



Arkivnummer: _____

LUNDS UNIVERSITET

Ekonomihögskolan
Företagsekonomiska Institutionen

FEKP90
Företagsekonomi -
Examensarbete på Civilekonomprogrammet

VT 2011

High Frequency Trading

*En undersökning av effekter på den svenska
aktiemarknadens dynamik*

Författare:

Daniel Joelsson

Henrik Ringström

Handledare:

Anders Vilhelmsson

Uppsatsens titel: High Frequency Trading – En undersökning av effekter på den svenska aktiemarknadens dynamik

Seminariedatum: 2011-05-20

Ämne/kurs: FEKP90; Magisteruppsats finansiering 30 HP.

Författare: Daniel Joelsson & Henrik Ringström

Handledare: Anders Vilhelmsson, Företagsekonomiska institutionen Lunds universitet

Fem nyckelord: High Frequency Trading, Marknadsdynamik, Algoritmisk handel, Volatilitet, Likviditet

Syfte: Att undersöka hur High Frequency Trading eventuellt påverkat den svenska aktiemarknadsdynamiken.

Metod: Vi kommer använda oss utav dels en kvalitativ metod, för att undersöka vad marknadens intressenter och aktörer har att säga angående effekten på marknadsdynamiken, samt en kvantitativ metod, för att dels styrka de resultat vi får genom den kvalitativa metoden och dels för att testa volatiliteten och likviditeten rent praktiskt. För den kvalitativa metoden kommer vi använda oss utav 11 stycken intervjuer och för den kvantitativa metoden kommer vi att använda oss utav högfrekvent pris- och volymdata.

Teoretiska perspektiv: Prissättningsprocessen, realized volatility och likviditet

Empiri: För den kvalitativa empirin har vi använt oss utav 11 stycken intervjuer, medan den kvantitativa empirin består utav 3 265 587 prisobservationer.

Slutsatser: Vi finner att begreppet HFT har sina brister, då HFT inkluderar en stor mängd strategier vilka individuellt har olika påverkan på aktiemarknadens dynamik. Vi finner bevis för att HFT har bidragit till ökad likviditet, men vi finner ingen bevis för att den har påverkat volatiliteten intradag.

Title: High Frequency Trading – A study regarding effects on the swedish equity markets dynamics

Seminar date: 2011-05-20

Course: Master thesis in business administration (Finance), 30 University Credit Points - (30 ECTS)

Authors: Daniel Joelsson & Henrik Ringström

Advisor/s: Anders Vilhelmsson

Five key words: High Frequency Trading, Market dynamics, Algorithmic Trading, Volatility, Liquidity

Purpose: To study what possible effects High Frequency Trading has on the the swedish equity market dynamics.

Methodology: We will partly make use out of a qualitative method, to investigate what the market specialists and actors have to say about the impact on market dynamics, as well as a quantitative method, to both strengthen the results we obtain through the qualitative method and to test the volatility and liquidity in practical terms. For the qualitative method we have 11 interviews while we will make use of high-frequency price and volume data för the quantitative method.

Theoretical perspectives: Price discovery process, Realised volatility and liquidity

Empirical foundation: For the qualitative empirical foundation we have made use of 11 interviews, while the quantitative empirical foundation consist of 3 265 587 price observations.

Conclusions: We conclude that the concept of HFT has some flaws, due to the fact that it consists of multiple trading strategies which invdividually effect the market dynamics in seperate ways. We concluded that there is a positive relationship between HFT and liquidity in the market, but did not find any significant evidence of any relationship between HFT and intraday volatility.

Förord

Inledningsvis skulle vi vilja tacka alla som hjälpt oss i processen att färdigställa denna uppsats. Några av de mest nämnvärda är vår handledare, Anders Vilhelmsson, som har bidragit med insiktsfulla poängteringar och varit en stor hjälp genom hela processen, samt Christer Wennerberg som har, genom sin kunskap och tillgång till data, förverkligat möjligheten att färdigställa uppsatsen. Vi skulle även tacka alla de som gett oss intervjuer från utvalda företag, samt de personer som vi fått intervjua.

