä, että ne eivät perustu sisäpiirintietoon.

Sisäpiirisäännösten noudattamista Suomessa valvoo Rahoitustarkastus. Rahoitustarkastuksen tehtävänä on antaa sisäpiiri-ilmoitusten tekemiseen ja rekisterin pitämiseen liittyviä määräyksiä ja valvoa niiden noudattamista. Tehokkaan ja uskottavan sääntelyn ja siihen keskeisesti liittyvän valvonnan tulee perustua valvonnan kohteeseen liittyvien tosiasioiden tuntemiseen ja tarvittaessa havaittujen epäkohtien nopeaan korjaamiseen.

Julkisessa keskustelussa on ajoittain esitetty epäilyjä siitä, että lainsäädännöstä ja valvonnasta huolimatta ilmoitusvelvollisten osakekaupat muodostaisivat ongelman Helsingin Pörssin uskottavuuden ja luotettavuuden kannalta. Jos ilmoitusvelvolliset yleisesti käyttävät sisäpiirintietoa osakekauppojensa tukena, tulisi tämän näkyä osakkeiden tuotoissa ilmoitusvelvollisten tekemien osakekauppojen jälkeen. Tyypillisesti ilmoitusvelvollisen suorittaman osakeoston jälkeen osakkeen kurssin tulisi nousta keskimääräistä nopeammin. Vastaavasti ilmoitusvelvollisen tekemän osakemyynnin jälkeen osakkeen kurssin tulisi laskea keskimääräistä nopeammin.

Tällaisia poikkeavia muutoksia yrityksen kurssikehityksessä voidaan analysoida ekonometrisessä kirjallisuudessa ja tutkimuksissa yleisesti käytetyllä tapahtumatutkimustekniikalla (event study). Tapahtumatutkimuksessa pyritään ensin selvittämään, mikä osa yhtiön osakkeen kurssikehityksestä johtuu markkinoiden yleisestä hintavaihtelusta ja mikä osa yhtiökohtaisista tekijöistä. Tämän jälkeen analysoidaan tilastollisin menetelmin, poikkeako yhtiön osakekurssi merkittävästi keskimääräisestä kurssikehityksestään jonkin tietyn tapahtuman, kuten ilmoitusvelvollisten osakekaupan, jälkeen.

Tämän tutkimuksen tarkoitus on selvittää ilmoitusvelvollisten osakekaupan merkitystä koko osakemarkkinan kannalta ja antaa tietoa kaupankäynnin valvonnan, lainsäädäntöhankkeiden ja julkisen keskustelun tueksi. Keskustelualoitteessa analysoidaan ilmoitusvelvollisten osakekaupan tuottoja käyttäen tapahtumatutkimuksissa vakiintuneita laskentamenetelmiä. Tutkimuksen tarkoitus on vastata kysymyseen, poikkeavatko pörssiyhtiöiden osakkeiden tuotot normaalista ilmoitusvelvollisten tekemien osakekauppojen jälkeen. Saman kysymyksen voi esittää myös muodossa, onnistuvatko ilmoitusvelvolliset ajoittamaan osakekaupansa keskimääräistä sijoittajaa paremmin. Aikaisemmin julkaistusta aiheeseen liittyvistä ulkomaisesta tutkimuksesta poiketen ylituottoanalyysi tehdään myös osakekohtaisesti. Menettelyllä halutaan varmistaa mahdollisten havaittujen ylituottojen tarkka analysointi ja se, että tutkimustuloksia voidaan myöhemmin tarvittaessa hyödyntää sisäpiirikaupankäynnin viranomaisvalvonnassa.

Keskustelualoite liittyy ilmoitusvelvollisten osakekauppaa käsittelevään projektiin, jonka aikaisemmat tulokset on julkaistu Suomen Pankin keskustelualoitteena (11/98) ja työpaperina (tutkimusosasto 4/98). Tutkimuksen ensimmäisessä osassa (11/98) on julkaistu mm. yhtiökohtaiset tiedot ilmoitusvelvollisten kokonaismistuksesta ja kaupankäyntivolyymista Helsingin Pörssissä. Työpaperi (TU 4/98) on katsaus ilmoitusvelvollisten osakekaupan kansainväliseen tutkimukseen.

Keskustelualoitteen rakenne on seuraava: Kappaleessa 1 esitetään yleisesti tapahtumatutkimukseen liittyvät keskeiset käsitteet ja menetelmät sekä ylituoton laskeamiseen käytetyt mallit. Kappaleessa 2 esitetään yksityiskohtaisesti tässä tutkimuksessa käytetyt laskentamallit ja sovelletaan niitä Helsingin Pörssin ilmoitusvelvollisten tekemiin osakekauppoihin. Kappaleessa 3 esitetään varsinaiset ilmoitusvelvollisten osakekauppoja koskevat yleiset ja yhtiökohtaiset tutkimustulokset sekä niiden pohjalta tehdyt johtopäätökset. Kiireinen lukija voi lukea kappaleen 3 tutkimustulokset ensin ja palata myöhemmin tarvittaessa kappaleissa 1 ja 2 esitettyihin tapahtumatutkimuksen tekniikkaan liittyviin kysymyksiin.

Keskustelualoitteen liitteenä on esitetty kokoomatiedot mm. tutkimuksessa mukana olleiden pörssiyhtiöiden ilmoitusvelvollisten yhteenlasketuista osakeostoista ja -myynneistä sekä ilmoitusvelvollisten kauppapäivien lukumäärät. Liitetiedoissa (liite 4) on esitetty myös graafisessa muodossa jokaisen tutkimuksessa mukana olleen pörssiyhtiön ilmoitusvelvollisten osakekaupoista muodostettu aikasarja yhdistettynä yhtiön päivittäiseen pörssikurssiin. Tällainen "kalanruotokuvaaja" on ylituottoanalyysin ensimmäinen askel ja sitä on helppo analysoida myös silmämääräisesti mahdollisten ylituottojen havaitsemiseksi. Liitetiedoissa on esitetty lisäksi kaikkien käytettyjen ylituottomallien antamat yksityiskohtaiset tulokset.

## 2 Tapahtumatutkimukset

Tapahtumatutkimuksissa (event study) pyritään selvittämään kuinka, jokin tietty tapahtuma vaikuttaa yrityksen arvoon. Jos yritys on julkisesti noteerattu, voidaan yrityksen arvo laskea suoraan yrityksen markkina-arvon mukaan, joka saadaan yrityksen osakemäärän ja osakkeen hinnan tulona.<sup>1</sup> Tapahtumatutkimuksilla on vakiintunut asema ekonometrisessä tutkimuksessa ja niitä on sovellettu hyvin erilaisiin yrityksen arvonmääritykseen liittyviin kysymyksiin. Klassinen tapahtumatutkimus on esim. Faman, Fisherin Jenssenin ja Rollen (1969) tutkimus osakkeiden hintamuutoksista ns. osakesplitin jälkeen. Tutkimuksen loppupäätelmän mukaan julkinen informaatio heijastuu nopeasti osakkeiden hintoihin ja osakemarkkinat toimivat tehokkaasti. Tutkimuksessa käytettyjä menetelmiä on laajasti sovellettu myöhemmissä tapahtumatutkimuksissa.

Suurin osa tapahtumatutkimuksista käsittelee osakkeiden hintamuutoksia, mutta samankaltaisella tutkimusmenetelmällä voidaan myös tutkia yhtiön korkosidonnaisen arvopapereiden tuottojen muutoksia jonkin tietyn tapahtuman yhteydessä.

---

<sup>1</sup>Jos yrityksellä ei ole julkista noteerausta on sen arvon määrittäminen huomattavasti vaikeampaa ja samoin myös tapahtumatutkimusten tekeminen. Tässä esityksessä keskitytään pelkästään julkisesti noteerattujen yhtiöiden tapahtumatutkimusten tekniikkaan.

## 2.1 Tapahtumatutkimuksen kulku<sup>2</sup>

Tapahtumatutkimus voidaan toteuttaa usealle eri tavalla, mutta kaikista tutkimuksista voidaan erottaa pääpiirteissään seuraavat aiheet:

- 1) *Tutkittavan tapahtuman määrittäminen.* Tapahtuma voi olla esim. yhtiön ilmoitus ennakoitua suuremmasta osingosta, uuden tuotteen julkistaminen, toimitusjohtajan vaihdos tai ilmoitusvelvollisten osakekauppa. Tutkittavan tapahtuman valinnan yhteydessä määritetään myös testiajanjakso (event window), joka on se aika jona tutkittavan tapahtuman oletetaan vaikuttavan osakkeen tuottoon. Joidenkin tapahtumien yhteydessä tapahtuman hintavaikutus on välitön. Esimerkki tällaisesta tapahtumasta on osakkeen lunastustarjous. Testiajanjakso voi olla silloin lyhyt, esim. kaksi päivää. Toisten tapahtumien hintavaikutus ei ole yhtä ilmeinen ja tällaisessa tutkimuksessa joudutaan käyttämään pidempää testiajanjaksoa.<sup>3</sup> Testiajanjakson pidentyessä tapahtumatutkimuksen luotettavuus heikkenee, koska osakkeen mahdolliseen ylituottoon voivat vaikuttaa muutkin tekijät kuin pelkästään tutkittava tapahtuma.
- 2) *Tutkittavien yritysten valinta.* Tutkimuksesta riippuen yrityksiä voi olla yksi tai useampia. Ilmoitusvelvollisten osakekauppoja käsittelevässä tutkimuksessa tutkittavien yritysten valintakriteerit voivat olla esim. osakekauppojen lukumäärä, yksittäisen kaupan koko tai kauppojen yhteisarvo.
- 3) *Ylituoton laskemiseksi käytetyn mallin valinta.* Tutkittavan yhtiön osakkeen ylituottoa ei voida mitata suoraan, vaan se täytyy tehdä aina epäsuorasti jonkun tuottomallin avulla. Tuottomallin avulla määritetään ensin yhtiön osakkeelle normaalituotto ja ylituotto lasketaan toteutuneen tuoton ja normaalituoton erotuksena. Ylituoton lauseke voidaan kirjoittaa seuraavasti:

$$u_{it} = R_{it} - E[R_{it} | X_t]$$

missä

$u_{it}$  = ajanjakson t ylituotto

$R_{it}$  = ajanjakson t toteutunut tuotto

$E[R_{it}]$  = ajanjakson t normaalituotto

$X_t$  = tapahtuma ajanjaksolla t.

- 4) *Vertailuajanjakson valinta.* Vertailuajanjaksoksi (estimating window) pyritään valitsemaan sellainen ajankohta jolloin tutkittavalla tapahtumalla ei ole vaikutusta osakkeen tuottoon. Yleensä vertailuajanjakso valitaan ajalta välittömästi ennen testiajanjaksoa, mutta joskus käytetään vertailuajanjaksoa joka on testiajanjakson jälkeen tai useassa osassa testiajanjaksojen välissä.

---

<sup>2</sup>Tämän kappaleen kirjoittamisen apuna on käytetty seuraavia lähteitä: Binder (1998), Brown – Warner (1980, 1985), Campbell – Lo – MacKinlay (1997), Krizman (1994) ja Strang (1992).

<sup>3</sup>Joissakin ilmoitusvelvollisten osakekauppaa käsittelevissä tutkimuksissa on käytetty jopa vuoden pituista testijaksoa.

- 5) *Tilastollisten testien valinta.* Valitaan ne menetelmät, joita käytetään verrattaessa testiajanjaksolta laskettuja tunnuslukuja vertailuajanjakson tunnuslukuihin. Useimmat testit perustuvat oletukseen, että ylituotot noudattavat normaalijakaumaa ja että ylituoton odotusarvo on nolla. Jos em. oletus pitää paikkansa, voidaan tilastollisiin testeihin käyttää kaikkia normaalijakaumaan liittyviä testisuureita.
- 6) *Saatujen tulosten tulkinta.* Tulosten perusteella tehdään johtopäätös siitä onko, tutkittavalla tapahtumalla vaikutusta osakkeen tuottoon. Saatujen tuloksia ei yleensä voida tulkita suoraan vaan niiden tulkinnassa joudutaan käyttämään harkintaa. Esimerkiksi, jos tutkittavia havaintoja on vähän saavat yksittäiset poikkeushavainnot suuren painon tuottolaskelmassa. Poikkeushavainnolle voi kuitenkin löytyä luonnollinen selitys, joka tulisi ottaa huomioon jo ylituottolaskelmassa.

## 2.2 Ylituottojen mallintaminen

Osakkeella voi olla ylituottoa ainoastaan suhteessa johonkin vertailukohteeseen. Ylituoton laskemisen perusajatus on se, että osakkeen tuoton ja vertailukohteen tuoton välillä vallitsee jokin tietty muuttumaton perusyhteys, jonka mukaan osakkeen normaalituotto voidaan määrittää. Mahdollinen ylituotto lasketaan normaalituoton ja toteutuneen tuoton erotuksena. Ensimmäinen tehtävä tapahtumatutkimuksessa onkin päättää, kuinka osakkeen normaalituotto lasketaan. Seuraavassa on esitetty tapahtumatutkimuksissa yleisimmät osakkeiden normaalituoton laskemiseksi käytetyt mallit.

### 2.2.1 Keskiarvokorjattu tuottomalli

Keskiarvokorjatussa tuottomallissa (mean-adjusted return model) oletetaan, että osakkeen tuoton keskiarvo pysyy vakiona yliajan. Jos vakiota merkitään termillä  $K$  voidaan osakkeen tuotto ilmaista seuraavasti:

$$E(R_i) = \bar{K}_i \quad (2.1)$$

Mallin mukaan osakkeen  $i$  tuoton odotusarvo hetkellä  $t$  on  $\bar{K}_i$ . Osakkeen ylituotto  $u_{it}$  lasketaan havaitun tuoton  $R_{it}$  ja odotetun tuoton  $\bar{K}_i$  erotuksena.

$$u_{it} = R_{it} - \bar{K}_i$$

$$E[u_{it}] = 0 \quad \text{Var}[u_{it}] = \delta^2$$

Keskiarvokorjattu tuottomalli on identtinen CAPM-mallin kanssa siten, että sen perusoletuksen mukaan osakkeeseen liittyy osakekohtainen systemaattinen riski, joka pysyy vakiona. Vaikka keskiarvokorjattu tuottomalli on ehkä yksinkertaisin

käytetyistä tuottomalleista voidaan sen käyttämiseksi esittää joitakin perusteluita. Ensinnäkin mallin hyvä puoli on se, että siinä ei tehdä varsinaisesti oletusta markkinaportfolion suhteen. Oikean vertailuportfolion valinta on keskeinen kysymys tuottolaskelmissa, kuten Roll (1977) on osoittanut. Lisäksi mallin antamat tulokset ovat lähes yhtä tarkkoja kuin kehittyneemmällä malleilla saadut tulokset. (Brown, Warner 1980, 1985) Tämä johtuu siitä, että ylituoton varianssi ei aina oleellisesti vähene käytettäessä kehittyneempiä tuottomalleja. Päiväaineistossa keskiarvokorjattua tuottomallia sovelletaan yleensä suoraan nimellistuottoihin. Kuukausiaineistossa voidaan osakkeen tuotosta vähentää riskittömän koron vaikutus.

## 2.2.2 Markkinakorjattu malli

Markkinakorjatussa mallissa (market adjusted return model) oletetaan, että kaikkien osakkeiden tuotto-odotus on samansuuruinen. Koska markkinaportfolio on kaikkien markkinoilla olevien osakkeiden lineaarinen kombinaatio, seuraa siitä, että kaikilla osakkeilla  $E(R_{it}) = E(R_{mt}) = K_t$ . Voidaan ajatella, että ylituottoa laskettaessa markkinakorjatussa mallissa vähennetään osakkeen tuotosta osakemarkkinoiden yleisestä hintamuutoksesta johtuva osuus. Residuaali lasketaan osakkeen toteutuneen tuoton  $R_{it}$  ja markkinoiden tuoton  $R_{mt}$  erotuksena.

$$u_{it} = R_{it} - R_{mt}$$

Markkinakorjattua mallia voidaan myös pitää CAPM-mallin erikoistapauksena siten, että kaikkien osakkeiden CAPM-mallin mukaiset  $\beta$ -kertoimet saavat arvon yksi ja  $\alpha$  arvon nolla.

## 2.2.3 Markkina- ja riskikorjatut mallit

Markkina- ja riskikorjatuissa malleissa (market and risk adjusted return model) oletetaan, että osakkeiden tuoton odotusarvo voidaan ilmaista markkinaportfolion tuoton funktiona. Yleensä käytetyt mallit ovat CAPM-mallin eri sovelluksia. Käytettyjä malleja ovat esim. Blackin nimellä kulkeva kahden parametrin malli sekä ns. markkinamalli.

Black:n mallissa oletetaan, että osakkeen  $i$  tuotto voidaan kirjoittaa seuraavaan muotoon:

$$E(R_{it}) = E(R_{zt}) + \beta_i [E(R_{mt}) - E(R_{zt})], \quad (2.2)$$

jossa  $R_{zt}$  = tehokkaalla rintamalla olevan nolla- $\beta$ -portfolion tuotto hetkellä  $t$ .

Markkinamalli on selvästi käytetyin malli tapahtumatutkimuksissa. Markkinamallin mukaan osakkeen  $i$  tuotto voidaan kirjoittaa seuraavasti:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + u_{it}, \quad (2.3)$$

jossa

$R_{it}$  = osakkeen tuotto hetkellä  $t$   
 $\alpha_i$  = regression vakiotermi  
 $\beta_i$  = osakkeen  $\beta$ -kerroin  
 $R_{mt}$  = markkinaportfolion tuotto hetkellä  $t$   
 $u_{it}$  = residuaalitermi

Markkinamallin suosioon tapahtumatutkimuksissa on monia syitä: Mallin vaatimat laskelmat on verrattain helppo tehdä ja yleensä taulukkolaskimien laskentapasiteetti on riittävä. Mallia käyttäen pystytään havaitsemaan esiintyviä ylituottoja yleensä yhtä hyvin tai paremmin kuin monimutkaisemmilla malleilla, mutta markkinamallin ylituoton erotteluominaisuudet ovat paremmat kuin esim. keskiarvo-korjatun tuottomallin. Tämä johtuu siitä, että markkinamallissa vähennetään tutkittavan osakkeen tuotosta markkinoiden tuoton vaikutus. Tämä vähentää analysoitavat ylituoton varianssia ja johtaa parempaan mittaustarkkuuteen.

Markkinamallin mukaan kaikkien markkinoilla olevien osakkeiden tuotto on sidoksissa markkinaportfolion tuottoon. Puhtaasti teoreettisesti tarkastellen markkinaportfolioon, jota käytetään vertailuportfoliona tuottolaskelmissa, tulisi sisällyttää kaikki mahdolliset varallisuushyödykkeet. Tällaisen markkinaportfolion tuoton mittaaminen on käytännössä kuitenkin mahdotonta ja tapahtumatutkimuksissa tyydytään markkinaportfolioksi valitsemaan joku osakemarkkinaindeksi kuten S&P 500 tai HEX-indeksi.

#### 2.2.4 Muita malleja

Tapahtumatutkimuksissa on sovellettu useita muitakin malleja ylituottojen laskemiseksi. Yhden tällaisen malliryhmän muodostavat ns. faktori-mallit. Faktori-malleja käyttämällä pyritään lisäämään mallin normaalituottojen selitysasetta, mikä puolestaan vähentää mallin antaman ylituoton osuutta kokonaistuotosta. Tämä vähentää suoraan lasketun ylituoton varianssia ja parantaa mittaustarkkuutta. Aikaisemmin selostettu markkinamalli on itseasiassa yhden parametrin faktori-malli, missä markkinaportfolion tuotto on ainoa osakkeen tuottoa selittävä faktori. Usean faktorin malleissa selittäjiksi voidaan lisätä esim. jokin tuotantoindeksi osakeindeksin lisäksi. Toinen tapa soveltaa faktori-mallia on määrittää osakkeen ylituotto suhteessa vertailuryhmän yrityksiin. Vertailuryhmän valintaperusteeksi voidaan valita esim. yritysten koko markkina-arvon mukaan. Tavallisesti yritykset jaetaan 10 yrityksen portfolioihin, joiden tuottoja verrataan keskenään. Implisiittisesti tässä tapauksessa oletetaan, että osakkeen tuoton odotusarvo on suoraan sidoksissa yrityksen markkina-arvoon.

Käytännössä usean faktorin mallien hyöty tapahtumatutkimuksissa on pieni. Yksittäisen faktorin lisääminen selittäjäksi markkinaportfolion lisäksi ei juuri paranna mallin selitysasetta. Tämä johtuu siitä, että mittavan ylituoton varianssi ei vähene riittävästi kompensoimaan ylimääräisen selittäjän lisäämisen aiheuttamaa mallin korjatun selitysasteen laskua. Faktorien lisääminen ei näin ollen usein johda tilastollisesti tarkastellen parempaan lopputulokseen.

Brown ja Warner (1980, 1985) simuloivat erilaisten mallien ylituoton havaitsemiskykyä eri markkinatilanteissa. Brown ja Warnerin tutkimus on Faman (1969) tutkimuksen lisäksi ehkä eniten viittauksia saanut tutkimus tapahtumatutkimusten

joukossa. Brown ja Warner eivät löytäneet perusteita markkinamallia monimutkaisemman mallin käytölle.<sup>4</sup>

## 2.3 Ylituoton mittaamien dummy-muuttujan avulla

Markkinamallin mukainen ylituotto voidaan mallintaa myös käyttämällä ns. dummy-muuttujaa. Tavanomainen tapa on lisätä markkinamalliin oma dummy-muuttuja sekä osakeostoille että -myynneille erikseen.

Dummy-muuttujia käytettäessä markkinamalli kirjoitetaan muotoon:

$$R_{it} = \alpha_1 + \beta_i R_{mt} + \gamma_1 D_{1t} + \gamma_2 D_{2t} + U_{it}, \quad (2.4)$$

jossa

$R_{it}$  = osakkeen tuotto hetkellä  $i$

$\alpha_1$  = regressiovakio

$\beta_i$  = osakkeen  $\beta$ -kerroin

$R_{mt}$  = markkinaportfolion tuotto

$\gamma_1$  = ostodummyn regressiokerroin

$\gamma_2$  = myyntidummyn regressiokerroin

$D_1$  = muuttuja, joka saa arvon yksi osakeostojen jälkeisellä testiajanjaksolla ja muuten arvon nolla

$D_2$  = muuttuja, joka saa arvon yksi osakemyyntien jälkeisellä testiajanjaksolla ja muuten arvon nolla

Dummy-mallin etu on se, että sen käyttö muuttaa ylituottojen kaksivaiheisen mallintamisen yksivaiheiseksi. Markkinamallin residuaaleja ei tarvitse laskea erikseen vaan mahdollinen ylituotto nähdään suoraan dummien kertoimista joiden tilastollinen merkitsevyys on helppo testata.

Lisäksi dummy-muuttujia sisältävän markkinamallin etu on se, että sen tilastolliset ominaisuudet ovat osin paremmat kuin kaksivaiheisen residuaalianalyysin. Tämä perustuu siihen, että residuaalianalyysissä regressiovakion  $\alpha$  ja regressiokertoimen  $\beta$  arvot joudutaan ensin estimoimaan analyysin kohteena olevasta otoksesta ja vasta tämän jälkeen voidaan laskea mallin residuaalit. Näin ollen vakion  $\alpha$  ja  $\beta$  kertoimen estimointivirhe vaikuttaa myös mallin residuaalien ominaisuuksiin ja mahdollisesti edelleen ylituottoanalyysin lopputulokseen. Tätä ongelmaa ei dummy-mallia käytettäessä esiinny, koska kaikkien parametrien arvot määritetään samasta regressiosta (Binder 1998).

---

<sup>4</sup> ... beyond a simple one-factor market model, there is no evidence that more complicated methodologies convey any benefit.



## 2.4 Granger-kausalisuus

Osakkeiden tuottojen ja tutkittavien tapahtumien yhteyttä voidaan tutkia myös erilaisilla kausaalisuustesteillä. Näistä yleisin on Grangerin-kausalisuustesti. Esim. Chowdhury, Howe ja Lin (1993) ovat soveltaneet menetelmää ilmoitusvelvollisten osakekauppoja koskevassa tapahtumatutkimuksessa.

Kausaalisuustestin periaate on yksinkertainen: Jos X auttaa ennustamaan Y:tä niin X:n muutoksien tulisi ennakoida muutoksia Y:ssä. Granger-kausalisuutta voidaan testata siten, että selitetään ensin Y:n arvoa sen omilla muutoksilla. Tämän jälkeen lisätään selittäjäksi myös X:n muutokset. Jos mallin selitysaste paranee merkittävästi, voidaan päätellä, että X:n muutos auttaa selittämään Y:n muutoksia ja voidaan osoittaa, että X:n ja Y:n välillä vallitsee kausaalinen yhteys.

Regressioyhtälömuodossa asia voidaan ilmaista seuraavasti. Ensimmäinen rajoitettu regressio (restricted regression), missä selitetään Y:n nykyistä arvoa sen omilla viiveillä voidaan kirjoittaa muotoon

$$Y = \sum_{i=1}^m \rho_i Y_{t-i} + u_t \quad (2.5)$$

Toinen rajoittamaton regressio (unrestricted regression), missä selittäjäksi lisätään myös X:n aikaisemmat muutokset voidaan kirjoittaa muotoon

$$Y = \sum_{i=1}^m \rho_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m \lambda_i X_{t-i} + u_t \quad (2.6)$$

Mallin rajoitusta  $\lambda_1 = \lambda_2 \dots \lambda_n = 0$  voidaan testata F-testillä joka tässä tapauksessa lasketaan seuraavasti:

$$F = (N - k) \frac{(ESS_r - ESS_{ur})}{q(ESS_{ur})},$$

jossa

$ESS_r$  = rajoitetun regression residuaalien neliöiden summa

$ESS_{ur}$  = rajoittamattoman regression residuaalien neliöiden summa

N = havaintojen lukumäärä

k = parametrien lukumäärä rajoittamattomassa regressiossa

q = parametrien lukumäärä rajoitetussa regressiossa

Implisiittisesti testissä testaan sitä, poikkeako joku rajoittamattoman regression  $\beta$ -kertoimista tilastollisesti merkittävästi nolasta. Jos näin on voidaan  $H_0$ -hypoteesi siitä, että X:llä ei ole vaikutusta Y:hyn hylätä.

Ilmoitusvelvollisten kaupankäynnin yhteydessä Grangerin kausaalisuustesti voidaan toteuttaa siten, että ensin tutkittavan osakkeen tuottoa selitetään sen omilla tuottoviiveillä. Tämä jälkeen selittäjäksi lisätään myös ilmoitusvelvollisten osake-

kauppojen viiveet. Menettelyn etu on se, että näin vältetään markkinaportfolion koostumuksesta aiheutuvat ongelmat (ks 1.6). Mittaustarkkuus kuitenkin kärsii, koska osakkeen tuotosta ei vähennetä markkinoiden muutosten osuutta.

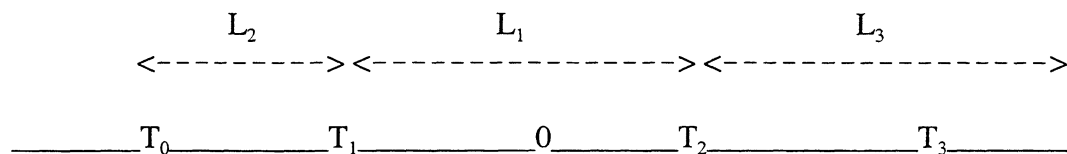
Vaihtoehtoinen tapa käyttää Grangerin kausaalisuustestiä, on käyttää osaketuottojen asemasta ensimmäisen rajoitetun regressioyhtälön selittäjänä markkinamallin residuaaleja. Tässä tapauksessa mallin antama lopputulos on miltei identtinen markkinamallin dummy-regression kanssa.

## 2.5 Tapahtumatutkimukseen liittyviä käytännön kysymyksiä

Käsittelen ylituoton mittaamiseen liittyviä käytännön kysymyksiä markkinamalla käyttäen. Ylituoton mallintaminen on kuitenkin analoginen myös muita tuottomalleja käytettäessä.

### 2.5.1 Vertailuajanjakson ja testiajanjakson valinta

Oheisessa kuviossa on esitetty tapahtumatutkimukseen liittyvät ajankohdat aikajanelä.



0-kuvaa aikajanelä tapahtuman tapahtumishetkeä. Aikaväli  $L_1 = T_1 - T_2$  on testiajanjakso (event window), aikaväli  $L_2 = T_0 - T_1$  on vertailuajanjakso (estimating window) ja aikaväli  $L_3 = T_2 - T_3$  on tapahtuman jälkeinen ajanjakso (post-event window). Kirjaimet  $L_1$ ,  $L_2$  ja  $L_3$  kuvaavat aika-ajanjaksojen pituutta.

Tapahtumatutkimuksissa oletetaan epäsuorasti, että tutkittava tapahtuma on ainoa seikka, jolla on vaikutusta testiajanjakson  $L_1$  aikana havaittuun osakkeen ylituottoon. Jos testiajanjakso on suhteellisen lyhyt, on tämä usein perusteltava oletus, mutta testiajanjakson pidentyessä muutkin seikat voivat vaikuttaa osakkeen ylituottoon. Joskus voi lisäksi olla vaikeaa eritellä yhden yksittäisen tapahtuman vaikutusta osakkeen tuottoon, jos tutkittavia tapahtumia on useita peräkkäin.

Perusoletus siitä, että tutkittava tapahtuma vaikuttaa osakkeen tuottoon saattaa myös joskus olla väärä. Syy ja seuraussuhde voi luonnollisesti olla myös päinvastainen. Tällaisessa tapauksessa osakkeen tuoton nopea muutos on syy tietyille tapahtumalle eikä tietty tapahtuma syy osakkeen tuoton muutokselle. Jos näin on normaali tapahtumatutkimusmenetelmä antaa tilastollisesti merkitsevän tuloksen, mutta tulosten pohjalta tehty päätelmä voi olla väärä.

Testiajanjakso ja vertailuajanjakso valitaan yleensä niin, että ne eivät mene päällekkäin. Aina tämä ei kuitenkaan ole helppoa toteuttaa. Ilmoitusvelvollisten kauppvoja koskevat tapahtumatutkimus on esimerkki tällaisesta tutkimuksesta. Koska ilmoitusvelvolliset tekevät jatkuvasti osakekauppaa, ovat heidän kauppansa mukana

myös vertailuajanjakson kaupoissa, vaikka vertailuajanjakso valittaisiin ajalta ennen testiajanjaksoa. Jos ilmoitusvelvollisten kauppojen ja osakkeiden tuottojen välillä on kausaliteettia, aiheuttaa tämä tuottojen varianssin kasvua myös vertailuajanjaksolla, mikä johtaa mittaustarkkuuden alenemiseen testisuureita laskettaessa. Lisäksi tutkittavat tapahtumat vaikuttavat myös  $\beta$ -kertoimen ja vakion  $\alpha$ -estimaatteihin.

Edellä selostetun asian merkitys on ilmoitusvelvollisten kauppoja koskevassa tutkimuksessa vähäinen. Ylituottoanalyysin lopputulos on käytännössä sama riippumatta siitä, valitaanko vertailuajanajanjakso testiajanjakson ulkopuolelta vai ei.

## 2.5.2 Ylituoton mittaaminen

Markkinamallin mukainen osakkeen  $R_{it}$  tuotto hetkellä  $t$  voidaan kirjoittaa yhtälön (2.3) perusteella seuraavasti:

$$R_{it} = \alpha_1 + \beta_i R_{mt} + u_{it}$$

ja edelleen

$$u_{it} = R_{it} - \alpha_1 - \beta_i R_{mt}$$

joista otetaan

$$E(u_{it}) = 0$$

$$\text{Var}(u_{it}) = \delta^2$$

$$\text{Cov}(u_{it}, u_{jt}) = 0$$

Residuaalitermin  $u_{it}$  voidaan ajatella kuvaavan hetkellä  $t$  sitä osakekohtaista tuoton osaa, jota markkinoiden tuotto ei selitä. Markkinamallin PNS-regression residuaalitermejä laskettaessa tehdään tiettyjä oletuksia: residuaalien summa on nolla, niiden varianssi pysyy vakiona ja residuaalitermien välillä ei ole kovarianssia. Lisäksi oletetaan, että residuaalit noudattavat normaalijakaumaa ja että niiden etumerkki vaihtelee satunnaisesti.<sup>5</sup>

PNS-regression residuaalitermien jakaumaominaisuuksia voidaan käyttää hyväksi osakekohtaista ylituottoa mitattaessa. Jos em. PNS-regression oletukset toteutuvat, voidaan yksittäisen päiväkohtaisen residuaalin poikkeavuutta nolasta analysoida normaalijakauman pohjalta siten, että  $u_{it} \sim N(0, \delta^2)$ . Käytännössä on kuitenkin parempi analysoida useamman peräkkäisen residuaalin summan tai keskiarvon poikkeavuutta nolasta. Tämä johtuu siitä, että osakekohtaiset päivätuotot ja residuaalit eivät yleensä ole normaalijakautuneita. Keskeisen raja-arvolauseen perusteella niiden summa ja keskiarvo noudattaa kuitenkin varsin hyvin normaalijakaumaa.

---

<sup>5</sup>Luvussa 1.5.4 käsitellään sitä, kuinka hyvin nämä oletukset toteutuvat käytettäessä suomalaista päiväkohtaista pörssidataa.

Ajanajanjakson residuaalien keskiarvo ja keskihajonta lasketaan seuraavasti:

$$\bar{u}_i = \sum_{\tau=1}^n \frac{u_{i\tau}}{n}$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{\tau=1}^n (u_{i\tau} - \bar{u}_i)^2}$$

Jos testihypoteesiksi asetetaan

$$H_0: u_{i\tau} = 0$$

$$H_1: u_{i\tau} > 0$$

voidaan testi suorittaa suoraan seuraavan jakaumatiedon perusteella

$$t = \frac{\bar{u}_{i\tau}}{S/\sqrt{n}} \sim t(n-1)$$

$n$  = otoskoko

### 2.5.3 Markkinamallin ylituoton erottelukyky

Yhtälön (2.3) mukaan markkinamallin residuaalien teoreettinen varianssi saadaan seuraavasti:

$$\text{Var}[u_{it}] = \text{Var}[R_{it} - \alpha_1 - \beta_i R_{mt}]$$

vakion  $\alpha_1$  varianssi on nolla, joten

$$\text{Var}[u_{it}] = \text{Var}[R_{it}] - \text{Var}[\beta_i R_{mt}]$$

$$\text{Var}[u_{it}] = \text{Var}[R_{it}] - \beta_i^2 \text{Var}[R_{mt}]$$

osakkeen  $i$   $\beta_i$  voidaan kirjoittaa myös muotoon

$$\beta_i = \text{Cov}(R_{it}, R_{mt}) / \text{Var}[R_{mt}]$$

ja varianssin lauseke sievenee edelleen muotoon

$$\text{Var}[u_{it}] = (1 - R_i^2) \cdot \text{Var}[R_{it}] \tag{2.7}$$

missä  $R_i^2$  on PNS-menetelmällä lasketun markkinamallin selitysaste.

Koska  $R_i^2$  vaihtelee välillä nolla ja yksi nähdään yhtälöstä (2.7) suoraan, että markkinamallin selitysasteen kasvaessa residuaalitermien varianssi pienenee, mikä johtaa mallin ylituottojen erotuskyvyn parantumiseen.

Helsingin Pörssissä noteerattujen osakkeiden päivätuotoista laskettujen markkinamallien mukaiset selitysasteet aikavälillä 1.8.1996–31.12.1997 vaihtelevat liitteen 1 mukaisesti välillä 0,01–0,83 keskimääräisen selitysasteen ollessa 0,17. Markkinamallin mukaan markkinaindeksin muutos selittää siis keskimäärin n. 17 % osakkeiden hintavaihtelusta. Markkinamallin mukainen osakkeiden päiväresiduaalien keskihajonnan keskiarvo koko aikavälillä on 1,79 %. Jos tätä käytetään eri pituisten otosten keskihajonnan päiväestimaattina, voidaan laskea seuraavat arvot, jotka kuvaavat markkinamallin 'havaitsevan' tilastollisesti merkitsevän osakekohtaisen ylituoton minimikeskiarvoa.

päivää	ylituotto ka. päivässä	kumul. ylituotto periodilla	p-arvo
5	0.72%	3.6 %	0.05
5	0.9 %	4.5 %	0.02
15	0.4 %	6.0 %	0.05
15	0.5 %	7.5 %	0.02
30	0.34%	8.4 %	0.05
30	0.28 %	10.5 %	0.02

Taulukon arvot on laskettu siten, että on oletettu, että tutkimusajanjaksolla on neljä erillistä tapahtumaa. Jos tarkastellaan esim. 15 päivän tuottoja, voidaan  $H_0$ -hypoteesi taulukon mukaan tilastollisesti 98 % varmuudella kumota, jos kumulatiivinen ylituotto on vähintään 7,5 %.

#### 2.5.4 Päivätuottojen jakaumaominaisuudet ja markkinamallin parametrien estimointiin liittyviä ongelmia

Markkinamallin residuaaleja laskettaessa ja saatuja tuloksia analysoitaessa tehdään yleensä seuraavat oletukset:

$$E(u_i) = 0$$

$$u_i \sim N(0, \delta^2)$$

$$\text{Var } U_i = \delta^2$$

$$\text{Cov}(u_i, u_j) = 0$$

Käsittelen tässä kappaleessa sitä, kuinka hyvin em. ehdot toteutuvat käytettäessä Helsingin Pörssin päivätuottoja laskelmien pohjana.

##### 2.5.4.1 Ylituottojen odotusarvo

Jos markkinamallin vertailuajanjaksona ja testiajanjaksona käytetään samaa aika-ajanjaksoa, kuten tässä tutkimuksessa, PNS-menetelmällä lasketun markkinamallin virhetermien summa on nolla. Tämä perustuu PNS-regression laskentamenetelmään, jonka mukaan pisteparven kautta kulkevan suoran kulmakerroin  $\beta$  ja vakio  $\alpha$  etsitään siten, että niiden avulla laskettujen residuaalien neliöiden summa minimoituu ja

niiden summa on nolla. Markkinamallin ylituottojen odotusarvo on siis tässä tapauksessa myös aina nolla.

#### 2.5.4.2 Ylituottojen normaalisuus

Useissa kansainvälisissä ja kotimaisissa tutkimuksissa on vahvistettu, että osakkeiden päivä-, viikko- tai kuukausituotot eivät noudata normaalijakaumaa. Lisäksi päivähavainnosta lasketut tuotot poikkeavat normaalijakaumasta enemmän kuin viikko- tai kuukausihavainnosta lasketut tuotot. (Vaihekoski, 1996, Brown – Warner, 1985).

Edellä mainitusta seuraa se, että päivähavainnoista lasketut markkinamallin residuaalit eivät myöskään noudata normaalijakaumaa. Tätä havainnollistaa taulukossa 1 esitetyt tutkimuksessa mukana olleiden yhtiöiden markkinamallien residuaalien momentit. Jakauman tunnusluvuista nähdään, että se on vino ja voimakkaasti huipukas. Tästä johtuen markkinamallin residuaaleja analysoitaessa normaalijakaumaan perustuvat tunnusluvut ovat epäluotettavia.

Markkinamallin residuaalien summat ja keskiarvot noudattavat kuitenkin varsin hyvin normaalijakaumaa kuten keskeisen raja-arvolause antaa olettaa. Taulukossa 1 on esitetty myös residuaalien keskiarvojen jakaumaominaisuuksia. Tunnusluvuista voidaan nähdä, että jo viiden residuaalin keskiarvo noudattaa varsin hyvin normaalijakaumaa. Jakauman vinousmitta skewness on  $-0,16$  ja huipukkuusmitta excess-kurtosis  $-0,16$ . Taulukossa esitetyt luvut on saatu arpomalla  $n = 16\ 000$  residuaalin joukosta 50 kappaletta otoksia ja laskemalla niiden keskiarvo.

Residuaalien keskiarvoille voidaan näin ollen käyttää aikaisemmin esitettyjä jakaumaominaisuuksia testisuureiden laskemiseksi.

Taulukko 1. **Markkinamallin momentit**

Osakkeiden	Päivätuotot ( $R_i$ )	Markkinamallin residuaalit ( $u_i$ )	Otoskoko 5 ( $\bar{u}_i$ )	Otoskoko 15 ( $\bar{u}_i$ )	Otoskoko 30 ( $\bar{u}_i$ )
Keskiarvo	0.12	0.00	0.10	-0.06	-0.11
Sdt	2.11	1.86	0.86	0.30	0.22
Skew	0.71	1.06	-0.16	-0.61	-0.09
Kurt	16.98	12.52	-0.48	0.73	-0.19
J&B	131527	63431	0.70	4.26	0.15

Oheisessa taulukossa on esitetty jakaumatiedot koskien tutkimuksessa mukana olleiden osakkeiden päivätuottoja ja niiden perusteella laskettujen markkinamallin residuaaleja. Otoksien tunnusluvut on laskettu otoskeskiarvona arpomalla 50 otosta 16 000 residuaalin joukosta.

#### 2.5.4.3 Ylituottojen heteroskedastisuus ja autokorrelaatio

Useissa tutkimuksissa on vahvistettu, että osaketuottojen varianssi muuttuu ajassa ja että se kasvaa yleisen markkinaepävarmuuden kasvaessa. Tämä tulos on vahvistettu myös tapahtumatutkimuksissa. Esim Brown ja Warner (1985) ovat raportoineet, että osaketuottojen varianssi voi kasvaa tutkittavan tapahtuman yhteydessä jopa

kaksinkertaiseksi. Osaketuottojen varianssin vaihtelevuus aiheuttaa markkinamallin virhetermien heteroskedastisuutta ja voi olla ongelma ylituoton tilastollista merkitsevyyttä laskettaessa.

Yleensä tapahtumatutkimuksissa tehdään kuitenkin oletus on, että residuaalien varianssi pysyy ajassa muuttumattomana. Näin voidaan käyttää testiperiodilta laskettua varianssia ylituottojen tilastolliseen testaamiseen. Jos varianssi kuitenkin todellisuudessa kasvaa tutkittavan tapahtuman läheisyydessä, johtaa tämä liian usein nollahypoteesin  $H_0$  hylkäämiseen. Jos edellä kuvatun ongelman välttämiseksi residuaalien varianssi estimoidaan tutkittavien residuaalien otosvarianssina, voi tämäkin aiheuttaa ongelman. Otoskoon ollessa suhteellisen pieni nostavat muutamat poikkeukselliset havainnot nopeasti otosvarianssin niin korkeaksi, että mallin ylituottojen erottelukyky on olematon.

Varianssin estimointiongelmaan ei ole löydettävissä yksiselitteistä ratkaisua. Osakkeiden tuottojen varianssin mallintaminen on oma rahoitusteoreettinen ongelma, jonka lähempi käsittely tässä yhteydessä sivuutetaan. Yleisesti tapahtumatutkimuksissa markkinamallin residuaalien varianssina käytetään vertailuajanjaksolta laskettua arvoa. Jos markkinamallin residuaalit ovat heteroskedastisia, niiden pohjalta lasketut testisuureet kuten, t-arvot ovat epäluotettavia. Paras käytännön ratkaisu lienee mallintaa osakkeiden ylituottoja useammalla kuin yhdellä tavalla ja vertailla saatuja tuloksia.

Edellä mainittujen ongelmien lisäksi mahdollinen ylituottojen mallintamiseen liittyvä epävarmuuden lähde on markkinamallin residuaalin autokorrelaatio. Tämä aikasarjamalleissa usein havaittu ongelma johtuu siitä, että residuaalit eivät ole satunnaisesti jakautuneita vaan niiden välillä on korrelaatiota. Jos näin on, eivät regressioyhtälön testisuureet ole enää luotettavia.

Paras käytännön ratkaisu autokorrelaatio-ongelmaan tapahtumatutkimuksen yhteydessä on laskea osakkeen mahdollinen ylituotto käyttäen erilaisia malleja ja verrata saatuja lopputuloksia. Ekonometrisessä kirjallisuudessa on lisäksi ehdotettu erilaisia menetelmiä autokorrelaatiokorjauksen tekemiseksi, joita on sovellettu myös tapahtumatutkimuksissa.

## 2.6 $\beta$ -estimointi ja vertailuportfolio

Ilmoitusvelvollisten kaupankäyntiä koskevissa tapahtumatutkimuksissa käytetyissä malleissa oletetaan yleensä, että osakekohtainen  $\beta$ -kerroin pysyy ajassa vakiona. Tämä oletus on kuitenkin ristiriitainen monien tutkimustulosten kanssa ja esim. Malkamäki (1993) raportoi, että CAPM-mallit, joissa  $\beta$ -kerroin muuttuu ajassa soveltuvat paremmin Helsingin Pörssin osaketuottojen mallintamiseen kuin staattiset  $\beta$ -mallit.

Jos  $\beta$ -kertoimen laskemiseksi käytetään esim. rekursiivista laskentamenetelmää, muuttuvat yksittäisten residuaalien arvot jossain määrin, mutta erolla ei näyttäisi olevan tapahtumatutkimuksen lopputuloksen kannalta suurta merkitystä.<sup>6</sup> Jos sen sijaan käytetään "liukuvaa ikkunaa"  $\beta$ -kertoimen laskemiseksi muuttuu se huomatta-

---

<sup>6</sup> Ylituottoanalyysi tehtiin joidenkin osakkeiden kohdalla myös käyttäen rekursiivista menetelmää residuaalien laskemiseksi. Ylituottoanalyysin tulokset pysyivät testattujen osakkeiden osalta käytännössä samoina eikä näitä tuloksia raportoida erikseen.

vasti enemmän (ks. liite 2). Laskentatapa johtaa kuitenkin nopeasti uuteen ongelmaan: ei ole olemassa yksiselitteistä ratkaisua siihen, kuinka pitkältä ajalta liukuva  $\beta$ -kerroin tulisi määrittää. Vaikka liukuva  $\beta$ -estimointi voisi parantaa markkinamallin ylituoton erotteluominaisuuksia vähentämällä residuaalitermin varianssia, ei muuttuva- $\beta$ -mallien hyödyllisyydestä tapahtumatutkimuksissa ole toistaiseksi selvää näyttöä.<sup>7</sup>

Eräs ilmeinen ongelma tapahtumatutkimuksissa on myös vertailuportfolion valinta. Teoreettisesti tarkastellen vertailuportfolio tulisi valita siten, että se sijaitsisi tehokkaalla rintamalla (mean- variance efficient). Jos vertailuportfoliona käytetään jotakin muuta portfoliota kuin tehokkaalla rintamalla olevaa portfoliota eivät CAPM-malliin perustuvat osakkeiden tuottojen vertailulaskelmat ole luotettavia kuten Roll (1977) on osoittanut. On hyvin mahdollista, että HEX-indeksi ei sijaitse CAPM-mallin mukaisella tehokkaalla rintamalla. Tähän tulokseen on päätyneet mm. Malkamäki (1993) testatessaan vakio- $\beta$  versiota CAPM-mallista Helsingin Pörssin aineistolla.

Vertailuportfolion valinnalla on käytännön merkitystä tapahtumatutkimuksen kannalta sikäli, että osakkeiden  $\beta$ -kertoimet lasketaan suhteessa markkinaportfolioon. Jos markkinaportfolioiksi valitaan HEX-indeksin asemasta jokin toinen portfolio, saadaan osakkeille eri  $\beta$ -kertoimet kuin HEX-indeksiä käytettäessä. Tämä on tietysti kiusallista, koska muutos  $\beta$ -kertoimissa johtaa myös muutoksiin markkinamallin residuaaleissa ja mahdollisesti muutokseen ylituottoanalyysin lopputuloksessa.

CAPM-mallin testaus on yksi eniten intohimoja herättäviä tutkimusaiheita rahoitusteoriassa. Tutkimusten lopputulokset ovat kuitenkin osin ristiriitaisia ja niiden laajuuden vuoksi ne sivuutetaan tässä yhteydessä. Suositeltava käytännön ratkaisu on varmistaa saadut tulokset käyttäen ylituottomallia, missä ei tehdä lainkaan oletusta markkinaportfoliosta. Tässä tutkimuksessa käytetään keskiarvokorjattua tuottomallia tulosten stabiilisuuden varmistamiseksi.

## 3 Analyysi osakkeiden tuottojen muutoksista ilmoitusvelvollisten osakekauppojen jälkeen

### 3.1 Ylituottoanalyysin tarkoitus

Tässä tutkimuksen osassa on tarkoitus selvittää edellä esitettyjä tapahtumatutkimuksissa vakiintuneita tilastollisia menetelmiä soveltaen, poikkeavatko Helsingin Pörssin pörssilistan osakkeiden tuotot normaalista ilmoitusvelvollisten kauppojen jälkeen. Saman kysymyksen voi myös esittää muodossa: löytyykö tutkimusaineistosta tukea hypoteesille, että ilmoitusvelvollisen suorittaman osakekaupan jälkeen osakkeen kurssikehityksessä tapahtuisi poikkeava muutos. Jos ilmoitusvelvolliset hyödyntävät systemaattisesti sisäpiirintietoa osakekauppojensa tukena, tulisi tämän näkyä osakkeiden tuotoissa ilmoitusvelvollisten kauppojen jälkeen. Tyypillisesti ilmoitus-

---

<sup>7</sup> Tässä tutkimuksessa oletetaan pääsääntöisesti, että  $\beta$ -kerroin on ajassa vakio. Tulosten stabiilisuus varmistetaan kuitenkin käyttämällä keskiarvokorjattua tuottomallia ja Grangerin kausaalisuustestiä, joissa kummassakaan ei varsinaisesti tehdä oletusta osakkeen  $\beta$ -kertoimen suhteen.



velvollisen suorittaman osakeoston jälkeen osakkeen kurssin tulisi nousta keskimääräistä nopeammin ja ilmoitusvelvollisen tekemän osakemyynnin jälkeen osakkeen kurssin tulisi laskea keskimääräistä nopeammin.

Useasta aikaisemmin julkaistusta ulkomaisesta tutkimuksesta poiketen tässä tutkimuksessa tarkastelu tehdään myös osakekohtaisesti.