Lund 2011-05-13

Daniel Joelsson och Henrik Ringström

Innehållsförteckning

1. INLEDNING	7
1.1. BAKGRUND.....	7
1.2. PROBLEMDISKUSSION	9
1.3. SYFTE	11
1.4. PROBLEMFÖRMULERING	11
1.5. AVGRÄNSNINGAR.....	12
1.6. MÅLGRUPP	12
1.7. DISPOSITION.....	13
1.8. DEFINITIONER.....	14
1.8.1. <i>Tick-size</i>	14
1.8.2. <i>Spread</i>	14
1.8.3. <i>MFT (Multi-Lateral Trading Facility)</i>	14
1.8.4. <i>Dark Pools</i>	14
1.8.5. <i>MiFID</i>	14
1.8.6. <i>Likviditet</i>	14
1.8.7. <i>Volatilitet</i>	14
1.8.8. <i>Arbitrage</i>	15
1.8.9. <i>Market Order</i>	15
1.8.10. <i>Limit order</i>	15
1.8.11. <i>Trader</i>	15
2. TEORETISK REFERENS RAM	15
2.1. PRISSÄTTNINGSPROCESSENS AKTÖRER.....	15
2.1.1. <i>Informed Traders</i>	17
2.1.2. <i>Uninformed Traders</i>	17
2.2. HUR OLIKA STRATEGIER PÅVERKAR PRISET	18
2.2.1. <i>Speculators</i>	19
2.2.2. <i>"Informed Traders"</i>	19
2.2.3. <i>"Order Anticipators"</i>	22
2.2.4. <i>Marknadsmanipulatorer</i>	24
2.2.5. <i>Dealers</i>	25
2.3. VOLATILITET	26
2.3.1. <i>Vad är volatilitet?</i>	26
2.3.2. <i>Orsaker till volatilitet</i>	28
2.3.3. <i>"Fundamental Volatility"</i>	29
2.3.4. <i>"Transitory Volatility"</i>	29
2.3.5. <i>Beräkning av volatilitet</i>	30
2.3.6. <i>Beräkning av avkastningar</i>	30
2.3.7. <i>Vanliga mått på historisk volatilitet</i>	31
2.3.8. <i>Realized volatility</i>	32
2.3.9. <i>Autokorrelation</i>	36
2.4. LIKVIDITET.....	37
2.4.1. <i>Vad är likviditet?</i>	37
2.4.2. <i>Beräkning av likviditet</i>	38
2.4.3. <i>"Qspread"</i>	39
2.5. TIDIGARE FORSKNING.....	39
3. METOD	41
3.1. ANGREPPSSÄTT	41
3.2. KVALITATIV DATAINSAMLING	42
3.3. KVANTITATIV DATAINSAMLING	43