### 3.2 Tutkimusaineiston kuvaus

Kaikista ilmoitusvelvollisten tekemistä osakekaupoista aikavälillä 1.8.96–31.12.97 (yhteensä 352 kauppapäivää) valittiin mukaan niiden ilmoitusvelvollisten kaupat, jotka täyttivät seuraavat kriteerit:

- ilmoitusvelvollisen kokonaisvaihto aikavälillä oli yhteensä vähintään 100 000 mk
- ilmoitusvelvollisen osakeomistuksen suuruus 31.12.97 oli vähintään 100 000 mk

Kriteerit täyttäneiden ilmoitusvelvollisen osakekaupat netotettiin päiväkohtaisesti. Jos ilmoitusvelvolliset ovat keskenään ostaneet ja myyneet samalla hinnalla päivän sisäisesti saman määrän osakkeita, tulee kauppojen nettoarvoksi nolla ja kauppojen vaikutus jäi pois tuottolaskelmasta.<sup>8</sup> Netotuksen lopputuloksena on aikasarja, jossa kaikkien ilmoitusvelvollisten osakekauppojen päivittäinen yhteen laskettu määrä on yhdistetty osakkeen hintasarjaan. (Kts. liite 4)

Liitteessä 3 on esitetty laskelmissa mukana olleiden ilmoitusvelvollisten yhteenlasketut kaupat osakekohtaisesti. Taulukossa on eritelty osakeostot ja -myynnit erikseen sekä kauppapäivien lukumäärä. Joidenkin osakkeiden kohdalla ilmoitusvelvollisten kaupat ovat kohdistuneet ainoastaan muutamaaan kauppapäivään tutkimusajanjaksolla. Tilastolliset tunnusluvut koskien näitä osakkeita eivät ole luotettavia johtuen havaintojen pienestä määrästä.

Kriteerit täyttävien kauppojen ostojen yhteisarvo periodilla oli n. 972 Mmk ja myyntien 647 Mmk. Osakeostojen kauppapäiväkohtainen keskiarvo oli n. 2,2 Mmk ja osakemyyntien kauppapäiväkohtainen keskiarvo n. 1,7 Mmk.

### 3.3 Ylituottojen mallintamien

Ylituottojen mallintaminen totutettiin soveltaen kappaleessa 1 selostettuja tapahtumatutkimuksessa vakiintuneita laskentamenetelmiä. Testiajanjaksot olivat 5, 15 ja 30 päivää. Testiajanjakson maksimipituuden 30 päivään rajoittaa tutkimuksessa käytetty verrattain lyhyt 17 kk tutkimusaineisto.

---

<sup>8</sup>Tällaisten kauppojen arvo aineistossa oli n. 280 Mmk ja ne liittyvät yleensä erilaisiin yritysjärjestelyihin. Niillä ei kuitenkaan ole merkitystä ilmoitusvelvollisten osakekauppojen tuottoanalyysin kannalta, koska ostot ja myynnit on tehty samalla hinnalla saman päivän aikana.

### 3.3.1 Osakekohtainen keskiarvokorjattu tuottomalli

Keskiarvokorjattu tuottomalli kirjoitettiin seuraavasti:

$$\bar{u}_{it} = \bar{R}_{it} - \bar{K}_i, \quad (3.1)$$

jossa

$$E[u_{it}] = 0 \quad \text{Var}[u_{it}] = \delta^2$$

$$\bar{u}_{it} \sim N(0, \delta^2)$$

missä,

$\bar{u}_{it}$  = osakekohtainen ylituoton keskiarvo testiajanjaksolla t

$\bar{R}_{it}$  = osakekohtainen tuottokeskiarvo (log) testiajanjaksolla t

$\bar{K}_i$  = osakekohtainen keskiarvotuotto (ln) vertailuajanjaksolla

t = muuttuja, joka saa arvot 5, 15, ja 30 päivää testiajanjakson pituuden mukaan

n = kauppapäivän lukumäärä

$\delta$  = havaintojen keskihajonta

Testisuure laskettiin seuraavan jakaumatiedon perusteella:

$$Z = \frac{(\bar{R}_{it} - \bar{K}_i)}{\delta/\sqrt{n}}$$

Osakeostot ja osakemyynnit analysoitiin erikseen.

### 3.3.2 Osakekohtainen markkinamalli dummy-regressiona

Markkinamallin mukainen dummy-regressio kirjoitettiin seuraavasti:

$$R_{it} = \alpha_1 + \beta_1 R_{mt} + \gamma_1 D_{1t} + \gamma_2 D_{2t} + u_{it}, \quad (3.2)$$

missä

$R_{it}$  = osakkeen tuotto hetkellä t (ln)

$\alpha_1$  = regression vakiotermi, joka on pysyvä ajassa vakiona

$\beta_1$  = osakkeen i  $\beta$ -kerroin, joka pysyy ajassa vakiona

$R_{mt}$  = HEX-indeksin päivätuotto (ln)

$\gamma_1$  = ostodummin regressiokerroin

$\gamma_2$  = myyntidummin regressiokerroin

$D_{1t}$  = dummy- muuttuja, joka saa arvon yksi 5, 15 tai 30 päivää ilmoitusvelvollisen tekemän osakeoston jälkeen ja muuten arvon nolla  
 $D_{2t}$  = dummy-muuttuja, joka saa arvon yksi 5, 15 tai 30 päivää ilmoitusvelvollisen tekemän osakemyynnin jälkeen ja muuten arvon nolla  
 $u_{it}$  = regression residuaali

### 3.3.3 Osakekohtainen markkinamallin residuaalianalyysi

Markkinamallin residuaalianalyysissä osakkeen residuaalituotto laskettiin seuraavasti

$$u_{it} = R_{it} - \hat{\alpha}_i - \hat{\beta}_i R_{mt} \quad (3.3)$$

missä

$R_{it}$  = osakkeen tuotto hetkellä  $t$

$\hat{\alpha}_i$  = regression vakiotermin PNS-estimaattori, jonka oletetaan pysyvän ajassa vakiona

$\hat{\beta}_i$  = osakkeen  $\beta$ -kertoimen PNS-estimaattori, jonka oletetaan pysyvän ajassa vakiona

$R_{mt}$  = HEX-indeksin tuotto hetkellä  $t$

$u_{it}$  = residuaalituotto

Testiajanjaksoksi valittiin ilmoitusvelvollisten kaupan jälkeiset 5, 15 ja 30 päivää. Osakeostot ja osakemyynnit analysoitiin erikseen. Residuaalituottojen keskiarvo  $\bar{u}_i$  ja keskihajonta  $S$  laskettiin seuraavasti:

$$\bar{u}_i = \sum_{\tau=1}^n \frac{u_{i\tau}}{n}$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{\tau=1}^n (u_{i\tau} - \bar{u}_i)^2}$$

Residuaalituottojen osalta tehtiin seuraavat lisäoletukset:

$$E(u_i) = 0$$

$$\text{Var}(u_i) = \delta^2$$

$$\text{Cov}(u_i, u_j) = 0$$

Nollahypoteesiksi  $H_0$  valittiin hypoteesi, että residuaalituoton keskiarvo testiajanjaksolla on nolla ja vaihtoehtoiseksi hypoteesiksi, että residuaalituoton keskiarvo testiajanjaksolla on suurempi kuin nolla tai pienempi kuin nolla riippuen siitä, onko kyseessä ilmoitusvelvollisen osakeoston vai myynnin jälkeinen testiajanjakso.

$$H_0: u_{i\tau} = 0$$

$$H_1: u_{i\tau} > 0$$

Testisuure laskettiin seuraavan jakaumatiedon perusteella:

$$t = \frac{\bar{u}_{ir}}{S/\sqrt{n}} \sim t(n-1)$$

Tulosten varmistamiseksi residuaalituottojen keskihajonta laskettiin kahdella eri tavalla: otoskeskihajontana testiajanjaksoilta sekä kaikkien havaintojen keskihajontana.

### 3.3.4 Osakekohtainen Grangerin kausaalisuustesti

Saadut tulokset varmistettiin käyttämällä Grangerin kausaalisuustestiä. Rajoitetun regressioyhtälön selittäjänä käytettiin osakekohtaisia markkinamallin residuaaleja. Rajoittamattoman regressioyhtälön selittäjinä käytettiin markkinamallin residuaalien lisäksi ilmoitusvelvollisten osakekauppoja. Viiveinä käytettiin 5, 15 ja 30 päivää. Kaikki ilmoitusvelvollisten osakekaupat skaalattiin siten, että osakeostot ja myynnit saivat arvon 1. Osakeostot ja osakemyynnit analysoitiin erikseen.

Rajoitettu regressioyhtälö kirjoitettiin muotoon:

$$R_t = \sum_{j=1}^m \rho_j R_{t-j} + u_t \quad (3.4)$$

missä

$R_t$  = markkinamallin osakekohtainen residuaalituotto

$\rho$  = regressiokerroin

$u_t$  = rajoitetun regressioyhtälön residuaali

Rajoittamaton regressioyhtälö kirjoitettiin muotoon:

$$R_t = \sum_{j=1}^m \rho_j R_{t-j} + \sum_{k=1}^m \lambda_k X_{t-k} + u_t \quad (3.5)$$

missä

$\rho$  = osaketuottojen regressiokerroin

$\lambda$  = ilmoitusvelvollisten kauppojen regressiokerroin

$X$  = ilmoitusvelvollisen tekemä osakekauppa

Testirajoitus koskee siten parametreja  $\lambda_1 = \lambda_2 = \dots \lambda_n = 0$ . Testisuure laskettiin seuraavasti:

$$F = (N-k) \frac{(ESS_r - ESS_{ur})}{q(ESS_{ur})}$$

missä

$ESS_r$  = rajoitetun regression residuaalien neliöiden summa

$ESS_{ur}$  = rajoittamattoman regression residuaalien neliöiden summa

$N$  = havaintojen lukumäärä

$k$  = parametrien lukumäärä rajoittamattomassa regressiossa

$q$  = parametrien lukumäärä rajoitetussa regressiossa

Osakekohtainen Grangerin kausaalisuudesta suoritettiin myös siten, että rajoitetussa regressioyhtälössä käytettiin markkinamallin residuaalien asemasta selittäjänä kunkin osakkeen päiväkohtaisia tuottoja. Tällä menettelyllä haluttiin testata tulosten stabiilisuus siinäkin tapauksessa, että markkinamallin mukainen lineaarinen yhteys markkinaportfolion ja osakkeiden tuoton välillä ei toteudu. Molempien Grangerin kausaalisuustestien tulokset raportoidaan erikseen.

### 3.3.5 Osaketuottojen paneeliregressio

Kaikkien osakkeiden yhteistä ylituottoa ilmoitusvelvollisten kauppojen jälkeen tutkittiin markkinamallilla, missä eri osakkeiden päivätuotot regressoitiin samanaikaisesti HEX-indeksin päivätuottojen kanssa. Mallintaminen tehtiin PNS-regressiolla siten, että dummy-muuttuja sai arvo yksi 5, 15 tai 30 päivää ilmoitusvelvollisen tekemän osakaupan jälkeen ja muuten arvo nolla. Osakeostot ja -myynnit saivat regressiossa oman dummy-muuttujan.

Regressiolla pyrittiin vastaamaan kysymykseen, poikkeavatko osakkeiden tuotot normaalista ilmoitusvelvollisten osakekauppojen jälkeisenä aikana. Kysymyksen asettelu on siis sama kuin useimmissa SEC:n datalla julkaistuissa tutkimuksissa, joissa ilmoitusvelvollisten kaupoista on muodostettu yksi portfolio ylituottojen analysoimiseksi. Regressioyhtälö kirjoitettiin muotoon:

$$\sum_{i=1}^n R_{it} = \alpha_1 + \beta_1 R_{mt} + \gamma_1 D_{1t} + \gamma_2 D_{2t} + u_{it}, \quad (3.6)$$

missä

$R_{it}$  = osakkeen päivätuotto

$\alpha_1$  = regressiovakio

$\beta_1$  =  $\beta$ -kerroin

$R_{mt}$  = HEX-indeksin päivätuotto

$\gamma_1$  = ostodummin regressiokerroin

$\gamma_2$  = myyntidummin regressiokerroin

$D_{1t}$  = dummy-muuttuja, joka saa arvon yksi 5, 15 tai 30 päivää ilmoitusvelvollisen tekemän osakeoston jälkeen ja muuten arvon nolla

$D_{2t}$  = dummy-muuttuja, joka saa arvon yksi 5, 15 tai 30 päivää ilmoitusvelvollisen tekemän osakemyynnin jälkeen ja muuten arvon nolla

$u_{it}$  = regression residuaali

## 4 Yksityiskohtaiset tutkimustulokset

### 4.1 Koko osakemarkkinaa koskevat tulokset

Aluksi tarkastellaan Helsingin Pörssin osakkeiden tuottoja ilmoitusvelvollisten kauppajälkeen paneeliregression tulosten perusteella (taulukko 2). Kuten regressioyhtälöiden ostodummy-muuttujan kertoimista näemme, ei osakkeiden tuotoissa ole havaittavissa muutosta ilmoitusvelvollisten kauppapäivien jälkeen. Markkinamallin mukaan 5, 15 ja 30 päivää ilmoitusvelvollisen osakeostojen jälkeen osakkeiden päivätuotot ovat 0,01 %, 0,07 % ja 0,03 % korkeampia kuin vertailuajanjaksolla. Nämä arvot eivät poikkea tilastollisesti merkitsevästi nolasta. Saadut tulokset eivät siis tue väittämää, että ilmoitusvelvollisen tekemän osakeoston jälkeen osakkeella olisi ylituottoa markkinaportfolioon verrattuna.

Paneeliregression myyntidummy-kertoimien perusteella näemme, osakkeiden tuotot eivät myöskään ole poikkeavia ilmoitusvelvollisten osakemyyntien jälkeen. Markkinamallin mukaan 5, 15 ja 30 päivää ilmoitusvelvollisen osakemyynnin jälkeen osakkeiden päivätuotot ovat 0,15 %, 0,03 % ja 0,01 % korkeampia kuin vertailuajanjaksolla. Näistä ensimmäinen arvo poikkeaa tilastollisesti merkitsevästi nolasta t arvolla 2,76 ( $p = 0,6\%$ ). Kertoimen etumerkki on kuitenkin 'väärä'. Regression mukaan osakkeiden päivätuotto olisi 0,15 % parempi ilmoitusvelvollisen tekemän osakemyynnin jälkeen kuin vertailuajanjaksolla. Tämä osoittaisi sen, että ilmoitusvelvollisten myynnin ajoitus lyhyellä 5 päivän ajanjaksolla olisi systemaattisesti huono siten, että ilmoitusvelvolliset myisivät osakkeitaan ennen poikkeuksellista kurssinousua. Tulosta tulkittaessa on hyvä pitää mielessä vapausasteiden määrä n. 16 000, joten tavanomaiset merkitsevyytasot ovat kohtuuttoman suuria.

Taulukko 2. Paneeliregression yksityiskohtaiset tulokset

#### EQ (1) 5 päivän paneeliregressio

Variable	Coefficient	Std. Error	t-value	t-prob	Part R <sup>2</sup>
Constant	0.035687	0.015409	2.316	0.0206	0.0003
HEXdln	0.60110	0.010722	56.062	0.0000	0.1542
Ostodummy	0.010036	0.052846	0.190	0.8494	0.0000
Myyntidummy	0.15555	0.056405	2.758	0.0058	0.0004

$R^2 = 0.154519$ ,  $F(3,17244) = 1050.5$  [0.0000],  $\sigma = 1.8777$ ,  $DW = 2.10$

#### EQ (2) 15 päivän paneeliregressio

Variable	Coefficient	Std. Error	t-value	t-prob	Part R <sup>2</sup>
Constant	0.02625	0.016339	1.636	0.1019	0.0002
HEXdln	0.59688	0.010820	55.167	0.0000	0.1582
Ostodummy	0.069963	0.043098	1.623	0.1045	0.0002
Myyntidummy	0.035678	0.043081	0.828	0.4076	0.0000

$R^2 = 0.158388$ ,  $F(3,16188) = 1015.5$  [0.0000],  $\sigma = 1.83585$ ,  $DW = 2.11$

### EQ (3) 30 päivän paneeliregressio

Variable	Coefficient	Std. Error	t-value	t-prob	Part R <sup>2</sup>
Constant	0.027293	0.018466	1.478	0.1394	0.0002
HEXdln	0.60056	0.011603	51.760	0.0000	0.1566
Ostodummy	0.031755	0.039267	0.809	0.4187	0.0000
Myyntidummy	0.013407	0.040184	0.334	0.7387	0.0000

$R^2 = 0.156686$ ,  $F(3,14428) = 893.56$  [0.0000],  $\sigma = 1.85863$ ,  $DW = 2.10$

## 4.2 Osakekohtaiset tulokset

Mahdollisten yhtiökohtaisten ylituottojen löytämiseksi laskelmat suoritettiin myös osakekohtaisesti. Analyysissä oli mukana 51 osakesarjaa. Päättökäytännönä käytettiin dummy-regressiomallia yhtälön (3.2) mukaisesti.

Saadut tulokset vahvistettiin käyttämällä keskiarvokorjattua tuottomallia (3.1), markkinamallin residuaalianalyysiä (3.3) sekä Grangerin kausaalisuustestiä (3.5).

Yksityiskohtaiset tulokset on esitetty liitteissä 5–9. Analyysin helpottamiseksi eri testien antamat tilastollisesti merkitsevät tulokset on kerätty kahteen erilliseen taulukkoon, jotka on esitetty liitteessä 5.

Osakekohtaiset tilastolliset testit vahvistavat sitä tulosta, minkä voi tehdä jo liitteen 4 “kalanruoto” kuvia visuaalisesti tarkastelemalla: ilmoitusvelvollisten tekemien osakekauppojen ja osakkeiden tuottojen muutosten välillä ei ole havaittavissa merkittävää korrelaatiota. Tutkimuksen kohteena olevalla aikavälillä ilmoitusvelvollisten osakekaupat näyttäisivät ajoittuvan satunnaisesti suhteessa osakkeiden tuottoihin eikä osakekohtaista ylituottoja voida havaita.

### 4.2.1 Osakkeiden tuotot ilmoitusvelvollisten tekemien osakeostojen jälkeen

Liitteen 5 mukaan nähdään, että 20 osakkeen kohdalla ainakin yksi käytetyistä malleista antaa ostojen kohdalla jollakin kolmesta testiajanjaksosta tilastollisesti merkitsevän tuloksen vähintään 5 % tasolla. Kuitenkin puolet näistä tuloksista on negatiivisia eli niiden etumerkki on ylituottohypoteesin kannalta väärä. Tämä viittaisi siihen, että havaitut ylituotot johtuvat pääosin sattumasta.

Liitteen 5 tuloksista havaitaan, että eri testien tulokset ovat hyvin pitkälle yhteneviä. Tilastollisesti merkitsevät arvot kohdistuvat samoihin osakkeisiin ja miltei samaan tulokseen päädytään riippumatta siitä käytetäänkö vertailuportfoliona HEX-indeksiä vai mallinnetaanko ylituotto suoraan käyttämällä Grangerin kausaalisuustestiä tai keskiarvokorjattua tuottomallia. Jotkut testit antavat kuitenkin helpommin tilastollisesti merkitsevän tuloksen kuin toiset. Ylituottojen tilastollisen luotettavuuden minimiedellytykseksi tulee asettaa se, että vähintään kaksi testiä antaa samanlaisesti saman tuloksen. Osakkeet joissa on ainoastaan yksi kauppapäivähavainto voidaan jättää myös pois tarkemmasta analyysistä, koska tällaisessa tapauksessa ylituottokeskiarvon laskeminen ei ole mielekäästä.

Edellä esitettyjen kriteerien asettamisen jälkeen tilastollisesti merkitseviä havaintoja jää 6 osakkeen kohdalle. Näistä kolmen osakkeen kohdalla ylituotto on positiivista ja kolmen osakkeen kohdalla 'ylituotto' on negatiivista. Kaikki positiiviset havainnot ovat tilastollisesti merkittäviä 1 % tasolla ja negatiivisista havainnoista kaksi ovat tilastollisesti merkitseviä 1 % tasolla ja yksi on tilastollisesti merkitsevä 5 % tasolla. Dummy-regression kertoimista (liite 7) havaitsemme, että mallin mukaiset päiväkohtaiset ylituottoestimaatit positiivisissa tapauksissa vaihtelevat välillä 0,52 %–1,35 %.

Tutkimustulosten perusteella ilmoitusvelvollisten tekemien osakeostojen jälkeen osakkeiden tuotoissa ei ole havaittavissa tilastollisesti tarkastellen muutosta vaan ilmoitusvelvollisten osakeostot ovat ajoittuneet satunnaisesti suhteessa osakkeen tuottoon. Kolmen osakesarjan kohdalla ilmoitusvelvollisten osakeostojen ajoitus on kuitenkin onnistunut tutkimusajanjaksolla tilastollisesti tarkastellen merkittävästi normaalia paremmin ja kolmen osakkeen kohdalla vastaavasti merkittävästi normaalia huonommin. Positiivisten ja negatiivisten havaintojen suhde viittaa siihen, että havaitut erot johtuvat pikemmin sattumasta kuin ilmoitusvelvollisten tarkoituksellisesta ostojen ajoituksesta.

#### 4.2.2 Osakkeiden tuotot ilmoitusvelvollisten tekemien osakemyyntien jälkeen

Liitteen 5 mukaan 18 osakkeen kohdalla jokin käytetyistä ylituottomalleista antaa jollakin kolmesta testiajanjaksosta tilastollisesti merkitsevän tuloksen vähintään 5 % merkitsevyydellä. Näistä tuloksista yli puolella on kuitenkin 'väärä' etumerkki ylituottohypoteesin kannalta. Tämä viittaisi siihen, että eri testien havaitsemat 'ylituotot' myös myyntien osalta perustuisivat sattumaan.

Liitteestä 5 havaitaan, että eri ylituottotestit antavat miltei saman tuloksen myös osakemyyntien osalta. Jos asetamme myynneille samat kriteerit kuin aikaisemmin osakeostoille, vähenee tilastollisesti merkitsevien havaintojen määrä selvästi.

Kriteerien asettamisen jälkeen tilastollisesti merkitseviä havaintoja jää 13 osakkeen kohdalle. Näistä yhdeksän osakkeen kohdalla residuaalituotto on positiivista ('väärä etumerkki') ja neljän osakkeen kohdalla negatiivista. Negatiivisista havainnoista kaksi on tilastollisesti merkitseviä 1 % tasolla ja 2 havainnoista on tilastollisesti merkitseviä 5 % tasolla. Dummy-regression kertoimista (liite 7) havaitsemme, että päiväkohtainen ylituottoestimaatti negatiivisissa tapauksissa vaihtelee välillä 0,28 %–0,95 %.

Tutkimustulosten perusteella ilmoitusvelvollisten tekemien osakemyyntien jälkeen osakkeiden tuotoissa ei havaittu merkittävää muutosta vaan myynnit näyttäisivät ajoittuneen satunnaisesti suhteessa osakkeiden tuottoihin. Neljän osakesarjan kohdalla ilmoitusvelvollisten osakemyyntien ajoitus on onnistunut tilastollisesti tarkastellen merkittävästi normaalia paremmin ja vastaavasti yhdeksän osakkeen kohdalla merkittävästi normaalia huonommin. Positiivisten ja negatiivisten havaintojen suhde kuitenkin viittaa siihen, että joidenkin myyntien keskimääräistä parempi onnistuminen johtuu pikemmin sattumasta kuin ilmoitusvelvollisten tarkoituksellisesta myyntien ajoituksesta.



## 4.3 Johtopäätökset

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, poikkeavatko Helsingin Pörssilistan osakkeiden tuotot normaalista ilmoitusvelvollisten osakekauppojen jälkeen. Tutkimuksen kohteena oli tietyt kriteerit täyttävät ilmoitusvelvollisten osakekaupat 17 kuukauden ajalta alkaen 1.8.1996.

Tässä tutkimuksessa saatujen tulosten mukaan, ilmoitusvelvollisten tekemät osakekaupat ovat satunnaisesti jakautuneita osakkeiden tuottojen suhteen eikä osakkeiden tuottojen ja ilmoitusvelvollisten kauppojen välillä havaittu kausaliteettia. Ilmoitusvelvollisten tekemien osakekauppojen ajoitus ei tilastollisesti tarkastellen poikennut normaalista tutkimuksen kohteena olleella aikavälillä.

Tilastollisten testien tulos ei ole yllättävä. Liitteen 4 "kalanruotokuvien" silmämääräinen tarkastelu viittaa siihen, että tutkimuskohteena olleiden osakkeiden tuottojen ja ilmoitusvelvollisten osakekauppojen välillä ei olisi merkittävää riippuvuutta. Tämä tutkimustulos on analoginen ulkomaisten pörssien aineistolla tehtyjen viimeaikaisten tutkimustulosten kanssa. Eckbo (1998), Lakonishok ja Lee (1998).

Ylituottojen mallintamiseen liittyy joitakin ekonometrisiä ongelmia. Tästä johtuen tutkimustulosten tilastollinen luotettavuus pyrittiin varmistamaan käyttämällä useita erilaisia malleja ylituottojen laskemiseksi. Eri menetelmien antamat tulokset ovat pitkälti yhteneviä, mikä vahvistaa saatujen tulosten luotettavuutta. Tosin tutkittava ajanjakso oli käytännön syistä verrattain lyhyt, joten tulosten stabiilisuus olisi hyvä myöhemmin varmistaa käyttämällä pidempää tutkimusajanjaksoa. Lisäksi miltei kaikkien osakkeiden kurssikehitys oli tutkimusajanjaksolla voimakkaasti nouseva, millä saattaa olla merkitystä ilmoitusvelvollisten sijoituspäätöksiin. Mielenkiintoinen jatkotutkimusaihe olisikin tutkia, onko ilmoitusvelvollisten sijoituskäyttäytyminen erilaista eri markkinatilanteissa esim. vuoden 1998 osalta.

Nyt saatujen tutkimustulosten ja jo aikaisemmin julkaistun tutkimustulosten perusteella (Kasanen, 1998) näyttäisi ilmeiseltä, että ilmoitusvelvollisten osakekaupat Helsingin Pörssissä eivät yleisesti ottaen ole merkittävä ilmiö osakemarkkinoiden luotettavuuden tai uskottavuuden kannalta. Tämä johtopäätös perustuu ensisijaisesti kolmeen tässä ja em. tutkimuksessa vahvistettuun tulokseen:

- Ilmoitusvelvollisten ja heidän määräysvalta-yhteisöjensä pörssin markkina-arvoon suhteutettu kokonaisomistus on verrattain pieni ollen n. 2 % kaikista pörssilistan osakkeista vuoden 1997 lopussa.<sup>9</sup>
- Ilmoitusvelvollisten osakekauppojen osuus pörssin koko osakevaihdosta on varsin pieni ollen tutkimusajanjaksolla n. 1 %.<sup>10</sup> Näin ollen ilmoitusvelvollisten osakekauppojen merkitystä osakkeiden luotettavan hinnan muodostuksen kannalta markkinoilla voidaan pitää vähäisenä.
- Ilmoitusvelvollisten osakekauppojen ajoitus ei tilastollisesti tarkastellen näyttäisi onnistuvan keskimääräistä paremmin, joten on epätodennäköistä että ne yleisesti perustuisivat sisäpiirintiedon hyödyntämiseen.

---

<sup>9</sup>Lisäksi 23 yhtälön kohdalla ilmoitusvelvollisten yhtiön markkina-arvoon suhteutettu kokonaisomistus oli pienempi kuin 0.1 %.

<sup>10</sup>Lisäksi 24 yhtälön kohdalla ilmoitusvelvollisten yhtiön osakkeiden kokonaisvaihdosta oli pienempi kuin 0.1 %.

Edellä raportoidusta tutkimustuloksista huolimatta yksittäisten väärinkäytösten mahdollisuus on aina olemassa. Niiden selvittäminen vaatisi hieman toisenlaista lähestymistapaa kuin tässä tutkimuksessa käytetty tilastollinen menetelmä, joka soveltuu vain systemaattisten ylituottojen olemassaolon testaamiseen.

# Lähteet

- Binder, J. (1998) **The Event Study Methodology Since 1969**. Review of Quantitative Finance and Accounting. Vol 11. 117-137.
- Brown, S. - Warner, J. (1980) **Measuring Security Price Performance**. Journal of Financial Economics. Vol 8. 205-258.
- Brown, S. - Warner, J. (1985) **Using Daily Stock Returns: The Case of Event Studies**. Journal of Financial Economics. Vol 14. 3-31.
- Campbell, J. - Lo, A. - MacKinlay, C. (1997) **The Econometrics of Financial Markets**. Princeton University Press.
- Chowdhury, M. - Howe, J. - Lin, J.C. (1993) **The Relation between Aggregate Insider Transactions and Stock Market Returns**. Journal of Financial and Quantitative Analysis. Vol. 28. No 3.
- Eckbo, E. - Smith, D. (1998) **The Conditional Performance of Insider Trades**. Journal of Finance, Vol LIII, No. 2.
- Grinblatt, M. - Titman, S. (1993) **Performance Measurement without Benchmarks: An Examination of Mutual Fund Returns**. Journal of Business. Vol 66. No 1.
- Kasanen, J. (1998) **Pörssiyrhtiöiden sisäpiirin osakekauppa ja -omistus Suomessa**. Suomen Pankin keskustelualoitteita 11/98.
- Krizman, M. (1994) **What Practitioners Needs to Know about Even Studies**. Financial Analysts Journal. November - December 1994.
- Lakonishok, J. - Lee, I. (1998) **Are Insiders Trades Informative**. National Bureau of Economic Research, Working Paper 6656.
- Malkamäki, M. (1993) **Esseys on Conditional Pricing of Finnish Stocks**. Bank of Finland. B:48.
- Roll, R. (1977) **A Critique of the Asset Pricing Theory's Tests**. Journal of Financial Economics. Vol 4. 129-176.
- Strong, N. (1992) **Modelling Abnormal Returns: A Review Article**. Journal of Business Finance & Accounting. June 1992.
- Vaihekoski, M. (1996) **Time Varying Betas and the Intertemporal Asset Pricing Model**. Liiketaloudellinen aikakauskirja. Vol. 45. No 4.

# Liite 1

## Osakkeiden betat

Osake	$\beta$	t-arvo	Vakio	t-arvo	Selitysaste
AAM1S	0.35	3.31	0.10	0.68	0.03
AAM2S	0.47	5.71	0.06	0.57	0.09
ACA1V	0.91	7.30	-0.01	-0.08	0.13
AMEAS	0.58	6.63	-0.03	-0.24	0.11
ASKAS	0.7	11.64	0.12	1.46	0.28
ASY1V	0.90	12.65	0.03	0.28	0.31
ATR1V	0.27	2.92	-0.02	-0.16	0.02
ATRAV	0.27	3.37	-0.04	-0.30	0.07
CTY1S	0.18	1.04	0.01	0.06	0.00
CUL1S	0.61	8.66	-0.01	-0.06	0.18
CUL2V	0.52	8.08	-0.01	-0.12	0.16
EOYAV	1.06	17.83	-0.10	-1.32	0.48
EOYRV	0.92	17.99	-0.09	-1.28	0.48
ESS1V	0.26	3.56	0.06	0.63	0.03
FIA1S	0.20	9.28	0.01	0.01	0.17
FINAS	0.69	6.28	0.09	0.63	0.10
FINBS	0.69	7.73	0.07	0.59	0.15
FISAS	0.25	4.05	0.18	2.13	0.04
FISKS	0.27	4.56	0.18	2.27	0.06
FLG1S	0.73	13.07	0.14	1.92	0.33
FOR1V	0.33	3.46	0.07	0.52	0.03
HACAS	0.68	9.37	0.02	0.18	0.2
HARAS	0.7	7.94	0.32	2.68	0.15
HUHIV	0.51	7.26	0.03	0.36	0.13
HUHKV	0.44	6.51	0.04	0.44	0.11
INBBS	0.5	4.76	0.03	0.24	0.06
INSAS	0.44	7.52	0.01	0.11	0.14
INSBV	0.4	5.76	0.01	0.16	0.09
INT1S	0.74	8.76	-0.08	-0.75	0.18
KCI1V	0.57	11.37	0.02	-0.23	0.26
KES1S	0.57	11.37	-0.02	-0.23	0.27
KONBS	0.45	6.61	0.01	0.16	0.11
KRA1V	0.64	10.31	-0.08	-0.94	0.23
LAS1S	0.47	7.92	0.11	1.39	0.15
LEM1S	0.41	5.73	-0.02	-0.17	0.09
LEOAS	0.31	4.04	0.03	0.31	0.04
LTE1S	0.39	5.43	0.1	1.01	0.08
LVO1V	0.1	1.75	0.07	0.91	0.01
MESAS	0.83	9.77	-0.05	-0.43	0.21
MESBS	0.89	12.29	-0.05	-0.49	0.3
METAS	0.67	9.46	-0.05	-0.56	0.2

Osake	$\beta$	t-arvo	Vakio	t-arvo	Selitysaste
METBS	0.52	9.56	-0.04	-0.48	0.21
MTAAV	0.95	13.1	0.19	1.91	0.33
MTABV	0.95	12.33	0.16	1.52	0.3
NES1V	0.73	11.62	-0.01	-0.1	0.28
NOKAV	1.69	40.9	0.01	0.1	0.83
NOKKV	1.7	39.78	0	0.08	0.82
NOR1V	0.33	4.5	0.2	2.05	0.05
NVABV	0.43	6.76	-0.03	-0.31	0.18
OKOAS	0.59	7.46	0.14	1.33	0.14
ORIAS	0.59	12.19	-0.01	-0.1	0.3
ORIBS	0.53	10.78	0.01	0.15	0.25
OUTAS	0.88	15.96	-0.18	-2.5	0.42
PAR1S	0.59	9.98	-0.04	-0.46	0.22
POHAS	0.93	10.89	0.15	1.26	0.25
POHBS	0.91	13.56	0.15	1.66	0.34
POLKS	0.66	6.04	-0.12	-0.8	0.09
RAIVV	0.8	7.72	0.09	0.66	0.15
RAM1V	0.69	11.11	-0.11	-1.35	0.26
RTK1S	0.1	1.75	0.11	1.41	0.01
RTKBS	0.08	1.32	0.1	1.31	0
RTRKS	0.85	14.57	-0.06	-0.78	0.38
RUTAV	0.7	7.39	-0.07	-0.55	0.14
SAJ1V	0.54	6.54	0.17	1.57	0.11
SLJAV	0.43	3.82	-0.13	-0.84	0.04
SLJKV	0.25	1.94	-0.06	-0.38	0.01
STABS	0.47	6.15	0	-0.04	0.1
STOAS	0.21	3.21	0.06	0.66	0.03
STOBV	0.4	8.23	0.04	0.63	0.16
SUU1V	0.65	7.59	-0.05	-0.42	0.14
TAFKS	0.39	5.73	0.14	1.47	0.09
TAFPS	0.44	6.34	0.13	1.37	0.1
TRK1V	0.54	4.82	0.05	0.28	0.1
TRO1V	0.38	6.76	-0.03	-0.42	0.12
TTEBS	0.47	5.53	0.22	1.97	0.08
TULAV	0.44	5.24	0.24	2.12	0.07
UPM1V	1.02	19.21	-0.11	-1.65	0.51
VAIAS	0.43	7.83	0.13	1.8	0.15
VALAS	0.64	12.27	-0.07	-1	0.3
WSOAS	0.2	1.8	0.21	1.39	0.01
WSOBS	0.23	2.97	0.19	1.82	0.02
YTY1V	0.58	9.95	0.02	0.22	0.22
ÅAB1S	0.24	3.6	0.05	0.61	0.04
ÅABPV	0.3	5.85	0.05	0.71	0.09

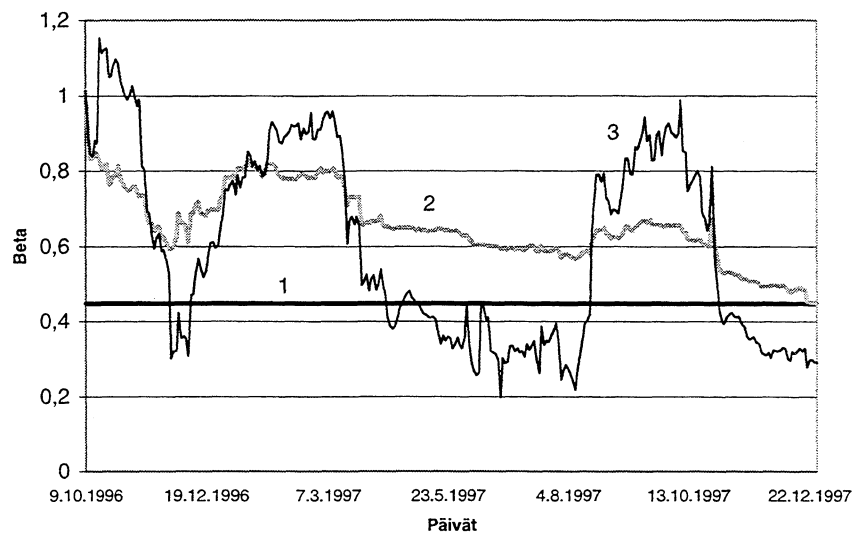
Oheisessa taulukossa on esitetty tutkimuksessa mukana olleiden yhtiöiden markkinamallin mukainen tutkimusajanjakson havainnoista laskettu osakekohtainen regressiovakio,  $\beta$ -kerroin sekä mallin kokonaisselitysaste. Arvot on laskettu logaritmisista päivätuotoista.

## Liite 2

Kuvassa on esimerkin omaisesti yhden tutkimuksessa mukana olleen osakkeen  $\beta$ -kertoimen muutos ajanfunktiona. Kuvaaja 1 on perusmuotoisen markkinamallin vakio  $\beta$ . Kuvaaja 2 on rekursiivisella menetelmällä laskettu  $\beta$  ja kuvaaja 3 on 50 päivän liukuvalla ikkunalla laskettu  $\beta$ -kerroin.

Kuva A1.

### KONBS osakkeen $\beta$ -kertoimen muutos ajassa



- 1 Vakio  $\beta$
- 2 Rekursiivinen  $\beta$
- 3 Liukuva  $\beta$

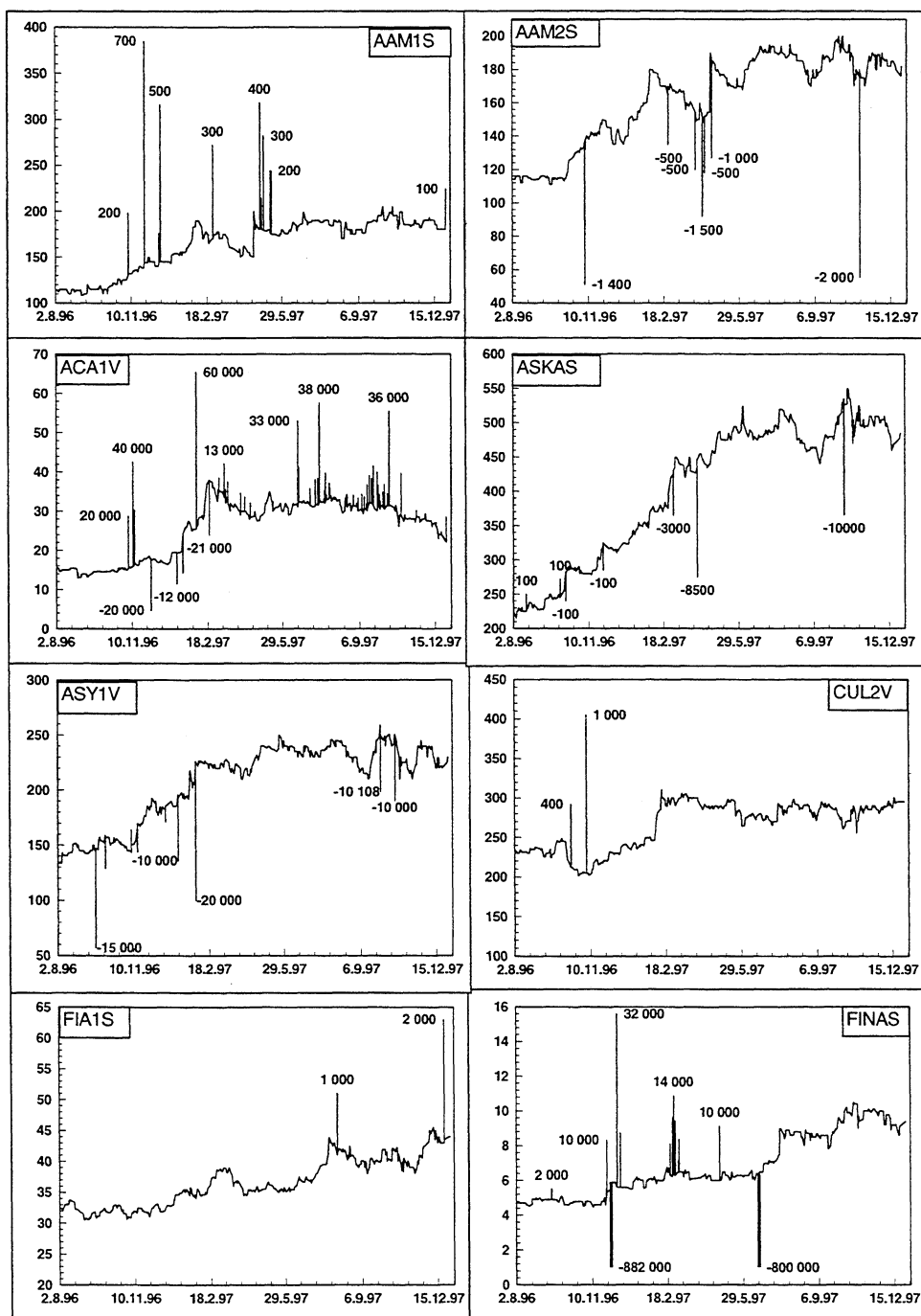
## Liite 3

Taulukkoon on kerätty tiedot tutkimuksessa mukana olleiden yhtiöiden ilmoitusvelvollisten kaupankäynnistä tutkimusajanjaksolla (1.8.96–31.12.98). Kauppojen joukosta on poistettu ilmoitusvelvollisten keskenään tekemät päiväsisäiset kaupat (ks. 22). Kauppapäivien lukumäärä on niiden päivien lukumäärä tutkimusajanjaksolla jolloin ainakin yksi ilmoitusvelvollinen on tehnyt osakekaupan.

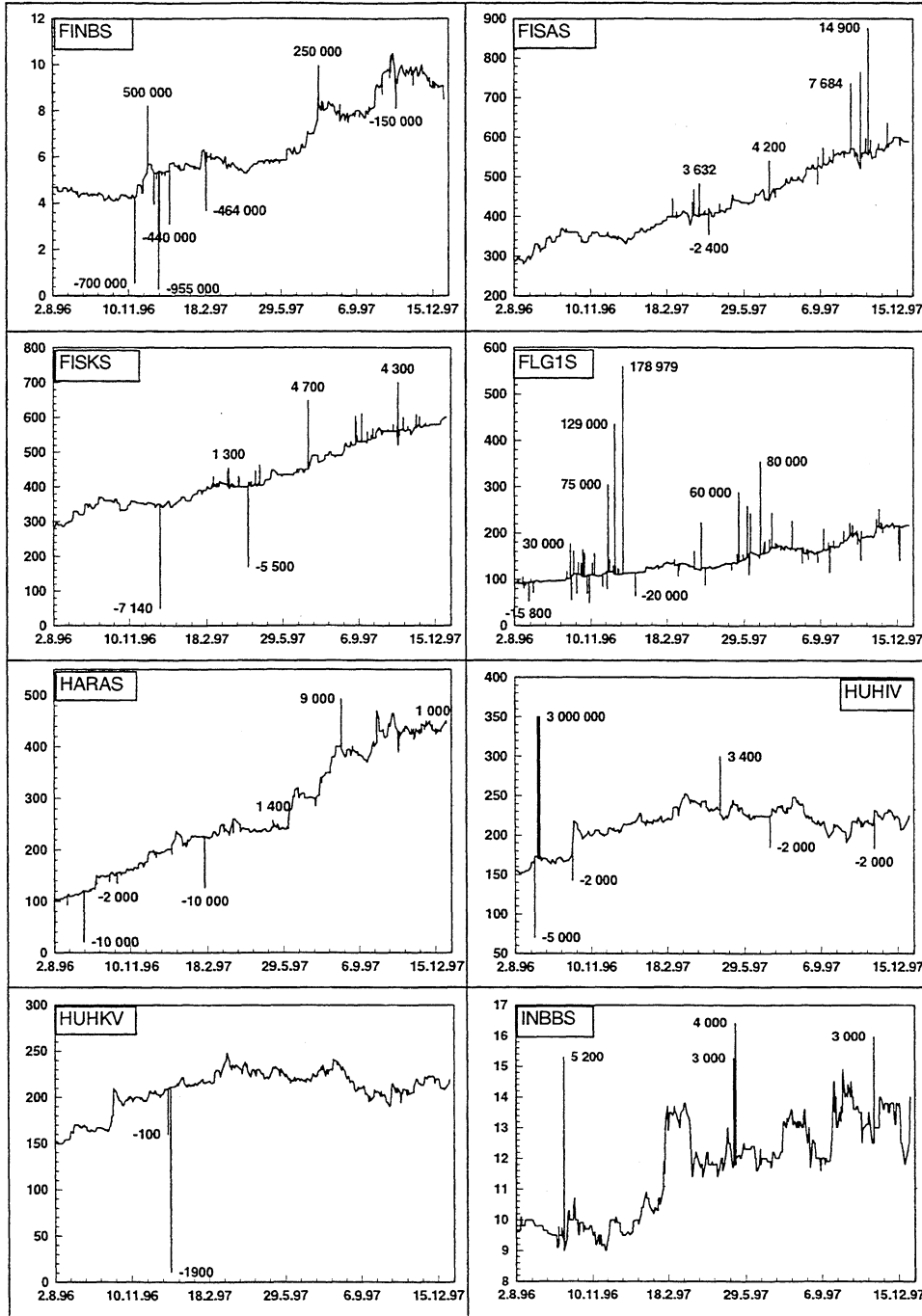
	OSTOT			MYYNNIT		
	Arvo (mk)	Kappaletta	kauppa pv lkm	Arvo	Kappaletta	kauppa pv lkm
AAM1S	498 800	3 100	11			
AAM2S				1 163 328	-7 534	9
ACA1V	16 676 600	596 500	58	4 138 650	-154 000	5
ASKAS	47 000	200	2	6 337 400	-22 000	6
ASY1V	506 100	3 500	1	15 790 500	-78 058	11
CUL2V	290 200	1 400	2			
FIA1S	129 880	3 000	2			
FINAS	739 791	126 010	13	10 124 300	-1 694 000	2
FINBS	17 286 450	2 953 000	4	38 671 840	-6 638 000	23
FISAS	33 391 505	65 316	31	3 377 300	-7 050	3
FISKS	17 968 100	39 689	37	9 000 000	-24 000	2
FLG1S	220 185 638	1 510 499	70	125 080 020	-759 720	44
HARAS	6 843 165	17 950	18	5 400 510	-26 302	27
HUHIV	516 788 800	3 003 400	2	2 096 000	-11 000	4
HUHKV				420 000	-2 000	2
INBBS	175 982	16 000	7			
INSAS	634 790	3 600	3	1 693 900	-10 200	4
INSBV	55 800	300	1	919 700	-5 516	4
INT1S				455 000	-50 000	1
KCI1V	172 800	900	1	24 000 000	-120 000	1
KES1S	4 385 660	61 920	9	2 538 000	-32 000	3
KONBS	1 895 300	3 000	6	4 872 230	-8 200	16
KRA1V	207 600	4 000	2			
LAS1S	5 508 000	19 950	2			
LEM1S	2 755 920	58 400	3			
METAS	518 500	1 700	1	18 892 450	-70 000	6
METBS	750 000	5 000	1	944 900	-6 000	3
MTAAV	1 621 100	113 250	3			
NES1V	2 300 000	20 000	1	2 414 300	-20 000	3
NOKAV	16 003 000	35 800	4	378 980	-1 300	2
OKOAS				1 290 000	-15 000	1
ORIAS	9 492 691	49 224	18	31 349 650	-175 920	23
ORIBS	4 884 852	28 000	8	25 159 472	-155 760	28
OUTAS	65 600	800	1	160 000	-2 000	1
POHAS	10 942 400	79 000	4	6 983 300	-49 900	5
POHBS	5 407 900	40 200	6	6 185 600	-43 200	6
RAIVV	982 000	1 600	1	1 913 100	-4 200	5
RAM1V	2 020 423	20 037	7			
RTRKS	4 276 855	88 350	18	2 888 650	-56 850	11
RUTAV	495 900	9 200	4	613 440	-13 600	6
SAJ1V	0	0		6 881 860	-115 680	20
SUU1V				1 020 000	-20 000	1
TAFKS	1 731 466	14 100	21	111 464	-708	6
TAFPS	152 860	1 100	4	2 700 520	-20 000	12
TRO1V	654 050	19 500	5			
TTEBS				4 619 700	-10 930	8
TULAV	238520	3 000	5	1 120 000	-11 000	2
UPM1V	58 447 767	504 244	27	274 896 605	-2 260 837	64
VALAS	153 965	1 850	7			
ÅAB1S	541 096	5 606	5			2
ÅABPV	3 538 746	36 820	4	358 740	-3 885	
Ostot yht	972 363 572		Myynnit yht	646 961 408		
Kaikki yht	1 619 324 980					

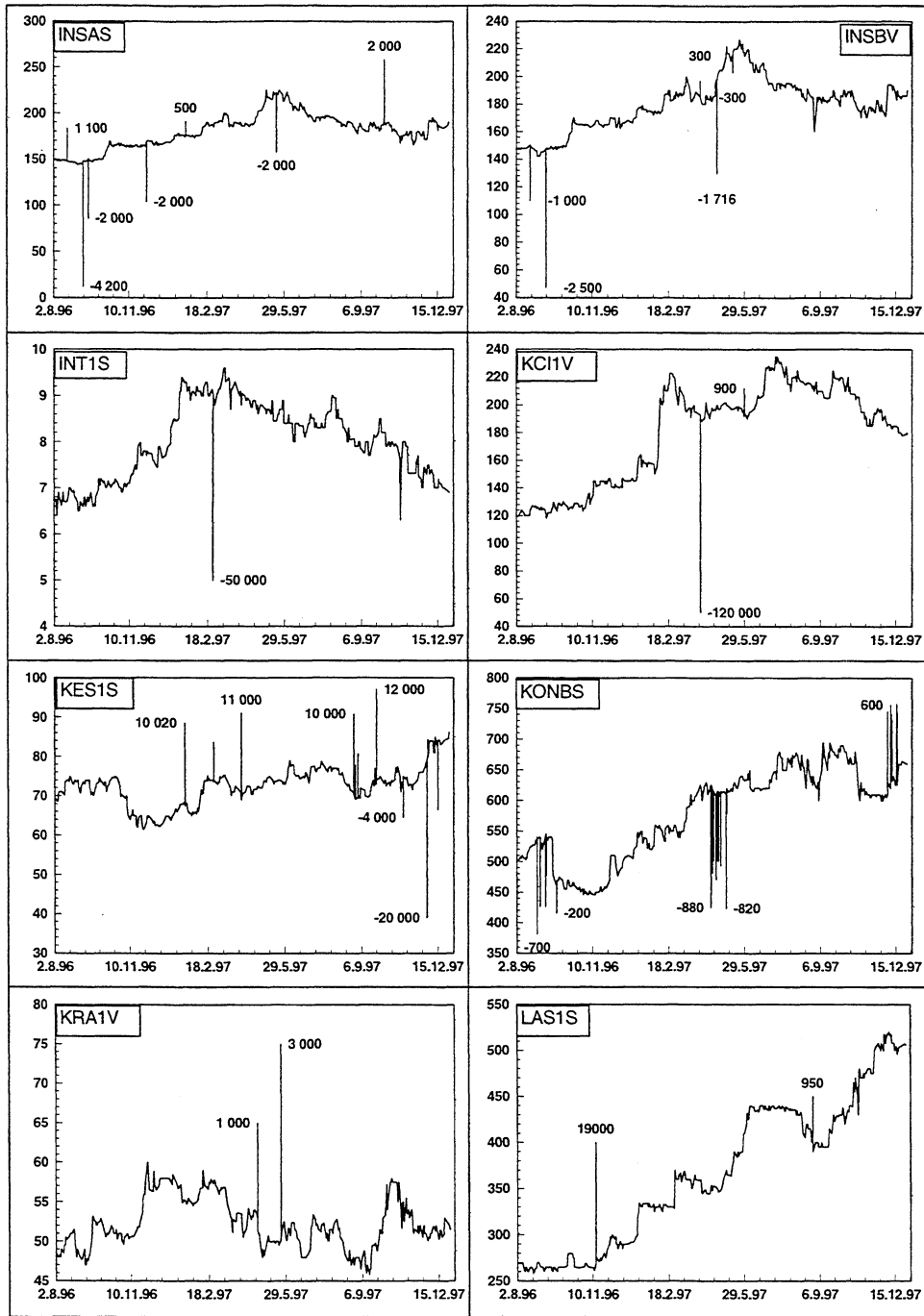
## Liite 4

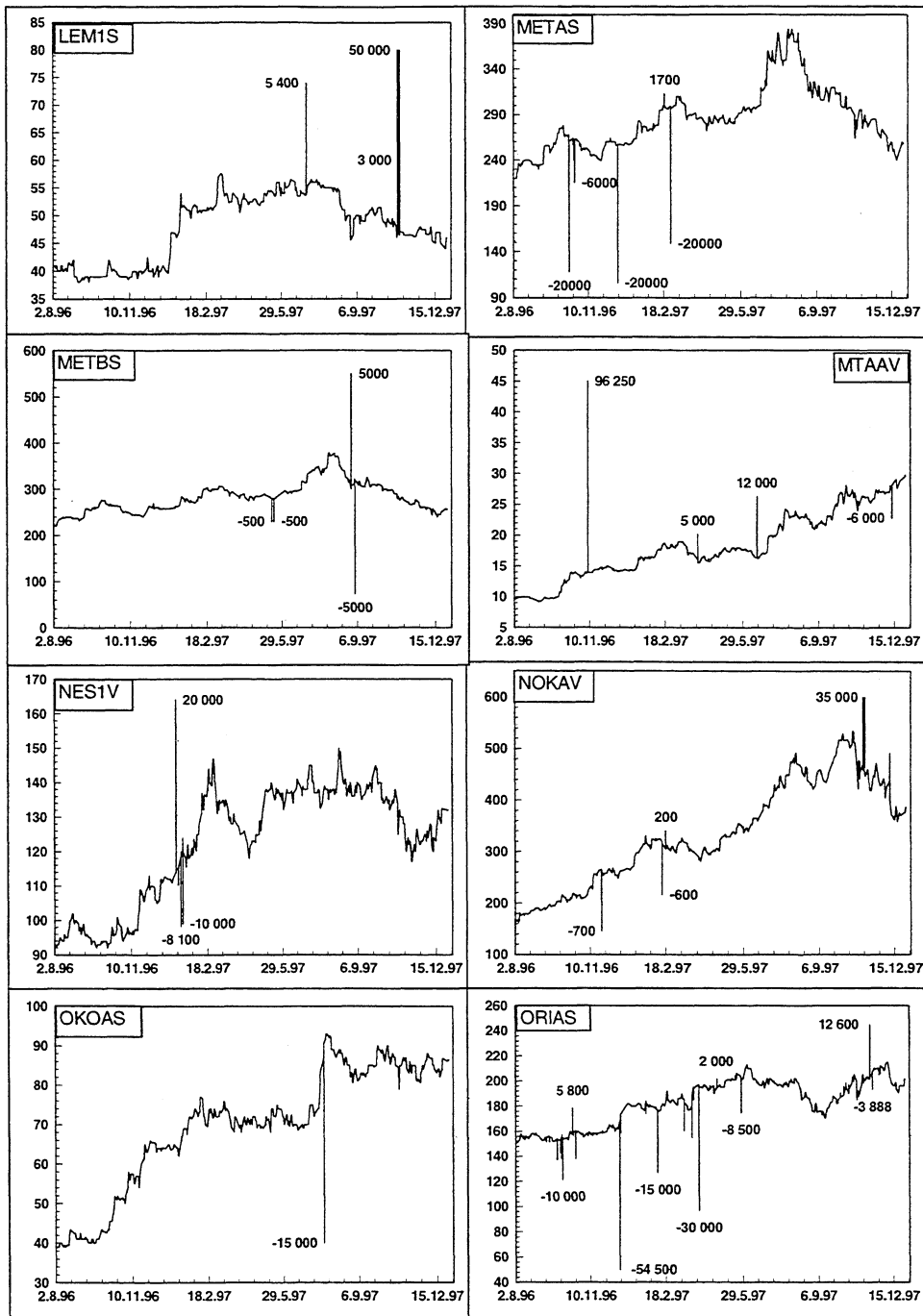
Oheisissa kuvissa on yhdistetty ilmoitusvelvollisten kauppia kuvaavat pylväät kunkin tutkimuksen mukana olleen päiväkurssin kuvaajaan. Jos pylväs on kurssikuvaajan yläpuolella, on ilmoitusvelvolliset ostaneet osaketta ko. ajanhetkellä ja vastaavasti kurssikuvaajan alapuolella oleva pylväs kuvaa osakemyyntiä. Numerot joidenkin pylväiden vieressä ilmoittaa ostettujen/myytyjen osakkeiden määrän kappaleina.

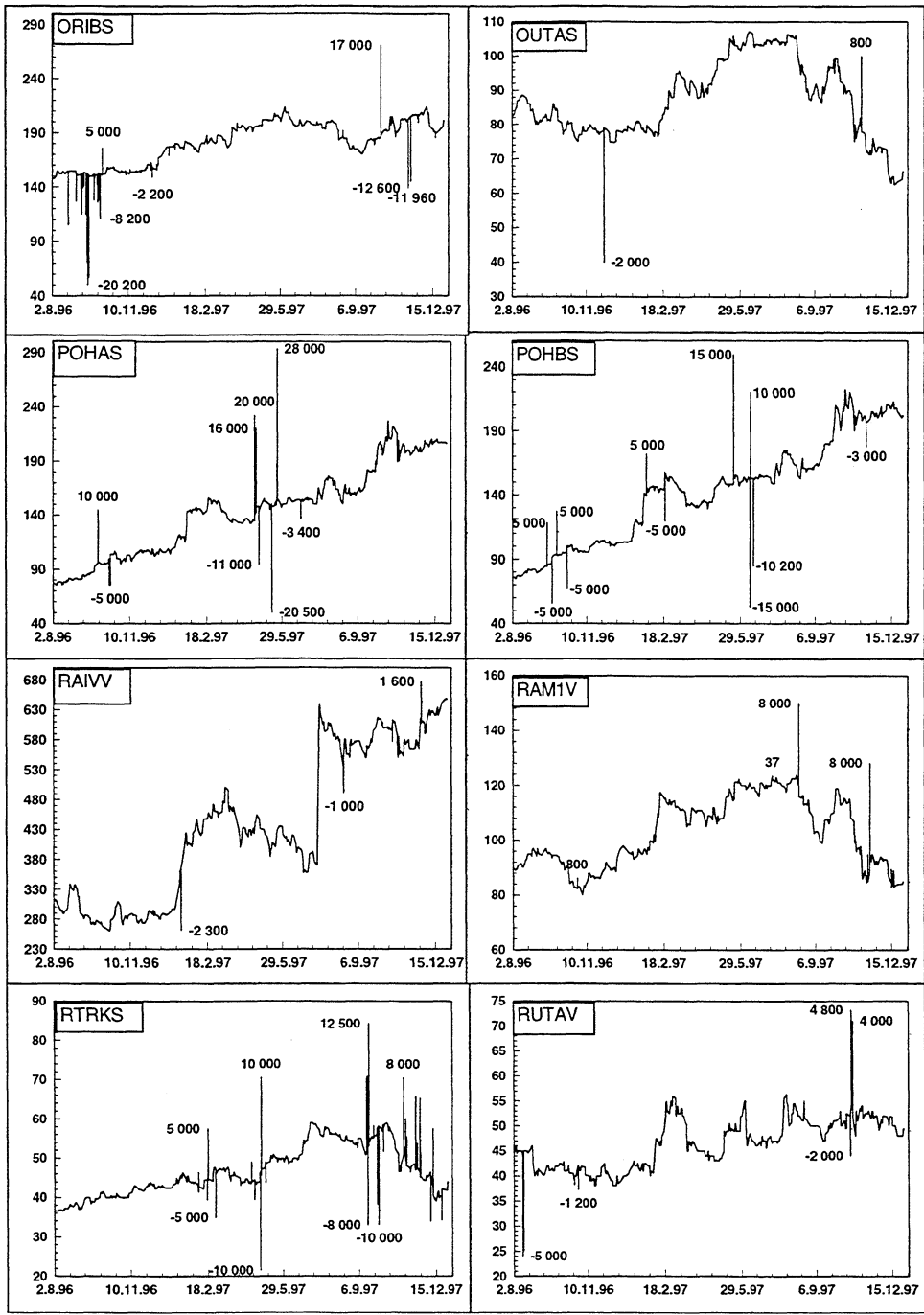


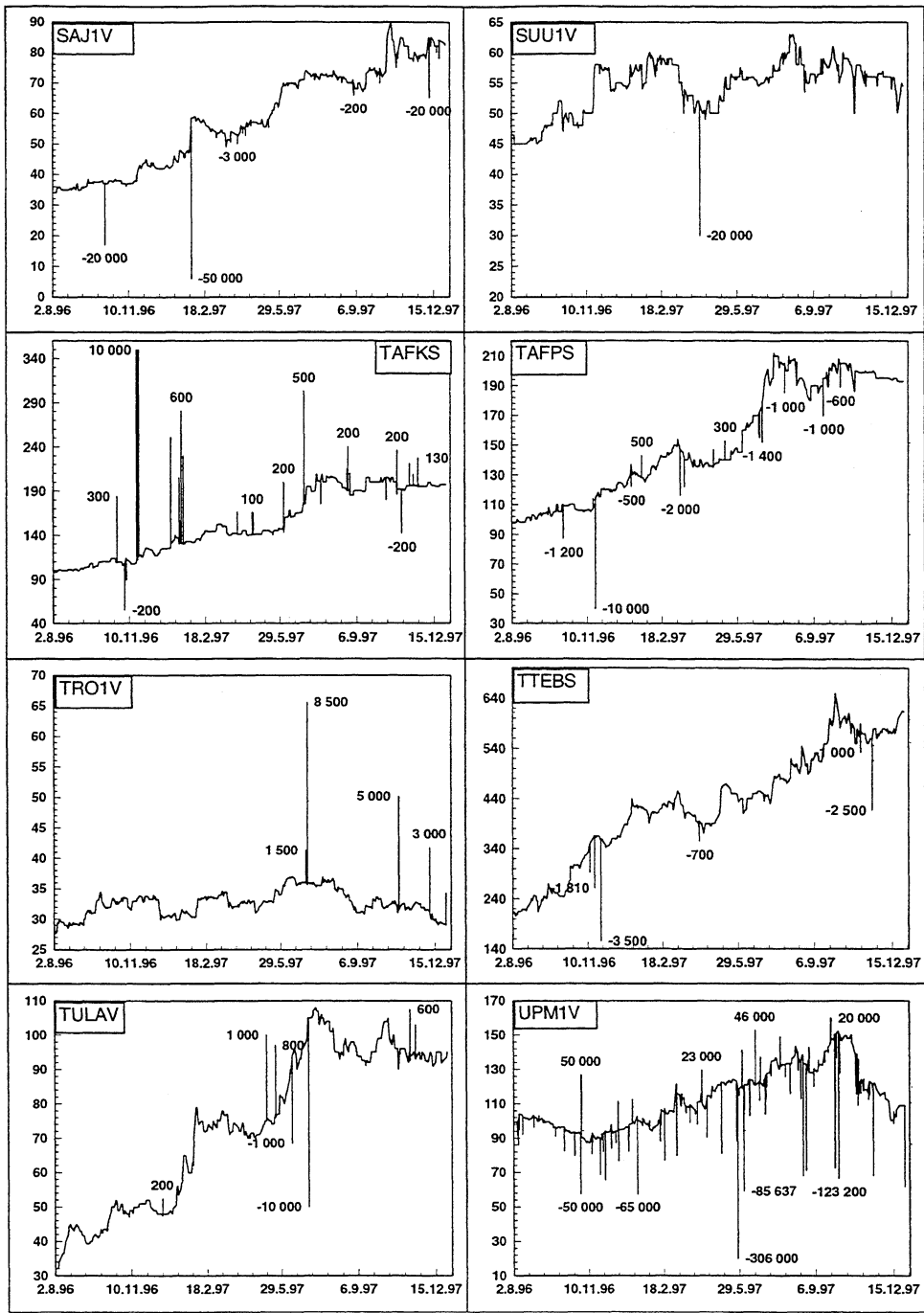


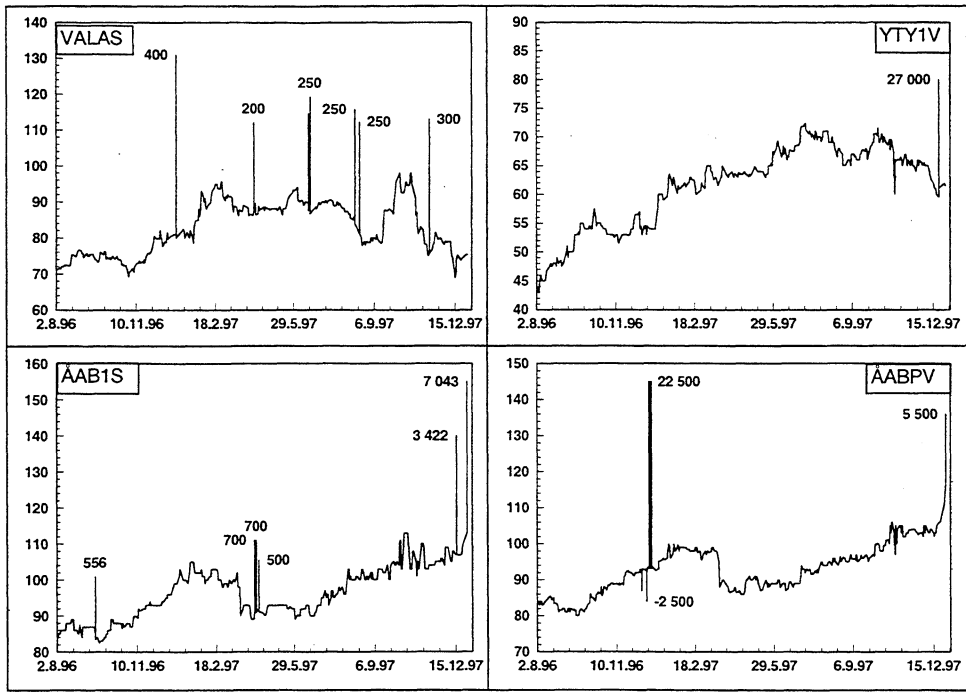














OSAKE	5 päivää						15 päivää						30 päivää									
	OSTOT	av-res (var all)	G-tuotto	G-resid	D	Ka	IkM	OSTOT	av-res (var all)	G-tuotto	G-resid	D	Ka	IkM	OSTOT	av-res (var all)	G-tuotto	G-resid	D	Ka	IkM	
METAS							1							1								1
METBS							1		*					1								1
MTAAV							3							3								3
NES1V							1							1			*					1
NOKAV							4							4								4
OKOAS																						
ORIAS							17							17								17
ORIBS	**	**		*	**	**	8					*	*	8						**	**	8
OUTAS							1							1								1
POHAS							4							4								4
POHBS							6							6								6
RAIVV							1							1								1
RAMTV							7							7								7
RTRKS							18							18								18
RUTAV							4							4								4
SAJ1V																						
SUU1V							21							21						*	*	21
TAFKS							4							4						*	*	4
TAFPS							5							5								5
TRO1V																						
TTEBS							5							5						**	**	5
TULAV							26							26								26
UPM1V							7							7								7
VALAS							7							7								7
AAB1S							7							7								7
AABPV							5							5								5

Taulukossa on esitetty tutkimuksessa käytettyjen eri testien tilastollisesti merkitsevät tulokset. Merkitä \*\* on tilastollisesti merkitsevä havainto 1 % tasolla ja \* tilastollisesti merkitsevä havainto 5 % tasolla. Merkitä & osoittaa sellaista tilastollisesti merkitsevää havaintoa, jonka etumerkki on "väärä" ylituottohypoteesin kannalta. Av-res on markkinamalli, jonka residuaalivarianssi on laskettu kaikista havainnoista. G-tuotto on Grangerin kausaalisuusteesti, jossa selittäjänä on käytetty osaketuottoja. G-resid on Grangerin kausaalisuusteesti, jossa selittäjänä on käytetty markkinamallin residuaaleja. D on dummy-regression tulokset. Ka on keskiarvokorjatun tuottomallin tulokset.



OSAKE	5 päivää							15 päivää							30 päivää							
	MYYNIT							MYYNIT							MYYNIT							
	av-res	av-res (var all)	G-tuotto	G-resid	D	Ka	lkm	av-res	av-res (var all)	G-tuotto	G-resid	D	Ka	lkm	av-res	av-res (var all)	G-tuotto	G-resid	D	Ka	lkm	
AAM1S							10			&&	&&		&	10			&&	&&				10
AAM2S							5						&	5			&	&&			&&	5
ACA1V							6			*				6				&			*	6
ASKAS							11							11							*	11
ASY1V																						
CUL2V																	&					
FIAT1S																						
FINAS							2							2								2
FINBS							23							23								23
FISAS							3							3								3
FISKS			*				2				*			2								2
FLG1S							40							40								40
HARAS							27							27								27
HUH1V		&	&&	&&	&&	&	4							4								4
HUH1V							2							2								2
INBBS																						
INSAS							4							4								4
INSBV							4							4								4
INT1S							1							1								1
KCH1V							1							1								1
KES1S							3			&	&	&	*	3			&&	&&	&	&	*	6
KONBS							16							16							*	16
KRA1V																						
LAS1S																						
LEM1S																						
METAS							6							6								6
METBS							3							3								3
MTAAV							1							1								1
NES1V							3							3			&	&		&&	&&	3

OSAKE	5 päivää										15 päivää										30 päivää									
	MYYNIT					MYYNIT					MYYNIT					MYYNIT					MYYNIT					MYYNIT				
	av-res	av-res (var all)	G-tuotto	G-resid	D	Ka	lkm	** = 1 %	av-res	av-res (var all)	G-tuotto	G-resid	D	Ka	lkm	** = 1 %	av-res	av-res (var all)	G-tuotto	G-resid	D	Ka	lkm	** = 1 %						
NOKAV	**	**		**	**		2		**	**			**		2							*	2							
OKOAS						1									1								1							
ORIAS	&	&		&		24									24								24							
ORIBS						27									27								27							
OUTAS						1									1								1							
POHAS						5									5								5							
POHBS						6									6								6							
RAIVV	&					5									5								5							
RAM1V																														
RTRKS						11									11				**	*		**	11							
RUTAV						6				*					6								6							
SAJ1V	&			&		20								20									20							
SUU1V			*			1								1									1							
TAFKS						6								6									6							
TAFPS						12				&	&			12									12							
TRO1V	*			*	*																									
TTEBS						8								8									8							
TULAV						2								2									2							
UPM1V						65								65									65							
VALAS																														
AAB1S																														
AABPV						2								2									2							

Taulukossa on esitetty tutkimuksessa käytettyjen eri testien tilastollisesti merkitsevät tulokset. Merkintä \*\* on tilastollisesti merkitsevä havainto 1 % tasolla ja \* tilastollisesti merkitsevä havainto 5 % tasolla. Merkintä & osoittaa sellaista tilastollisesti merkitsevää havaintoa, jonka etumerkki on "väärä" ylituotontyypiteesin kannalta. Av-res on markkinamalli, jonka residuaalivarianssi on laskettu kaikista havainnoista. G-tuotto on Grangerin kausaalisuudesta, jossa selittäjänä on käytetty osaketuottoja. G-resid on Grangerin kausaalisuudesta, jossa selittäjänä on käytetty markkinamallin residuaaleja. D on dummy-regression tulokset. Ka on keskiarvokorjatun tuotomallin tulokset.

## Liite 6

### Keskiarvokorjatun tuottomallin mukaiset osakekohtaiset tulokset (ostot)

		Norm. tuotto % ( $\bar{K}_i$ )	Toteutu- nut % ( $\bar{R}_{it}$ )	Z	P	Kauppa- päivät	
AAM1S	5 pv	0.73	0.57	-0.09	0.465	10	
	15 pv	2.18	1.60	-0.18	0.430	10	
	30 pv	4.35	9.35	1.09	0.861	10	
AAM2S	5 pv	0.65				0	
	15 pv	1.96				0	
	30 pv	3.91				0	
ACA1V	5 pv	0.59	-0.45	-1.04	0.149	55	
	15 pv	1.77	-0.51	-1.30	0.097	54	
	30 pv	3.55	-4.30	-3.13	0.001	53	&&
ASKAS	5 pv	1.09	9.40	2.98	0.999	2	**
	15 pv	3.27	6.86	0.74	0.771	2	
	30 pv	6.55	10.53	0.58	0.720	2	
ASY1V	5 pv	0.78	10.54	2.03	0.979	1	*
	15 pv	2.35	23.07	2.49	0.994	1	**
	30 pv	4.70	24.59	1.69	0.954	1	*
CUL2V	5 pv	0.32	-0.72	-0.37	0.354	2	
	15 pv	0.97	0.80	-0.04	0.486	2	
	30 pv	1.94	6.71	0.70	0.759	2	
FIA1S	5 pv	0.45	2.41	0.55	0.709	1	
	15 pv	1.34	-1.95	-0.53	0.297	1	
	30 pv	2.69	-2.47	-0.59	0.277	1	
INAS	5 pv	0.97	3.01	1.08	0.861	12	
	15 pv	2.90	2.68	-0.07	0.472	12	
	30 pv	5.81	0.62	-1.13	0.130	12	
FINBS	5 pv	0.84	-5.34	-2.31	0.011	4	&
	15 pv	2.53	5.38	0.53	0.702	3	
	30 pv	5.07	-1.76	-0.90	0.184	3	
FISAS	5 pv	1.06	0.90	-0.25	0.401	30	
	15 pv	3.18	3.23	0.05	0.521	30	
	30 pv	6.35	5.76	-0.34	0.366	25	
FISKS	5 pv	1.08	1.05	-0.06	0.475	37	
	15 pv	3.25	2.65	-0.62	0.267	37	
	30 pv	6.50	5.14	-0.94	0.173	33	
FLG1S	5 pv	1.25	1.13	-0.26	0.396	72	
	15 pv	3.75	3.49	-0.34	0.368	71	
	30 pv	7.50	7.14	-0.31	0.377	66	
HARAS	5 pv	2.09	0.29	-1.43	0.077	18	
	15 pv	6.28	3.18	-1.38	0.084	17	
	30 pv	12.57	7.02	-1.46	0.072	12	

		Norm. tuotto % ( $\bar{K}_i$ )	Toteutu- nut % ( $\bar{R}_i$ )	Z	P	Kauppa- päivät
HUHIV	5 pv	0.53	-2.26	-0.94	0.173	2
	15 pv	1.60	-2.75	-0.85	0.198	2
	30 pv	3.20	-2.46	-0.78	0.217	2
HUHKV	5 pv	0.52				0
	15 pv	1.56				0
	30 pv	3.11				0
INBBS	5 pv	0.53	3.21	1.17	0.879	7
	15 pv	1.59	6.31	1.19	0.882	7
	30 pv	3.17	1.14	-0.36	0.359	7
INSAS	5 pv	0.36	-1.61	-0.97	0.167	3
	15 pv	1.09	-2.50	-1.02	0.155	3
	30 pv	2.19	0.53	-0.33	0.370	3
INSBV	5 pv	0.36	-2.74	-0.76	0.223	1
	15 pv	1.09	3.13	0.29	0.613	1
	30 pv	2.19	16.41	1.42	0.923	1
INT1S	5 pv	0.11				0
	15 pv	0.32				0
	30 pv	0.64				0
KCI1V	5 pv	0.60	1.55	0.22	0.585	1
	15 pv	1.80	4.59	0.37	0.643	1
	30 pv	3.60	20.21	1.54	0.938	1
KES1S	5 pv	0.34	1.44	1.00	0.841	9
	15 pv	1.01	2.24	0.64	0.740	9
	30 pv	2.02	3.55	0.54	0.704	8
KONBS	5 pv	0.39	1.39	0.61	0.727	6
	15 pv	1.18	8.70	1.08	0.860	1
	30 pv	2.37				0
KRA1V	5 pv	0.07	-4.32	-1.58	0.058	2
	15 pv	0.21	-3.28	-0.72	0.235	2
	30 pv	0.42	0.50	0.01	0.504	2
LAS1S	5 pv	0.89	0.65	-0.10	0.462	2
	15 pv	2.68	6.20	0.80	0.788	2
	30 pv	5.35	7.40	0.33	0.628	2
LEM1S	5 pv	0.22	1.15	0.38	0.650	3
	15 pv	0.65	-0.29	-0.22	0.412	3
	30 pv	1.30	-0.60	-0.32	0.375	3
METAS	5 pv	0.21	-0.67	-0.20	0.421	1
	15 pv	0.64	3.28	0.34	0.635	1
	30 pv	1.28	-4.43	-0.53	0.299	1
METBS	5 pv	0.20	5.51	1.54	0.938	1
	15 pv	0.61	5.03	0.74	0.770	1
	30 pv	1.21	0.00	-0.14	0.443	1

		Norm. tuotto % ( $\bar{K}_i$ )	Toteutu- nut % ( $\bar{R}_i$ )	Z	P	Kauppa- päivät	
MTAAV	5 pv	1.61	3.13	0.53	0.704	3	
	15 pv	4.83	7.52	0.55	0.708	3	
	30 pv	9.65	15.64	0.86	0.805	3	
NES1V	5 pv	0.49	5.13	1.12	0.870	1	
	15 pv	1.46	7.73	0.88	0.810	1	
	30 pv	2.91	19.47	1.64	0.949	1	
NOKAV	5 pv	1.25	-4.94	-2.23	0.013	4	&
	15 pv	3.74	-1.81	-1.00	0.159	3	
	30 pv	7.47	-15.39	-2.91	0.002	3	&&
OKOAS	5 pv	1.13				0	
	15 pv	3.39				0	
	30 pv	6.78				0	
ORIAS	5 pv	0.39	1.28	1.14	0.872	17	
	15 pv	1.18	1.71	0.39	0.652	17	
	30 pv	2.35	3.59	0.63	0.735	16	
ORIBS	5 pv	0.43	3.64	2.88	0.998	8	**
	15 pv	1.29	5.14	1.99	0.977	8	*
	30 pv	2.58	8.72	2.25	0.988	8	*
OUTAS	5 pv	-0.29	-9.22	-2.21	0.014	1	&
	15 pv	-0.87	-12.31	-1.63	0.051	1	
	30 pv	-1.73	-20.29	-1.87	0.031	1	&
POHAS	5 pv	1.40	1.64	0.09	0.535	4	
	15 pv	4.19	7.00	0.59	0.721	4	
	30 pv	8.39	6.83	-0.23	0.409	4	
POHBS	5 pv	1.41	1.73	0.17	0.567	6	
	15 pv	4.22	4.56	0.10	0.542	6	
	30 pv	8.44	5.98	-0.53	0.298	6	
RAIVV	5 pv	1.04	-0.49	-0.24	0.404	1	
	15 pv	3.11	2.88	-0.02	0.491	1	
	30 pv	6.23				0	
RAM1V	5 pv	-0.07	-0.21	-0.09	0.462	7	
	15 pv	-0.20	0.61	0.26	0.602	5	
	30 pv	-0.39	-2.99	-0.46	0.323	3	
dlnRTRKS	5 pv	0.30	0.63	0.34	0.634	18	
	15 pv	0.90	-0.39	-0.74	0.228	17	
	30 pv	1.81	-4.71	-2.32	0.010	13	&&
RUTAV	5 pv	0.15	2.00	0.65	0.741	4	
	15 pv	0.46	3.43	0.60	0.726	4	
	30 pv	0.93	-1.40	-0.33	0.369	4	
SAJ1V	5 pv	1.26				0	
	15 pv	3.77				0	
	30 pv	7.54				0	

		Norm. tuotto % ( $\bar{K}_i$ )	Toteutu- nut % ( $\bar{R}_{it}$ )	Z	P	Kauppa- päivät	
SUUIV	5 pv	0.23				0	
	15 pv	0.68				0	
	30 pv	1.35				0	
TAFKS	5 pv	0.96	1.93	1.10	0.864	21	
	15 pv	2.89	2.62	-0.18	0.429	21	
	30 pv	5.79	10.12	1.86	0.969	18	*
TAFPS	5 pv	0.96	1.09	0.06	0.524	4	
	15 pv	2.89	2.88	0.00	0.500	4	
	30 pv	5.78	14.38	1.71	0.956	4	*
TRO1V	5 pv	0.12	-1.15	-0.76	0.225	4	
	15 pv	0.36	1.48	0.33	0.631	3	
	30 pv	0.71	-3.89	-0.97	0.167	3	
TTEBS	5 pv	1.46				0	
	15 pv	4.37				0	
	30 pv	8.73				0	
TULAV	5 pv	1.52	1.92	0.18	0.572	5	
	15 pv	4.57	10.67	1.60	0.946	5	
	30 pv	9.14	24.90	2.62	0.996	4	**
UPM1V	5 pv	0.15	1.04	1.04	0.851	25	
	15 pv	0.44	3.75	2.19	0.986	24	*
	30 pv	0.89	3.53	1.24	0.892	24	
VALAS	5 pv	0.11	-0.09	-0.15	0.439	7	
	15 pv	0.34	0.80	0.21	0.582	7	
	30 pv	0.67	3.47	0.87	0.809	7	
ÅABIS	5 pv	0.44	0.03	-0.27	0.394	6	
	15 pv	1.31	2.92	0.55	0.710	5	
	30 pv	2.63	2.37	-0.06	0.474	5	
ÅABPV	5 pv	0.47	1.58	0.73	0.769	4	
	15 pv	1.40	4.42	1.15	0.874	4	
	30 pv	2.80	3.52	0.19	0.576	4	

Taulukossa on esitetty keskiarvokorjatun tuottomallin yhtälön (3.1) mukaiset osakekohtaiset tulokset. Normaalituotto on mallin mukainen logaritminen keskiarvotuotto. Toteutunut tuotto on ilmoitusvelvollisten keskiarvotuotto testijaksolla. Z on normaalijakauman mukainen testisuure ja p on sen merkitsevyysaste. Symboli \* kuvaa tilastollisesti merkitsevää havaintoa ja symboli & sellaista tilastollisesti merkitsevää havaintoa, jonka etumerkki on 'väärä' ylituottohypoteesin kannalta. Lkm on ilmoitusvelvollisten kauppapäivien lukumäärä.

## Keskiarvokorjatun tuottomallin mukaiset osakekohtaiset tulokset (myynnit)

		Norm. tuotto % ( $\bar{K}_i$ )	Toteutu- nut % ( $\bar{R}_{it}$ )	Z	P	Kauppa- päivät	
AAM1S	5 pv	0.73				0	
	15 pv	2.18				0	
	30 pv	4.35				0	
AAM2S	5 pv	0.65	1.36	0.47	0.680	10	
	15 pv	1.96	6.29	1.65	0.951	10	&
	30 pv	3.91	4.81	0.24	0.595	10	
ACA1V	5 pv	0.59	0.69	0.03	0.512	5	
	15 pv	1.77	11.60	1.70	0.956	5	&
	30 pv	3.55	23.81	2.48	0.993	5	&&
ASKAS	5 pv	1.09	0.87	-0.14	0.446	6	
	15 pv	3.27	1.57	-0.61	0.271	6	
	30 pv	6.55	4.25	-0.58	0.281	6	
ASY1V	5 pv	0.78	-0.98	-1.21	0.112	11	
	15 pv	2.35	3.64	0.51	0.696	11	
	30 pv	4.70	-0.50	-1.46	0.072	11	
CUL2V	5 pv	0.32				0	
	15 pv	0.97				0	
	30 pv	1.94				0	
FIA1S	5 pv	0.45				0	
	15 pv	1.34				0	
	30 pv	2.69				0	
INAS	5 pv	0.97	2.66	0.37	0.643	2	
	15 pv	2.90	9.62	0.84	0.800	2	
	30 pv	5.81	17.23	1.01	0.844	2	
FINBS	5 pv	0.84	2.20	1.21	0.887	23	
	15 pv	2.53	2.45	-0.04	0.483	23	
	30 pv	5.07	3.38	-0.59	0.278	21	
FISAS	5 pv	1.06	0.56	-0.25	0.402	3	
	15 pv	3.18	5.46	0.65	0.742	3	
	30 pv	6.35	8.81	0.49	0.690	3	
FISKS	5 pv	1.08	-1.45	-1.07	0.143	2	
	15 pv	3.25	4.62	0.33	0.631	2	
	30 pv	6.50	9.03	0.44	0.668	2	
FLG1S	5 pv	1.25	1.02	-0.37	0.355	40	
	15 pv	3.75	3.45	-0.28	0.390	37	
	30 pv	7.50	6.29	-0.75	0.226	34	
HARAS	5 pv	2.09	1.47	-0.59	0.279	25	
	15 pv	6.28	7.53	0.63	0.736	22	
	30 pv	12.57	15.28	0.90	0.816	19	
HUHIV	5 pv	0.53	4.02	1.67	0.952	4	&
	15 pv	1.60	6.00	1.21	0.887	4	
	30 pv	3.20	4.54	0.23	0.589	3	

		Norm. tuotto % ( $\bar{K}_i$ )	Toteutu- nut % ( $\bar{R}_{it}$ )	Z	P	Kauppa- päivät	
HUHKV	5 pv	0,52	1.89	0.48	0.685	2	
	15 pv	1.56	2.36	0.16	0.565	2	
	30 pv	3.11	2.59	-0.08	0.470	2	
INBBS	5 pv	0.53				0	
	15 pv	1.59				0	
	30 pv	3.14				0	
INSAS	5 pv	0.36	-0.26	-0.35	0.362	4	
	15 pv	1.09	1.21	0.04	0.515	4	
	30 pv	2.19	3.42	0.29	0.612	4	
INSBV	5 pv	0.36	1.32	0.47	0.680	4	
	15 pv	1.09	3.58	0.70	0.760	4	
	30 pv	2.19	3.02	0.17	0.567	4	
INT1S	5 pv	0.11	-0.99	-0.21	0.416	1	
	15 pv	0.32	3.14	0.31	0.623	1	
	30 pv	0.64	-2.10	-0.22	0.415	1	
KCI1V	5 pv	0.60	1.54	0.21	0.585	1	
	15 pv	1.80	0.51	-0.17	0.433	1	
	30 pv	3.60	2.05	-0.14	0.443	1	
KES1S	5 pv	0.34	2.45	1.11	0.866	3	
	15 pv	1.01	6.76	1.42	0.922	2	
	30 pv	2.02	15.91	1.72	0.957	1	&
KONBS	5 pv	0.39	-0.28	-0.67	0.251	16	
	15 pv	1.18	-2.24	-1.97	0.025	16	*
	30 pv	2.37	-2.89	-2.14	0.016	16	*
KRA1V	5 pv	0.07				0	
	15 pv	0.21				0	
	30 pv	0.42				0	
LAS1S	5 pv	0.89				0	
	15 pv	2.68				0	
	30 pv	5.35				0	
LEM1S	5 pv	0.22				0	
	15 pv	0.65				0	
	30 pv	1.30				0	
METAS	5 pv	0.21	-0.93	-0.63	0.263	6	
	15 pv	0.64	-2.94	-1.15	0.126	6	
	30 pv	1.28	-2.95	-0.96	0.169	6	
METBS	5 pv	0.20	0.44	0.12	0.546	3	
	15 pv	0.61	2.47	0.54	0.705	3	
	30 pv	1.21	4.66	0.71	0.760	3	
MTAAV	5 pv	1.61	-0.72	-0.47	0.318	1	
	15 pv	4.83				0	
	30 pv	9.65				0	



		Norm. tuotto % ( $\bar{K}_i$ )	Toteutu- nut % ( $\bar{R}_{it}$ )	Z	P	Kauppa- päivät	
NES1V	5 pv	0,49	0,74	0,11	0,542	3	
	15 pv	1,46	5,63	1,01	0,844	3	
	30 pv	2,91	16,98	2,41	0,992	3	&&
NOKAV	5 pv	1,25	-2,45	-0,94	0,173	2	
	15 pv	3,74	-4,27	-1,18	0,119	2	
	30 pv	7,47	1,93	-0,58	0,282	2	
OKOAS	5 pv	1,13	5,48	0,92	0,820	1	
	15 pv	3,39	2,41	-0,12	0,453	1	
	30 pv	6,78	-3,51	-0,88	0,188	1	
ORIAS	5 pv	0,39	0,69	0,45	0,675	24	
	15 pv	1,18	1,86	0,60	0,725	24	
	30 pv	2,35	1,74	-0,36	0,360	21	
ORIBS	5 pv	0,43	-0,16	-0,95	0,171	26	
	15 pv	1,29	1,40	0,10	0,541	26	
	30 pv	2,58	2,57	0,00	0,499	22	
OUTAS	5 pv	-0,29	-5,20	-1,21	0,113	1	
	15 pv	-0,87	0,64	0,21	0,585	1	
	30 pv	-1,73	0,00	0,17	0,569	1	
POHAS	5 pv	1,40	4,03	1,07	0,857	5	
	15 pv	4,19	0,88	-0,77	0,219	5	
	30 pv	8,39	6,28	-0,35	0,364	5	
POHBS	5 pv	1,41	1,34	-0,04	0,486	6	
	15 pv	4,22	2,66	-0,48	0,317	6	
	30 pv	8,44	2,72	-1,23	0,109	6	
RAIVV	5 pv	1,04	2,14	0,39	0,652	5	
	15 pv	3,11	3,89	0,16	0,563	5	
	30 pv	6,23	7,96	0,25	0,599	5	
RAM1V	5 pv	-0,07				0	
	15 pv	-0,20				0	
	30 pv	-0,39				0	
dlnRTRKS	5 pv	0,30	-1,36	-1,28	0,101	10	
	15 pv	0,90	1,25	0,15	0,559	9	
	30 pv	1,81	-6,99	-2,61	0,005	9	**
RUTAV	5 pv	0,15	0,35	0,08	0,533	6	
	15 pv	0,46	-3,20	-0,91	0,181	6	
	30 pv	0,93	-3,41	-0,76	0,223	6	
SAJ1V	5 pv	1,26	2,39	0,99	0,838	18	
	15 pv	3,77	7,19	1,61	0,947	16	
	30 pv	7,54	11,72	1,40	0,919	16	
SUU1V	5 pv	0,23	-0,99	-0,24	0,407	1	
	15 pv	0,68	-3,92	-0,52	0,303	1	
	30 pv	1,35	9,35	0,64	0,738	1	

		Norm. tuotto % ( $\bar{K}_i$ )	Toteutu- nut % ( $\bar{R}_{it}$ )	Z	P	Kauppa- päivät	
TAFKS	5 pv	0,96	0,68	-0,17	0,432	6	
	15 pv	2,89	2,82	-0,02	0,490	6	
	30 pv	5,79	2,36	-0,85	0,197	6	
TAFPS	5 pv	0,96	3,04	1,75	0,960	12	&
	15 pv	2,89	5,24	1,14	0,873	12	
	30 pv	5,78	7,35	0,54	0,705	12	
TROIV	5 pv	0,12				0	
	15 pv	0,36				0	
	30 pv	0,71				0	
TTEBS	5 pv	1,46	-2,18	-2,08	0,019	8	*
	15 pv	4,37	-0,11	-1,48	0,069	8	
	30 pv	8,73	10,68	0,43	0,665	7	
TULAV	5 pv	1,52	-0,49	-0,58	0,281	2	
	15 pv	4,57	6,27	0,28	0,611	2	
	30 pv	9,14	0,31	-1,04	0,150	2	
UPMIV	5 pv	0,15	0,17	0,03	0,513	64	
	15 pv	0,44	0,84	0,43	0,666	64	
	30 pv	0,89	0,78	-0,08	0,467	62	

Taulukossa on esitetty keskiarvokorjatun tuottomallin yhtälön (3.1) mukaiset osakekohtaiset tulokset. Normaalituotto on mallin mukainen logaritminen keskiarvotuotto. Toteutunut tuotto on ilmoitusvelvollisten keskiarvotuotto testijaksolla. Z on normaalijakauman mukainen testisuure ja p on sen merkitsevyysaste. Symboli \* kuvaa tilastollisesti merkitsevää havaintoa ja symboli & sellaista tilastollisesti merkitsevää havaintoa, jonka etumerkki on 'väärä' ylituottohypoteesin kannalta. Lkm on ilmoitusvelvollisten kauppapäivien lukumäärä.

# Liite 7

## Markkinamallin mukaiset osakekohtaiset tulokset

Osto- ja myyntidummien merkitsevyys, 5 pv								
Osake	Ostot				Myyntit			
	D %	p-arvo %	* = 5 %	lkm	D %	p-arvo %	** = 1 %	lkm
AAM1S	0.27	26.55		11				
AAM2S					-0.16	31.01		10
ACA1V	-0.49	-7.18		58	0.59	-16.00		5
ASKAS	1.35	0.11	**	2	0.18	-24.25		6
ASY1V	0.89	11.35		1	0.23	-17.91		11
CUL2V	-0.47	-16.09		2				
FIA1S	0.22	32.33		2				
FINAS	0.69	6.61		13	0.93	-12.59		2
FINBS	-0.13	-38.83		4	0.24	-20.50		23
FISAS	0.04	40.56		31	-0.20	30.07		3
FISKS	-0.03	-43.69		37	-0.52	11.43		2
FLG1S	-0.17	-13.80		72	-0.03	41.96		40
HARAS	-0.45	-5.91		18	0.07	-38.87		27
HUHIV	-0.58	-14.54		2	1.13	-0.21	&&	4
HUHKV					-0.15	40.83		2
INBBS	0.56	15.35		7				
INSAS	-0.09	-40.41		3	0.11	-36.29		4
INSBV	-0.81	-13.13		1	0.11	-38.03		4
INT1S					-0.21	40.37		1
KCI1V	-0.12	-44.16		1	0.05	-47.69		1
KES1S	-0.03	-44.00		9	0.40	-9.55		3
KONBS	0.69	6.27		6	-0.04	44.28		16
KRA1V	-0.73	-5.43		2				
LAS1S	-0.09	-41.81		2				
LEM1S	0.34	25.23		3				
METAS	-0.32	-33.01		1	-0.21	28.89		6
METBS	0.22	36.03		1	0.07	-43.65		3
MTAAV	-0.48	-13.91		3	0.14	-42.35		1
NES1V	0.29	33.74		1	0.05	-46.10		3
NOKAV	-0.22	-16.99		4	-0.95	0.10	**	2
OKOAS					0.65	-21.24		1
ORIAS	0.03	42.35		17	0.30	-1.89	&	24
ORIBS	0.52	0.44	**	8	-0.07	33.30		27
OUTAS	-0.89	-5.92		1	-0.51	18.20		1
POHAS	0.25	31.26		4	0.14	-37.50		5
POHBS	-0.02	-47.85		6	0.24	-22.66		6
RAIVV	-0.36	-36.89		1	0.76	-7.44		5
RAM1V	-0.22	-21.07		7				
RTRKS	0.09	33.08		18	0.03	-44.16		11
RUTAV	0.60	20.02		4	0.19	-36.36		6
SAJ1V					0.60	-1.06	&	20
SUU1V					-0.20	41.22		1
TAFKS	0.22	15.30		21	-0.33	16.91		6
TAFPS	-0.14	-35.32		4	0.02	-46.30		12
TRO1V	-0.12	-35.17		5				
TTEBS					-0.61	4.13	*	8
TULAV	-0.09	-41.38		5	-0.18	38.91		2
UPM1V	0.06	34.32		26	-0.11	24.00		65
VALAS	-0.02	-46.34		7				
ÅAB1S	0.02	48.05		7				
ÅABPV	0.24	24.56		5	0.13	-37.61		2

Osto- ja myyntidummien merkitsevyys, 15 pv

Osake	Ostot				Myyntit			
	D %	p-arvo %	* = 5 %	lkm	D %	p-arvo %	** = 1 %	lkm
AAM1S	0.06	42.43		11				
AAM2S					0.07	-39.14		10
ACA1V	-0.34	-18.30		58	0.20	-31.72		5
ASKAS	0.24	19.16		2	0.03	-42.78		6
ASY1V	1.05	1.10	*	1	0.12	-26.88		11
CUL2V	-0.09	-38.14		2				
FIA1S	0.14	34.36		2				
FINAS	0.05	44.83		13	0.29	-28.93		2
FINBS	0.08	39.87		4	0.18	-23.02		23
FISAS	-0.04	-41.18		31	0.08	-37.12		3
FISKS	-0.05	-37.23		37	-0.05	43.10		2
FLG1S	-0.12	-31.15		72	0.16	-23.51		40
HARAS	0.05	41.88		18	0.11	-33.26		27
HUHIV	-0.39	-13.63		2	0.37	-7.74		4
HUHKV					-0.24	28.93		2
INBBS	0.39	15.97		7				
INSAS	-0.11	-31.05		3	-0.04	43.41		4
INSBV	0.23	30.62		1	0.12	-32.04		4
INT1S					0.23	-33.63		1
KCI1V	0.18	35.36		1	-0.01	49.40		1
KES1S	0.14	17.06		9	0.49	-1.46	&	3
KONBS	0.55	10.53		6	-0.31	9.37		16
KRA1V	-0.33	-12.61		2				
LAS1S	0.13	31.61		2				
LEM1S	-0.05	-44.48		3				
METAS	0.20	33.99		1	-0.18	25.32		6
METBS	0.31	22.75		1	-0.09	37.65		3
MTAAV	-0.01	-48.64		3	0.37	-26.16		1
NES1V	-0.11	-42.08		1	0.29	-28.59		3
NOKAV	-0.14	-20.07		4	-0.47	0.90	**	2
OKOAS					-0.23	32.47		1
ORIAS	0.19	7.47		17	0.07	-28.62		24
ORIBS	0.15	16.81		8	0.01	-48.01		27
OUTAS	-0.35	-16.14		1	0.07	-42.55		1
POHAS	0.30	20.50		4	-0.51	7.03		5
POHBS	-0.03	-44.71		6	-0.18	20.78		6
RAIVV	0.43	26.00		1	0.47	-10.72		5
RAM1V	-0.16	-21.62		7				
RTRKS	0.25	11.74		18	-0.16	24.53		11
RUTAV	0.91	5.34		4	-0.33	19.41		6
SAJ1V					0.26	-12.67		20
SUU1V					-0.35	26.03		1
TAFKS	0.10	28.52		21	-0.20	20.27		6
TAFPS	-0.09	-36.36		4	-0.05	40.41		12
TRO1V	-0.07	-38.03		5				
TTEBS					-0.27	15.59		8
TULAV	0.55	3.47	*	5	0.13	-37.31		2
UPM1V	0.17	14.16		26	-0.23	20.95		65
VALAS	-0.03	-41.92		7				
ÅAB1S	0.13	30.20		7				
ÅABPV	0.14			5	0.08			2

Osto- ja myyntidummien merkitsevyys, 30 pv

Osake	Ostot				Myyntit			
	D %	p-arvo %	* = 5 %	lkm	D %	p-arvo %	** = 1 %	lkm
AAM1S	0.28	16.34		11				
AAM2S					0.09	-34.58		10
ACA1V	-0.17	-35.21		58	0.40	-13.03		5
ASKAS	0.10	31.54		2	0.00	49.68		6
ASY1V	0.48	8.48		1	0.04	-41.61		11
CUL2V	0.06	40.56		2				
FIA1S	0.01	47.77		2				
FINAS	-0.12	-33.99		13	0.39	-16.09		2
FINBS	-0.15	-29.68		4	0.07	-38.64		23
FISAS	-0.12	-25.26		31	0.11	-29.37		3
FISKS	-0.11	-24.97		37	0.01	-47.89		2
FLG1S	-1.22	-4.22	&	72	0.59	-11.98		40
HARAS	-0.14	-28.49		18	-0.15	29.75		27
HUHIV	-0.24	-18.60		2	0.17	-20.78		4
HUHKV					-0.17	29.20		2
INBBS	-0.07	-40.83		7				
INSAS	0.05	38.56		3	-0.02	44.59		4
INSBV	0.39	12.34		1	0.03	-44.36		4
INT1S					0.07	-42.86		1
KCI1V	0.43	11.53		1	-0.08	40.83		1
KES1S	0.15	13.80		9	0.55	-0.52	&	3
KONBS	0.51	12.18		6	-0.34	4.94	*	16
KRA1V	-0.18	-22.15		2				
LAS1S	-0.01	-48.76		2				
LEM1S	-0.02	-47.13		3				
METAS	0.05	44.95		1	-0.18	20.75		6
METBS	-0.39	-11.22		1	0.15	-27.01		3
MTAAV	-0.06	-39.44		3	0.36	-27.05		1
NES1V	0.02	48.68		1	0.46	-18.07		3
NOKAV	-0.12	-20.90		4	-0.22	7.33		2
OKOAS					-0.22	28.01		1
ORIAS	0.04	39.67		17	0.00	-49.80		24
ORIBS	0.11	20.61		8	-0.06	32.25		27
OUTAS	-0.35	-8.93		1	-0.21	21.15		1
POHAS	0.06	43.69		4	-0.29	19.30		5
POHBS	-0.14	-24.60		6	-0.14	24.85		6
RAIVV	0.31	30.03		1	0.28	-18.12		5
RAM1V	-0.05	-38.37		7				
RTRKS	0.34	9.88		18	-0.28	15.00		11
RUTAV	0.56	10.70		4	-0.33	14.58		6
SAJ1V					0.08	-36.03		20
SUU1V					0.14	-36.67		1
TAFKS	0.20	17.50		21	-0.23	12.36		6
TAFPS	0.19	17.68		4	-0.11	29.61		12
TRO1V	-0.14	-22.63		5				
TTEBS					0.07	-38.18		8
TULAV	0.63	0.59	**	5	-0.29	19.16		2
UPM1V	-0.02	-46.34		26	-0.15	42.78		65
VALAS	0.03	40.91		7				
ÅAB1S	0.02	46.34		7				
ÅABPV	0.02	47.57		5	0.04	-45.47		2

Taulukossa on esitetty yhtälön (3.2) osakekohtaiset dummy-regression tulokset. D kuvaa dummy regressiokerrointa, mikä osoittaa osakkeen päiväkohtaisen ylituoton markkinamallin mukaan. Lkm on ilmoitusvelvollisten kauppapäivien lukumäärä tutkimusaikana. Symboli \* kuvaa tilastollisesti merkitsevää havaintoa ja symboli & sellaista tilastollisesti merkitsevää havaintoa, jonka etumerkki on "väärä" ylituottohypoteesin kannalta. Lkm on ilmoitusvelvollisten kauppapäivien lukumäärä.

## Liite 8

### Markkinamallin residuaalianalyysin osakekohtaiset tulokset

#### Testiajanjakso 5 päivää (res. var. otoksesta)

Osake	Ostot				Myynnit			
	AR	p-arvo %	* = 5 %	lkm	AR	p-arvo %	** = 1 %	lkm
AAM1S	0.13	29.49		11				
AAM2S					-0.14	31.99		10
ACA1V	-0.30	10.94		58	0.60	20.34		5
ASKAS	1.30	5.16		2	0.16	28.30		6
ASY1V	0.83	13.15		1	0.18	23.74		11
CUL2V	-0.45	2.73	&	2				
FIA1S	0.19	31.87		2				
FINAS	0.49	13.45		13	0.93	15.65		2
FINBS	-0.12	44.36		4	0.19	25.42		23
FISAS	0.05	36.23		31	-0.18	29.92		3
FISKS	-0.02	42.84		37	-0.50	24.10		2
FLG1S	-0.06	ei määr.		72	-0.02	43.55		40
HARAS	-0.35	10.15		18	0.05	38.95		27
HUHIV	-0.54	16.64		2	0.89	12.29		4
HUHKV					-0.15	26.63		2
INBBS	0.52	14.72		7				
INSAS	-0.09	38.37		3	0.11	29.82		4
INSBV	-0.80	4.60	&	1	0.12	29.37		4
INT1S					-0.21	41.19		1
KCI1V	-0.11	45.20		1	0.05	47.15		1
KES1S	0.00	49.89		9	0.38	11.30		3
KONBS	0.66	16.53		6	-0.06	36.53		16
KRA1V	-0.70	12.23		2				
LAS1S	-0.09	41.45		2				
LEM1S	0.33	12.54		3				
METAS	-0.30	7.81		1	-0.19	17.69		6
METBS	0.24	39.03		1	0.11	41.52		3
MTAAV	-0.45	14.64		3	0.16	42.42		1
NES1V	0.31	24.42		1	0.13	42.42		3
NOKAV	-0.30	4.44	&	4	-0.95	0.38	**	2
OKOAS					0.64	15.43		1
ORIAS	0.03	41.16		17	0.22	4.04	&	24
ORIBS	0.45	0.52	**	8	-0.11	10.83		27
OUTAS	-0.85	6.18		1	-0.49	14.61		1
POHAS	0.26	31.98		4	0.17	33.09		5
POHBS	0.03	44.39		6	0.21	25.63		6
RA1VV	-0.41	31.42		1	0.69	4.47	&	5
RAM1V	-0.20	24.82		7				
RTRKS	0.08	35.36		18	-0.06	40.01		11
RUTAV	0.63	22.97		4	0.30	23.61		6
SAJ1V					0.51	3.61	&	20
SUU1V					-0.19	38.04		1
TAFKS	0.17	24.20		21	-0.31	23.50		6
TAFPS	-0.13	27.23		4	0.03	45.89		12
TRO1V	-0.16	32.68		5				
TTEBS					-0.54	3.04	*	8
TULAV	-0.08	41.11		5	-0.16	39.03		2
UPM1V	0.06	32.35		26	0.37	ei määr.		65
VALAS	-0.02	46.23		7				
ÅAB1S	-0.10	31.09		7				
ÅABPV	-0.01	48.52		5	-0.07	42.57		2

**Testiajanjakso 15 päivää (res. var. otoksesta)**

Osake	Ostot				Myynnit			
	AR	p-arvo %	* = 5 %	lkm	AR	p-arvo %	** = 1 %	lkm
AAM1S	0.05	40.09		11				
AAM2S					0.05	43.16		10
ACA1V	-0.11	ei määr.		58	0.23	29.38		5
ASKAS	0.23	33.90		2	0.04	41.61		6
ASY1V	1.03	1.22	*	1	0.11	27.21		11
CUL2V	-0.09	35.07		2				
FIA1S	0.13	36.99		2				
FINAS	0.06	42.01		13	0.28	25.62		2
FINBS	0.06	44.07		4	0.12	29.37		23
FISAS	-0.01	46.31		31	0.06	38.44		3
FISKS	-0.03	38.88		37	-0.05	44.16		2
FLG1S	-0.01	ei määr.		72	0.02	ei määr.		40
HARAS	0.02	46.74		18	0.04	ei määr.		27
HUHIV	-0.31	19.57		2	0.26	20.72		4
HUHKV					-0.22	19.46		2
INBBS	0.33	16.31		7				
INSAS	-0.09	29.68		3	-0.02	45.54		4
INSBV	0.20	33.41		1	0.09	30.92		4
INT1S					0.22	32.58		1
KCI1V	0.18	33.24		1	-0.02	48.37		1
KES1S	0.13	17.49		9	0.47	2.56	&	3
KONBS	0.58	18.41		6	-0.28	10.31		16
KRA1V	-0.30	14.02		2				
LAS1S	0.12	28.44		2				
LEM1S	-0.04	40.38		3				
METAS	0.10	37.54		1	-0.13	22.46		6
METBS	0.23	31.96		1	0.02	46.84		3
MTAAV	-0.02	47.11		3	0.36	24.52		1
NES1V	0.11	40.68		1	0.21	31.96		3
NOKAV	-0.20	6.50		4	-0.46	0.42	**	2
OKOAS					-0.22	29.21		1
ORIAS	0.10	14.82		17	0.03	38.46		24
ORIBS	0.11	19.22		8	0.02	42.45		27
OUTAS	-0.34	21.48		1	0.08	40.96		1
POHAS	0.04	43.43		4	-0.31	11.42		5
POHBS	-0.07	31.93		6	-0.15	19.29		6
RAIVV	0.33	23.01		1	0.36	8.32		5
RAM1V	-0.13	25.14		7				
RTRKS	0.11	25.56		18	0.01	47.82		11
RUTAV	0.66	10.32		4	-0.07	40.74		6
SAJ1V					0.15	20.63		20
SUU1V					-0.33	28.16		1
TAFKS	0.05	ei määr.		21	-0.16	25.60		6
TAFPS	-0.07	35.90		4	-0.02	45.23		12
TRO1V	-0.06	38.96		5				
TTEBS					-0.20	13.34		8
TULAV	0.44	6.80		5	0.02	47.47		2
UPM1V	0.05	ei määr.		26	-0.02	ei määr.		65
VALAS	-0.02	42.88		7				
ÅAB1S	0.12	23.16		7				
ÅABPV	0.16	30.21		5	0.15	28.19		2

**Testiajanjakso 30 päivää (res. var. otoksesta)**

Osake	Ostot				Myynnit			
	AR	p-arvo %	* = 5 %	lkm	AR	p-arvo %	** = 1 %	lkm
AAM1S	0.18	14.39		11				
AAM2S					0.05	40.51		10
ACA1V	-0.03	ei määr.		58	0.28	20.58		5
ASKAS	0.08	35.68		2	0.00	49.80		6
ASY1V	0.46	10.74		1	0.05	ei määr.		11
CUL2V	0.05	37.98		2				
FIA1S	0.01	195 res		2				
FINAS	-0.06	39.50		13	0.31	23.43		2
FINBS	-0.10	34.97		4	0.03	43.53		23
FISAS	-0.03	37.06		31	0.04	39.49		3
FISKS	-0.05	ei määr.		37	0.01	47.68		2
FLG1S	-0.01	ei määr.		72	0.01	ei määr.		40
HARAS	-0.05	39.28		18	-0.03	ei määr.		27
HUHIV	-0.20	18.78		2	0.08	32.93		4
HUHKV					-0.16	16.86		2
INBBS	-0.05	41.78		7				
INSAS	0.04	38.54		3	-0.02	43.96		4
INSBV	0.36	14.21		1	0.05	36.44		4
INT1S					0.06	43.35		1
KCI1V	0.40	9.21		1	-0.11	29.81		1
KES1S	0.11	14.93		9	0.51	0.91	&&	3
KONBS	0.58	18.41		6	-0.27	5.52		16
KRA1V	-0.15	23.54		2				
LAS1S	-0.01	48.71		2				
LEM1S	-0.01	46.01		3				
METAS	-0.06	39.82		1	-0.12	16.07		6
METBS	-0.25	22.63		1	-0.02	45.90		3
MTAAV	-0.05	38.86		3	0.36	24.52		1
NES1V	0.39	13.98		1	0.43	10.23		3
NOKAV	-0.14	12.13		4	-0.21	4.81	*	2
OKOAS					-0.20	25.00		1
ORIAS	0.01	ei määr.		17	0.00	ei määr.		24
ORIBS	0.06	27.66		8	-0.02	39.76		27
OUTAS	-0.30	13.47		1	-0.16	24.61		1
POHAS	-0.11	29.65		4	-0.18	17.11		5
POHBS	-0.13	18.60		6	-0.11	19.36		6
RAIVV	0.26	22.91		1	0.19	15.48		5
RAM1V	-0.03	39.50		7				
RTRKS	0.07	31.67		18	0.00	49.86		11
RUTAV	0.32	22.43		4	-0.12	29.02		6
SAJ1V					0.03	ei määr.		20
SUU1V					0.12	37.66		1
TAFKS	0.04	ei määr.		21	-0.14	19.23		6
TAFPS	0.15	20.12		4	-0.05	34.48		12
TRO1V	-0.11	23.35		5				
TTEBS					0.04	40.03		8
TULAV	0.44	5.40		5	-0.23	21.20		2
UPM1V	0.00	ei määr.		26	0.00	ei määr.		65
VALAS	0.02	43.96		7				
ÅAB1S	0.02	44.41		7				
ÅABPV	0.04	42.60		5	0.05	41.85		2



**Testiajanjakso 5 päivää (res. var. kaikista residuaaleista)**

Osake	Ostot				Myynnit			
	AR	p-arvo %	* = 5 %	lkm	AR	p-arvo %	** = 1 %	lkm
AAM1S	0.13	29.49		11				
AAM2S					-0.14	31.99		10
ACA1V	-0.30	10.79		58	0.60	15.01		5
ASKAS	1.30	5.16		2	0.16	26.74		6
ASY1V	0.83	13.15		1	0.18	22.13		11
CUL2V	-0.45	17.52		2				
FIA1S	0.19	31.87		2				
FINAS	0.49	13.45		13	0.93	13.34		2
FINBS	-0.12	39.99		4	0.19	23.43		23
FISAS	0.05	36.23		31	-0.18	29.92		3
FISKS	-0.02	43.32		37	-0.50	24.10		2
FLG1S	-0.06	ei määr.		72	-0.02	43.55		40
HARAS	-0.35	8.49		18	0.05	39.89		27
HUHIV	-0.54	15.46		2	0.89	1.00	&	4
HUHKV					-0.15	26.63		2
INBBS	0.52	14.72		7				
INSAS	-0.09	39.93		3	0.11	36.25		4
INSBV	-0.80	15.56		1	0.12	37.14		4
INT1S					-0.21	41.19		1
KCI1V	-0.11	44.44		1	0.05	47.70		1
KES1S	0.00	49.89		9	0.38	11.06		3
KONBS	0.66	16.53		6	-0.06	36.53		16
KRA1V	-0.70	7.12		2				
LAS1S	-0.09	42.11		2				
LEM1S	0.33	12.54		3				
METAS	-0.30	34.64		1	-0.19	17.69		6
METBS	0.24	39.03		1	0.11	38.95		3
MTAAV	-0.45	15.09		3	0.16	41.66		1
NES1V	0.31	24.42		1	0.13	39.68		3
NOKAV	-0.30	9.35		4	-0.95	0.38	**	2
OKOAS					0.64	23.18		1
ORIAS	0.03	41.16		17	0.22	3.91	&	24
ORIBS	0.45	0.52	**	8	-0.11	10.83		27
OUTAS	-0.85	9.43		1	-0.49	14.61		1
POHAS	0.26	31.98		4	0.17	34.87		5
POHBS	0.03	44.39		6	0.21	23.72		6
RAIVV	-0.41	35.62		1	0.69	8.84		5
RAM1V	-0.20	22.45		7				
RTRKS	0.08	35.36		18	-0.06	40.01		11
RUTAV	0.63	22.97		4	0.30	27.64		6
SAJ1V					0.51	1.70	&	20
SUU1V					-0.19	38.04		1
TAFKS	0.17	24.20		21	-0.31	23.50		6
TAFPS	-0.13	35.42		4	0.03	44.94		12
TRO1V	-0.16	30.72		5				
TTEBS					-0.54	3.04	*	8
TULAV	-0.08	42.34		5	-0.16	39.03		2
UPM1V	0.06	32.35		26	0.37	ei määr.		65
VALAS	-0.02	46.56		7				
ÅAB1S	-0.10	38.12		7				
ÅABPV	-0.01	48.38		5	-0.07	42.57		2

**Testiajanjakso 15 päivää (res. var. kaikista residuaaleista)**

Osake	Ostot				Myynnit			
	AR	p-arvo %	* = 5 %	lkm	AR	p-arvo %	** = 1 %	lkm
AAM1S	0.05	43.43		11				
AAM2S					0.05	40.67		10
ACA1V	-0.11	ei määr.		58	0.23	26.62		5
ASKAS	0.23	27.82		2	0.04	41.45		6
ASY1V	1.03	1.74	*	1	0.11	24.24		11
CUL2V	-0.09	38.70		2				
FIA1S	0.13	34.99		2				
FINAS	0.06	41.84		13	0.28	28.81		2
FINBS	0.06	42.14		4	0.12	28.04		23
FISAS	-0.01	46.32		31	0.06	40.03		3
FISKS	-0.03	40.08		37	-0.05	42.93		2
FLG1S	-0.01	ei määr.		72	0.02	ei määr.		40
HARAS	0.02	46.39		18	0.04	ei määr.		27
HUHIV	-0.31	16.18		2	0.26	12.29		4
HUHKV					-0.22	29.80		2
INBBS	0.33	18.16		7				
INSAS	-0.09	33.01		3	-0.02	46.49		4
INSBV	0.20	32.82		1	0.09	35.14		4
INT1S					0.22	34.24		1
KCI1V	0.18	35.83		1	-0.02	48.72		1
KES1S	0.13	15.09		9	0.47	1.75	&	3
KONBS	0.58	9.67		6	-0.28	9.65		16
KRA1V	-0.30	14.11		2				
LAS1S	0.12	32.52		2				
LEM1S	-0.04	44.75		3				
METAS	0.10	41.11		1	-0.13	30.02		6
METBS	0.23	25.57		1	0.02	46.09		3
MTAAV	-0.02	47.10		3	0.36	27.03		1
NES1V	0.11	39.04		1	0.21	28.18		3
NOKAV	-0.20	9.23		4	-0.46	0.86	**	2
OKOAS					-0.22	33.11		1
ORIAS	0.10	15.07		17	0.03	38.29		24
ORIBS	0.11	19.91		8	0.02	43.43		27
OUTAS	-0.34	17.19		1	0.08	41.03		1
POHAS	0.04	44.23		4	-0.31	13.27		5
POHBS	-0.07	35.24		6	-0.15	21.27		6
RAIVV	0.33	31.11		1	0.36	14.31		5
RAM1V	-0.13	24.32		7				
RTRKS	0.11	21.45		18	0.01	47.51		11
RUTAV	0.66	9.88		4	-0.07	41.29		6
SAJ1V					0.15	18.97		20
SUU1V					-0.33	26.92		1
TAFKS	0.05	ei määr.		21	-0.16	23.43		6
TAFPS	-0.07	38.91		4	-0.02	44.42		12
TRO1V	-0.06	38.87		5				
TTEBS					-0.20	19.03		8
TULAV	0.44	5.42		5	0.02	47.62		2
UPM1V	0.05	ei määr.		26	-0.02	ei määr.		65
VALAS	-0.02	42.97		7				
ÅAB1S	0.12	31.55		7				
ÅABPV	0.16	26.65		5	0.15	29.97		2

**Testiajanjakso 30 päivää (res. var. kaikista residuaaleista)**

Osake	Ostot				Myynnit			
	AR	p-arvo %	* = 5 %	lkm	AR	p-arvo %	** = 1 %	lkm
AAM1S	0.18	21.99		11				
AAM2S					0.05	38.05		10
ACA1V	-0.03	ei määr.		58	0.28	17.28		5
ASKAS	0.08	33.13		2	0.00	49.81		6
ASY1V	0.46	8.26		1	0.05	ei määr.		11
CUL2V	0.05	41.19		2				
FIA1S	0.01	ei määr.		2				
FINAS	-0.06	39.82		13	0.31	19.31		2
FINBS	-0.10	32.91		4	0.03	43.08		23
FISAS	-0.03	37.59		31	0.04	40.80		3
FISKS	-0.05	ei määr.		37	0.01	47.58		2
FLG1S	-0.01	ei määr.		72	0.01	ei määr.		40
HARAS	-0.05	38.54		18	-0.03	ei määr.		27
HUHIV	-0.20	19.09		2	0.08	29.71		4
HUHKV					-0.16	30.24		2
INBBS	-0.05	42.21		7				
INSAS	0.04	39.59		3	-0.02	44.28		4
INSBV	0.36	13.02		1	0.05	38.66		4
INT1S					0.06	43.24		1
KCI1V	0.40	12.45		1	-0.11	36.99		1
KES1S	0.11	14.58		9	0.51	0.75	&&	3
KONBS	0.58	9.67		6	-0.27	6.13		16
KRA1V	-0.15	24.07		2				
LAS1S	-0.01	48.89		2				
LEM1S	-0.01	47.39		3				
METAS	-0.06	43.07		1	-0.12	24.19		6
METBS	-0.25	15.98		1	-0.02	45.55		3
MTAAV	-0.05	38.77		3	0.36	27.03		1
NES1V	0.39	8.94		1	0.43	5.72		3
NOKAV	-0.14	13.08		4	-0.21	5.78		2
OKOAS					-0.20	29.06		1
ORIAS	0.01	ei määr.		17	0.00	ei määr.		24
ORIBS	0.06	28.34		8	-0.02	40.52		27
OUTAS	-0.30	11.64		1	-0.16	25.99		1
POHAS	-0.11	31.75		4	-0.18	19.68		5
POHBS	-0.13	19.83		6	-0.11	21.06		6
RA1VV	0.26	32.67		1	0.19	23.00		5
RAM1V	-0.03	40.43		7				
RTRKS	0.07	28.51		18	0.00	49.84		11
RUTAV	0.32	20.47		4	-0.12	30.79		6
SA11V					0.03	ei määr.		20
SUU1V					0.12	37.32		1
TAFKS	0.04	ei määr.		21	-0.14	20.19		6
TAFPS	0.15	19.52		4	-0.05	34.11		12
TRO1V	-0.11	25.29		5				
TTEBS					0.04	40.81		8
TULAV	0.44	1.92	*	5	-0.23	23.22		2
UPM1V	0.00	ei määr.		26	0.00	ei määr.		65
VALAS	0.02	43.27		7				
ÅAB1S	0.02	46.77		7				
ÅABPV	0.04	42.60		5	0.05	41.72		2

Taulukossa on esitetty markkinamallin residuaalianalyysin yhtälön (3.3) mukaiset osakekohtaiset tulokset. AR on testiperiodin residuaalien keskiarvo, joka myös ilmaisee mallin mukaisen päiväkohtaisen ylituoton. P on testiperiodin residuaalien keskiarvon merkitsevyysaste. Symboli \* kuvaa tilastollisesti merkitsevää havaintoa ja symboli & sellaista tilastollisesti merkitsevää havaintoa, jonka etumerkki on "väärä" ylituottohypoteesin kannalta. Lkm on ilmoitusvelvollisten kauppapäivien lukumäärä.

## Liite 9

### Grangerin kausaalisuustestien osakekohtaiset tulokset

#### Granger ostoille tuotoista 5 päivää

OSAKE	testisuure	p-arvo %	* = 5 %	DL-kertoimien summa
AAM1S	0.10	99.29		
AAM2S				
ACA1V	0.85	51.59		
ASKAS	2.71	2.03	*	8.52
ASY1V	1.47	20.04		
CUL2V	0.34	89.10		
FIA1S	0.77	57.06		
FINAS	0.29	91.99		
FINBS	2.36	3.97	*	-4.97
FISAS	1.76	12.12		
FISKS	0.33	89.39		
FLG1S	2.46	3.32	*	-0.22
HARAS	0.86	51.05		
HUHIV	1.71	13.05		
HUHKV				
INBBS	0.30	91.25		
INSAS	0.38	86.25		
INSBV	0.40	85.15		
INT1S				
KCI1V	0.52	75.92		
KES1S	0.38	85.90		
KONBS	1.34	24.84		
KRA1V	1.90	9.31		
LAS1S	0.10	99.26		
LEM1S	0.24	94.41		
METAS	0.08	99.58		
METBS	1.69	13.57		
MTAAV	0.70	62.15		
NES1V	0.75	58.71		
NOKAV	1.78	11.64		
OKOAS				
ORIAS	1.17	32.28		
ORIBS	1.86	10.12		
OUTAS	1.87	9.82		
POHAS	0.66	65.43		
POHBS	0.47	80.08		
RAIVV	0.41	84.36		
RAM1V	2.28	4.67	*	-0.17
RTRKS	1.37	23.49		
RUTAV	2.94	1.31	*	1.12
SAJIV				
SUU1V				
TAFKS	0.99	42.49		
TAFPS	0.42	83.69		
TRO1V	1.25	28.59		
TTEBS				
TULAV	0.12	98.75		
UPM1V	0.28	92.19		
VALAS	1.22	29.71		
ÅAB1S	0.17	97.33		
ÅABPV	1.36	23.96		

Granger ostoille tuotoista 15 päivää

OSAKE	testisuure	p-arvo %	* = 5 %	DL-kertoimien summa
AAM1S	0.32	99.32		
AAM2S				
ACA1V	0.51	93.53		
ASKAS	1.37	15.97		
ASY1V	1.29	20.68		
CUL2V	0.34	99.07		
FIA1S	1.68	5.42		
FINAS	0.96	49.93		
FINBS	1.29	20.36		
FISAS	1.49	10.64		
FISKS	0.53	92.24		
FLG1S	0.88	59.03		
HARAS	1.06	39.20		
HUHIV	1.36	16.81		
HUHKV				
INBBS	0.90	56.63		
INSAS	0.57	89.79		
INSBV	1.01	44.42		
INT1S				
KCI1V	0.38	98.33		
KES1S	1.63	6.44		
KONBS	1.64	6.20	*	10.09
KRA1V	0.81	66.88		
LAS1S	0.36	98.81		
LEM1S	0.17	99.98		
METAS	0.30	99.49		
METBS	1.87	2.60		
MTAAV	0.68	80.46		
NES1V	1.40	14.39		
NOKAV	1.22	25.32		
OKOAS				
ORIAS	0.50	94.08		
ORIBS	1.23	24.79		
OUTAS	1.83	3.03	*	-5.86
POHAS	0.39	98.05		
POHBS	0.53	92.38		
RAIVV	0.25	99.84		
RAM1V	1.18	28.45		
RTRKS	2.46	0.21	**	-1.69
RUTAV	1.51	10.10		
SAJ1V				
SUU1V				
TAFKS	0.54	91.66		
TAFPS	0.35	98.97		
TRO1V	1.27	22.06		
TTEBS				
TULAV	1.97	1.71	*	5.83
UPM1V	1.10	35.98		
VALAS	0.88	58.74		
ÅAB1S	0.45	96.16		
ÅABPV	0.77	71.21		

Granger ostoille tuotoista 30 päivää

OSAKE	testisuure	p-arvo %	* = 5 %	DL-kertoimien summa
AAM1S	0.51	98.59		
AAM2S				
ACA1V	0.92	58.49		
ASKAS	1.14	29.10		
ASY1V	1.31	13.65		
CUL2V	0.54	97.61		
FIA1S	1.22	20.47		
FINAS	0.99	48.71		
FINBS	1.18	24.38		
FISAS	0.87	66.34		
FISKS	0.85	69.41		
FLG1S	0.88	64.50		
HARAS	0.89	63.64		
HUHIV	0.88	64.65		
HUHKV				
INBBS	0.89	64.28		
INSAS	1.37	10.41		
INSBV	1.19	23.75		
INT1S				
KCI1V	0.66	91.03		
KES1S	1.47	5.95		
KONBS				
KRA1V	0.89	63.25		
LAS1S	0.35	99.94		
LEM1S	0.24	100.00		
METAS	0.45	99.51		
METBS	1.65	2.17	*	0.99
MTAAV	0.64	92.59		
NES1V	1.60	2.87	*	23.59
NOKAV	1.55	3.85	*	-36.35
OKOAS				
ORIAS	0.44	99.59		
ORIBS	1.00	47.79		
OUTAS	2.13	0.09	**	-33.10
POHAS	0.68	90.00		
POHBS	0.57	96.52		
RAIVV				
RAM1V	0.97	51.53		
RTRKS	2.21	0.05	**	-3.74
RUTAV	1.06	38.39		
SAJ1V				
SUU1V				
TAFKS	0.73	85.40		
TAFPS	0.89	63.01		
TRO1V	0.87	66.28		
TTEBS				
TULAV	2.74	0.00093	**	8.20
UPM1V	1.14	28.41		
VALAS	0.72	86.02		
ÅAB1S	0.37	99.91		
ÅABPV	0.67	90.90		

**Granger myynneille tuotoista 5 päivää**

OSAKE	testisuure	p-arvo %	* = 5 %	DL-kertoimien summa
AAM1S				
AAM2S	0.16	97.64		
ACA1V	0.47	79.81		
ASKAS	1.12	34.94		
ASY1V	1.70	13.33		
CUL2V				
FIA1S				
FINAS	0.66	65.36		
FINBS	0.96	44.55		
FISAS	1.94	8.77		
FISKS	2.30	4.45	*	2.75
FLG1S	0.58	71.84		
HARAS	0.31	90.49		
HUHIV	4.39	0.07	**	-4.46
HUHKV	0.18	97.16		
INBBS				
INSAS	0.14	98.30		
INSBV	0.21	95.67		
INT1S	0.49	78.73		
KCI1V	0.71	61.85		
KES1S	2.16	5.84		
KONBS	0.45	81.36		
KRA1V				
LAS1S				
LEM1S				
METAS	0.32	89.90		
METBS	1.19	31.35		
MTAAV	1.87	9.92		
NES1V	0.90	47.84		
NOKAV	0.96	46.33		
OKOAS	0.73	60.37		
ORIAS	0.74	59.68		
ORIBS	0.31	90.88		
OUTAS	0.64	67.01		
POHAS	0.76	57.74		
POHBS	0.14	98.39		
RAIVV	1.26	28.13		
RAM1V				
RTRKS	1.11	35.26		
RUTAV	0.99	42.34		
SAJ1V	0.75	58.82		
SUU1V	0.39	85.52		
TAFKS	2.37	3.92	*	0.32
TAFPS	1.56	17.16		
TRO1V				
TTEBS	1.23	29.61		
TULAV	0.35	88.13		
UPM1V	1.95	8.61		
VALAS				
ÅAB1S				
ÅABPV	0.86	50.52		

Granger myynneille tuotoista 15 päivää

OSAKE	testisuure	p-arvo %	* = 5 %	DL-kertoimien summa
AAM1S				
AAM2S	2.22	0.59	**	-3.21
ACA1V	0.64	83.82		
ASKAS	1.81	3.29	*	2.92
ASY1V	1.33	18.50		
CUL2V				
FIA1S				
FINAS	0.38	98.32		
FINBS	0.78	69.63		
FISAS	1.26	22.47		
FISKS	1.20	26.94		
FLG1S	0.97	48.37		
HARAS	0.76	72.37		
HUHIV	1.61	6.90		
HUHKV	0.44	96.48		
INBBS				
INSAS	0.43	96.98		
INSBV	0.49	94.66		
INT1S	0.51	93.39		
KCI1V	0.70	78.19		
KES1S	1.73	4.45	*	-4.58
KONBS	1.09	36.03		
KRA1V				
LAS1S				
LEM1S				
METAS	0.29	99.58		
METBS	1.06	39.65		
MTAAV				
NES1V	1.65	6.04		
NOKAV	0.70	78.52		
OKOAS	0.70	78.36		
ORIAS	1.10	35.24		
ORIBS	0.46	96.00		
OUTAS	0.62	85.97		
POHAS	0.90	56.46		
POHBS	0.78	70.08		
RAIVV	0.87	59.90		
RAM1V				
RTRKS	1.78	3.71	*	0.36
RUTAV	1.18	28.56		
SAJ1V	0.70	78.41		
SUU1V	0.86	60.81		
TAFKS	1.14	32.23		
TAFPS	1.80	3.41	*	-1.44
TRO1V				
TTEBS	0.94	52.01		
TULAV	0.87	59.68		
UPM1V	1.50	10.35		
VALAS				
ÅAB1S				
ÅABPV	0.81	67.13		



Granger myyneille tuotoista 30 päivää

OSAKE	testisuure	p-arvo %	* = 5 %	DL-kertoimien summa
AAM1S				
AAM2S	2.10	0.11	**	-2.11
ACA1V	1.55	3.77	*	-27.27
ASKAS	1.21	21.79		
ASY1V	1.10	33.55		
CUL2V				
FIA1S				
FINAS	1.54	4.13	*	-35.18
FINBS	0.57	96.50		
FISAS	0.80	76.30		
FISKS	0.84	70.65		
FLG1S	0.89	62.96		
HARAS	0.73	84.71		
HUHIV	1.38	9.49		
HUHKV	0.32	99.98		
INBBS				
INSAS	0.79	78.25		
INSBV	0.76	81.33		
INT1S	0.95	54.22		
KCI1V	0.36	99.93		
KES1S	1.24	19.20		
KONBS	0.97	51.05		
KRA1V				
LAS1S				
LEM1S				
METAS	0.29	99.99		
METBS	0.73	84.57		
MTAAV				
NES1V	1.62	2.51	*	-8.15
NOKAV	0.54	97.75		
OKOAS	0.74	83.30		
ORIAS	0.91	60.25		
ORIBS	0.57	96.74		
OUTAS	0.53	98.12		
POHAS	1.01	45.47		
POHBS	0.69	88.84		
RAIVV	0.77	80.63		
RAM1V				
RTRKS	1.81	0.79	**	3.53
RUTAV	0.96	53.76		
SAJ1V	0.73	85.26		
SUU1V	0.85	69.57		
TAFKS	0.97	51.53		
TAFPS	1.09	35.31		
TRO1V				
TTEBS	1.24	19.25		
TULAV	0.70	87.80		
UPM1V	1.35	11.26		
VALAS				
ÅAB1S				
ÅABPV	0.86	68.75		

**Granger ostoille markkinamallin residuaaleista 5 päivää**

OSAKE	testisuure	p-arvo %	* = 5 %	DL-kertoimien summa
AAM1S	0.14	98.39		
AAM2S				
ACA1V	1.30	26.44		
ASKAS	4.90	0.02	**	9.16
ASY1V	1.09	36.50		
CUL2V	0.35	88.09		
FIA1S	0.43	82.44		
FINAS	0.15	98.11		
FINBS	2.29	4.58	*	-3.59
FISAS	1.07	37.50		
FISKS	0.48	78.92		
FLG1S	1.94	8.75		
HARAS	1.51	18.62		
HUHIV	2.03	7.47		
HUHKV				
INBBS	0.37	86.99		
INSAS	0.34	88.85		
INSBV	0.49	78.05		
INT1S				
KCI1V	0.86	50.66		
KES1S	0.37	87.02		
KONBS	2.32	4.29	*	1.50
KRA1V	1.89	9.62		
LAS1S	0.09	99.41		
LEM1S	0.30	91.53		
METAS	0.06	99.80		
METBS	1.40	22.21		
MTAAV	0.94	45.54		
NES1V	0.40	84.61		
NOKAV	0.65	65.88		
OKOAS				
ORIAS	0.69	63.20		
ORIBS	2.45	3.39	*	2.96
OUTAS	0.95	44.92		
POHAS	0.73	60.49		
POHBS	0.52	76.48		
RAIVV	0.58	71.56		
RAM1V	1.47	19.89		
RTRKS	2.15	5.89		
RUTAV	1.63	15.09		
SAJ1V				
SUU1V				
TAFKS	0.91	47.44		
TAFPS	1.02	40.58		
TRO1V	1.51	18.66		
TTEBS				
TULAV	0.23	94.80		
UPM1V	0.48	79.38		
VALAS	1.04	39.46		
ÅAB1S	0.11	99.08		
ÅABPV	1.04	39.35		

**Granger ostoille markkinamallin residuaaleista 15 päivää**

OSAKE	testisuure	p-arvo %	* = 5 %	DL-kertoimien summa
AAM1S	0.38	98.39		
AAM2S				
ACA1V	0.89	57.61		
ASKAS	2.42	0.25	**	6.03
ASY1V	1.35	17.29		
CUL2V	0.51	93.67		
FIA1S	1.19	27.74		
FINAS	1.08	37.50		
FINBS	1.17	29.82		
FISAS	1.17	29.76		
FISKS	0.74	74.12		
FLG1S	1.31	19.67		
HARAS	0.92	53.84		
HUHIV	1.87	2.58	*	-6.13
HUHKV				
INBBS	1.00	45.43		
INSAS	0.61	86.54		
INSBV	0.99	46.55		
INT1S				
KCI1V	0.53	92.49		
KES1S	1.70	4.96	*	1.29
KONBS	2.31	0.39	**	-8.56
KRA1V	0.76	71.75		
LAS1S	0.34	99.11		
LEM1S	0.31	99.39		
METAS	0.48	95.14		
METBS	1.98	1.66	*	5.7
MTAAV	0.66	82.10		
NES1V	1.18	28.37		
NOKAV	0.50	94.17		
OKOAS				
ORIAS	0.68	80.63		
ORIBS	1.29	20.69		
OUTAS	1.28	21.40		
POHAS	0.35	98.84		
POHBS	0.72	76.45		
RAIVV	0.43	96.82		
RAM1V	0.99	46.32		
RTRKS	2.20	0.66	**	-0.29
RUTAV	0.87	60.39		
SAJ1V				
SUU1V				
TAFKS	0.48	95.09		
TAFPS	0.52	93.10		
TRO1V	1.29	20.64		
TTEBS				
TULAV	2.12	0.92	**	6.09
UPM1V	0.94	51.80		
VALAS	1.30	19.94		
ÅAB1S	0.42	97.34		
ÅABPV	0.77	71.16		

Granger ostoille markkinamallin residuaaleista 30 päivää

OSAKE	testisuure	p-arvo %	* = 5 %	DL-kertoimien summa
AAM1S	0.53	97.96		
AAM2S				
ACA1V	1.06	39.32		
ASKAS	2.20	0.05	**	8.09
ASY1V	1.26	17.63		
CUL2V	0.51	98.54		
FIA1S	1.02	43.98		
FINAS	1.06	38.05		
FINBS	1.26	17.47		
FISAS	0.96	53.47		
FISKS	0.74	84.20		
FLG1S	0.96	52.52		
HARAS	0.97	51.40		
HUHIV	1.26	17.42		
HUHKV				
INBBS	1.01	45.79		
INSAS	0.98	50.76		
INSBV	1.11	32.60		
INT1S				
KCI1V	0.71	87.33		
KES1S	1.14	29.34		
KONBS				
KRA1V	0.92	59.11		
LAS1S	0.43	99.64		
LEM1S	0.41	99.76		
METAS	0.49	98.98		
METBS	1.58	3.18	*	-5.6
MTAAV	1.02	44.37		
NES1V	1.54	4.01	*	7.23
NOKAV	1.10	34.04		
OKOAS				
ORIAS	0.46	99.37		
ORIBS	0.87	66.77		
OUTAS	1.06	39.00		
POHAS	0.77	80.70		
POHBS	0.78	79.65		
RAIVV				
RAM1V	0.88	64.76		
RTRKS	1.49	5.35		
RUTAV	0.96	53.31		
SAJ1V				
SUU1V				
TAFKS	0.69	88.78		
TAFPS	1.01	45.26		
TRO1V	0.95	54.31		
TTEBS				
TULAV	2.60	0.0028	**	7.19
UPM1V	1.43	7.37		
VALAS	0.88	64.94		
ÅAB1S	0.43	99.67		
ÅABPV	0.86	68.61		

Granger myynneille markkinamallin residuaaleista 5 päivää

OSAKE	testisuure	p-arvo %	* = 5 %	DL-kertoimien summa
AAM1S				
AAM2S	0.34	89.11		
ACA1V	0.37	87.24		
ASKAS	0.65	65.96		
ASY1V	1.07	37.67		
CUL2V				
FIA1S				
FINAS	0.77	57.38		
FINBS	1.34	24.55		
FISAS	2.10	6.52		
FISKS	2.29	4.55	*	3.13
FLG1S	0.49	78.03		
HARAS	0.69	63.29		
HUHIV	3.84	0.22	**	-3.52
HUHKV	0.13	98.64		
INBBS				
INSAS	0.21	95.75		
INSBV	0.22	95.56		
INT1S	0.97	43.32		
KCI1V	0.62	68.79		
KES1S	1.83	10.63		
KONBS	0.41	84.07		
KRA1V				
LAS1S				
LEM1S				
METAS	0.43	82.83		
METBS	1.55	17.35		
MTAAV	1.45	20.53		
NES1V	1.41	21.97		
NOKAV	3.46	0.46	**	6.20
OKOAS	0.57	42.23		
ORIAS	1.18	31.77		
ORIBS	0.42	83.60		
OUTAS	0.70	62.43		
POHAS	0.65	66.19		
POHBS	0.42	83.28		
RAIVV	0.61	69.24		
RAM1V				
RTRKS	0.54	74.61		
RUTAV	0.79	55.93		
SAJ1V	0.98	43.05		
SUU1V	0.33	89.23		
TAFKS	1.84	10.38		
TAFPS	1.54	17.62		
TRO1V				
TTEBS	1.50	18.87		
TULAV	0.42	83.49		
UPM1V	1.72	12.83		
VALAS				
ÅAB1S				
ÅABPV	1.08	37.11		

**Granger myynneille markkinamallin residuaaleista 15 päivää**

OSAKE	testisuure	p-arvo %	* = 5 %	DL-kertoimien summa
AAM1S				
AAM2S	2.50	0.17	**	-2.67
ACA1V	0.66	81.93		
ASKAS	0.76	72.38		
ASY1V	0.60	87.78		
CUL2V				
FIA1S				
FINAS	0.51	93.45		
FINBS	0.87	59.46		
FISAS	1.34	17.70		
FISKS	1.19	28.14		
FLG1S	0.95	51.25		
HARAS	0.72	76.31		
HUHIV	1.33	18.11		
HUHKV	0.41	97.62		
INBBS				
INSAS	0.35	98.88		
INSBV	0.46	95.68		
INT1S	0.93	52.76		
KCI1V	0.57	90.02		
KES1S	1.87	2.54	*	-5.26
KONBS	1.18	28.38		
KRA1V				
LAS1S				
LEM1S				
METAS	0.42	97.43		
METBS	1.39	15.08		
MTAAV				
NES1V	1.52	9.57		
NOKAV	1.51	10.06		
OKOAS	0.79	69.20		
ORIAS	1.14	31.92		
ORIBS	0.85	62.54		
OUTAS	0.93	53.39		
POHAS	0.87	59.66		
POHBS	0.97	49.03		
RAIVV	0.63	84.62		
RAM1V				
RTRKS	1.57	7.97		
RUTAV	0.91	55.18		
SAJ1V	0.69	79.60		
SUU1V	1.14	32.33		
TAFKS	1.27	21.83		
TAFPS	1.87	2.54	*	-1.76
TRO1V				
TTEBS	0.88	59.22		
TULAV	0.87	60.33		
UPM1V	1.60	7.13		
VALAS				
ÅAB1S				
ÅABPV	0.80	67.55		

Granger myynneille markkinamallin residuaaleista, 30 päivää

OSAKE	testisuure	p-arvo %	* = 5 %	DL-kertoimien summa
AAM1S				
AAM2S	2.30	0.03	**	-1.76
ACA1V	1.63	2.39	*	-24.34
ASKAS	0.77	79.80		
ASY1V	0.63	93.28		
CUL2V				
FIA1S				
FINAS	1.44	7.08		
FINBS	0.87	66.84		
FISAS	0.79	77.74		
FISKS	0.89	64.02		
FLG1S	0.85	69.17		
HARAS	0.82	73.81		
HUHIV	0.98	49.54		
HUHKV	0.26	100.00		
INBBS				
INSAS	0.65	91.97		
INSBV	0.86	67.90		
INT1S	1.15	27.26		
KCI1V	0.29	99.99		
KES1S	1.35	10.96		
KONBS	1.05	40.12		
KRA1V				
LAS1S				
LEM1S				
METAS	0.50	98.74		
METBS	0.92	58.95		
MTAAV				
NES1V	1.55	3.86	*	-6.54
NOKAV	1.19	23.89		
OKOAS	0.63	93.30		
ORIAS	1.11	31.95		
ORIBS	1.00	46.54		
OUTAS	0.81	74.80		
POHAS	0.93	57.01		
POHBS	0.82	73.66		
RAIVV	0.48	99.08		
RAM1V				
RTRKS	1.69	1.71	*	0.1
RUTAV	0.76	81.67		
SAJ1V	0.74	83.46		
SUU1V	0.99	48.27		
TAFKS	1.05	39.40		
TAFPS	1.22	20.87		
TRO1V				
TTEBS	1.35	11.38		
TULAV	0.73	84.82		
UPM1V	1.45	6.64		
VALAS				
ÅAB1S				
ÅABPV	1.00	47.36		

Taulukossa on esitetty Grangerin kausaalisuustestin yhtälön (3.5) mukaiset osakekohtaiset tulokset. Ylituottohypoteesia tukevien havaintojen DL-kertoimien summan tulee olla positiivinen. Symboli \* kuvaa tilastollisesti merkitsevää havaintoa ja symboli & sellaista tilastollisesti merkitsevää havaintoa, jonka etumerkki on "väärä" ylituottohypoteesin kannalta.

## SUOMEN PANKIN KESKUSTELUALOITTEITA

ISSN 0785-3572

- 1/98 Sinimaaria Ranki **Monetary Policy in a Bipolar International Monetary System.** 1998. 46 s. ISBN 951-686-566-6. (TU)
- 2/98 David G. Mayes **Evolving Voluntary Rules for the Operation of the European Central Bank.** 1998. 32 s. ISBN 951-686-567-4. (TU)
- 3/98 Helvi Kinnunen **The Sources of Output Shocks in Finland and other EU Countries.** 1998. 21 s. ISBN 951-686-568-2. (KT)
- 4/98 Jukka Pirttilä **Earmarking of Environmental Taxes: Efficient, After All.** 1998. 32 s. ISBN 951-686-569-0. (ST)
- 5/98 Juhana Hukkinen – Matti Virén **How to Evaluate the Forecasting Performance of a Macroeconomic Model.** 1998. 25 s. ISBN 951-686-570-4. (KT)
- 6/98 Chris-Marie Rasi – Jan-Markus Viikari **The Time-Varying NAIRU and Potential Output in Finland.** 1998. 27 s. ISBN 951-686-571-2. (KT)
- 7/98 Tuomas Välimäki **The Overnight Rate of Interest under Average Reserve Requirements. Some Theoretical Aspects and the Finnish Experience.** 1998. 37 s. ISBN 951-686-572-0. (RP)
- 8/98 Jukka Vesala **Technological Transformation and Nonbank Competition in a Model of Retail Banking Oligopoly.** 1998. 57 s. ISBN 951-686-574-7. (TU)
- 9/98 Harry Leinonen **Maksuliikkeen katteensiirtojärjestelmät: likviditeettitarpeet, vastapuoliriskit ja vakuuskäytännöt.** 1998. 39 s. ISBN 951-686-576-3. (RM)
- 10/98 Alpo Willman – Mika Kortelainen – Hanna-Leena Männistö – Mika Tujula **The BOF5 Macroeconomic Model of Finland, Structure and Equations.** 1998. 167 s. ISBN 951-686-578-X. (KT, TU)
- 11/98 Juha Kasanen **Pörssiyhtiöiden sisäpiirin osakekauppa ja -omistus Suomessa.** 1998. 39 s. ISBN 951-686-579-8. (TU)
- 12/98 Bharat Barot – Kari Takala **House Prices and Inflation: A Cointegration Analysis for Finland and Sweden.** 1998. 40 s. ISBN 951-686-582-8. (KT)
- 13/98 Jouko Vilmunen **Macroeconomic Effects of Looming Policy Shifts: Non-falsified Expectations and Peso Problems.** 1998. 45 s. ISBN 951-686-583-6. (TU)
- 14/98 Olli Castrén **Monetary Policy Delegation, Labour Market Structure and Fiscal-Monetary Policy Coordination.** 1998. 30 s. ISBN 951-686-584-4. (RP)
- 15/98 Enrigue Alberola – Timo Tyrväinen **Is There Scope for Inflation Differentials in EMU? An Empirical Evaluation of the Balassa-Samuelson Model in EMU Countries.** 1998. 44 s. ISBN 951-686-585-2. (KT)
- 16/98 Harry Leinonen **Interbank funds transfer systems: liquidity needs, counterparty risks and collateral.** 1998. 38 s. ISBN 951-686-586-0. (RM)
- 17/98 Atso Andersen **Japanin rahoitusmarkkinoiden rakenne ja pankkikriisi.** 1998. 33 s. ISBN 951-686-587-9. (RM)



- 18/98 Jukka Vesala **Delivery Networks and Pricing Behaviour in Banking: An Empirical Investigation Using Finnish Data.** 1998. 47 s. ISBN 951-686-588-7. (TU)
- 19/98 Vappu Ikonen **Suomen Pankin tase vuosina 1868–1992. Kuukausisarjat.** 1998. 65+154 s. ISBN 951-686-589-5. (TU)
- 20/98 David Mayes – Jukka Vesala **On the Problems of Home Country Control.** 1998. 28 s. ISBN 951-686-590-9. (TU)
- 21/98 Oz Shy – Juha Tarkka **The Market for Electronic Cash Cards.** 1998. 31 s. ISBN 951-686-591-7. (TU)
- 22/98 Oz Shy – Rune Stenbacka **Market Structure and Risk Taking in the Banking Industry.** 1998. 28 s. ISBN 951-686-592-5. (TU)
- 23/98 David G. Mayes **Improving Banking Supervision.** 1998. 41 s. ISBN 951-686-593-3. (TU)
- 24/98 Veli-Matti Mattila **Simulating the Effects of Imperfect Credibility: How does the Peso Problem Affect the Real Economy?** 1998. 45 s. ISBN 951-686-594-1. (TU)
- 25/98 Helvi Kinnunen – Pasi Kuoppamäki **Sustainability of Public Finances in Finland and the Four Largest Euro-area Economies.** 1998. 26 s. ISBN 951-686-595-X. (KT)
- 26/98 Outi Virtanen **Suomen ja Saksan budjettialijäämäerojen vaikutus nimelliskorkoeroon.** 1998. 39 s. ISBN 951-686-596-8. (KT)
- 27/98 David G. Mayes – Matti Virén **The Exchange Rate and Monetary Conditions in the Euro Area.** 1998. 50 s. ISBN 951-686-597-6. (TU)
- 28/98 Karlo Kauko **Developing the Interbank Payment System Efficiency of Public versus Private Investment.** 1998. 69 s. ISBN 951-686-598-4. (TU)
- 29/98 Antti Ripatti – Pentti Saikkonen **Cointegrated Vector Autoregressive Processes with Continuous Structural Changes.** 1998. 25 s. ISBN 951-686-599-2. (TU)
- 30/98 Juha Kasanen **Ilmoitusvelvollisten osakekaupan ajoitus ja tuotot.** 1998. 76 s. ISBN 951-686-600-X. (TU)