3.4.	URVAL.....	44
3.4.1.	<i>Val av intervjuobjekt.....</i>	44
3.4.2.	<i>Val av kvantitativ data.....</i>	45
3.5.	VAL AV TIDSPERIOD OCH DESIGN AV KVANTITATIV UNDERSÖKNING.....	46
3.6.	BERÄKNINGAR.....	48
3.6.1.	<i>Realized Volatility.....</i>	48
3.6.2.	<i>Qspread.....</i>	49
3.6.3.	<i>Turnover.....</i>	49
3.7.	RELIABILITET.....	49
3.8.	VALIDITET.....	50
4.	KVALITATIV EMPIRI.....	51
4.1.	DEFINITION AV HFT.....	51
4.2.	HFT PÅ DEN SVENSKA AKTIEMARKNADEN.....	53
4.3.	PÅVERKAN PÅ DEN SVENSKA AKTIEMARKNADENS DYNAMIK.....	54
4.3.1.	<i>Likviditet.....</i>	54
4.3.2.	<i>Volatilitet.....</i>	56
4.4.	ÅSIKTER FRÅN KÖP SIDAN.....	58
4.4.1.	<i>Indirekta transaktionskostnader.....</i>	58
4.4.2.	<i>Likviditet.....</i>	58
4.4.3.	<i>Framtidsperspektiv.....</i>	58
4.4.4.	<i>Infrastruktur.....</i>	59
5.	KVANTITATIV EMPIRI.....	59
5.1.	VOLATILITET.....	59
5.1.1.	<i>Ericsson.....</i>	60
5.1.2.	<i>Volvo.....</i>	62
5.1.3.	<i>H&M.....</i>	64
5.1.4.	<i>Genomsnittliga reslutat för Large Cap.....</i>	66
5.1.5.	<i>Lindab.....</i>	67
5.1.6.	<i>KappAhl.....</i>	69
5.1.7.	<i>Genomsnittliga resultat för Mid Cap.....</i>	71
5.2.	OMSÄTTNING.....	72
5.3.	SPREAD.....	74
5.4.	AUTOKORRELATION.....	75
6.	ANALYS.....	77
6.1.	DEFINITION OCH AVGRÄNSNING AV BEGREPPET HFT.....	78
6.2.	ANALYS AV INTERVJURESLUTATEN MED AVSEENDE PÅ VOLATILITET.....	82
6.3.	ANALYS AV INTERVJURESLUTATEN MED AVSEENDE PÅ LIKVIDITET.....	84
6.4.	ANALYS AV KVANTITATIVA TESTET, UTIFRÅN RESULTATET FRÅN INTERVJUERNA.....	84
7.	SLUTSATS.....	86
8.	FÖRSLAG TILL FORTSATT FORSKNING.....	87
9.	KÄLLFÖRTECKNING.....	88

1. Inledning

1.1. Bakgrund

Den tekniska utvecklingen under de senaste 20 åren med allt större datorkapacitet har möjliggjort behandling av mycket stora mängder data, vilket skapat goda förutsättningar för automatiserade handelsstrategier. Den trenden går tydligt att se under 1990-talet och början av 2000-talet. Parallellt med den stigande volymen av automatiserad handel, har det även skett en teknisk och strukturell revolution i hur handeln på världens börser går till. Tidigare manuellt baserad handel på börsgolvet har succesivt kommit att ersättas med automatiserade informationssystem och som ett resultat av det gapar nu handlargoalven tomma. Politiska beslut i USA, och senare i Europa genom införandet av *MiFID*, har även totalt förändrat aktiemarknadens struktur. Genom beslutet att öppna upp för konkurrens på aktiemarknaden, har flera alternativa handelsplatser etablerat sig och en fragmentering av marknaden har skett. Denna "strukturomvandling" av marknaden har resulterat i många positiva förbättringar för slutkunden. Exempel på det är lägre tick-size, tightare spreadar och ökad handelsvolym. De lägre transaktionskostnaderna samt fragmenteringen av marknaden har dock även möjliggjort etableringen av helt nya typer av handelsstrategier¹. En speciell grupp av dessa strategier går under benämningen "*High Frequency Trading*".

"*High Frequency Trading*" (från och med nu benämnt HFT), är en speciell gren inom automatiserad algoritmbaserad handel, som successivt har vuxit fram under det senaste decenniet i takt med förändringarna på marknaden. HFT är idag ett högaktuellt ämne och har på senare tid fått allt mer uppmärksamhet, både inom branschen och i media. En orsak till detta är att handelsmetoden vuxit otroligt mycket i omfattning under senare år. Från att bara ha utgjort ett par procent av omsättningen på den amerikanska aktiemarknaden runt år 2000, växte metoden långsamt fram till mitten av 00-talet, för att därefter explodera i omfattning. Bedömningar kring handelns omfattning tenderar att variera. Men

¹ Wennerberg, C, "The new structural wave for nordic equity trading", *SEB Enskilda*, 2010

en vanlig uppfattning är att HFT står för mellan 60- och 80 procent av den dagliga omsättningen i de aktier som ingår i S&P 500.² På den svenska aktiemarknaden, där HFT nyligen etablerade sig, utgör HFT än så länge en avsevärt mycket lägre andel av omsättningen jämfört med i USA. Trenden är dock stigande och andelen HFT på den svenska marknaden, har ökat mycket snabbt efter införandet av MiFID och en gemensam nordisk CCP. Oro för att HFT skulle påverka småsparare och marknaden negativt, har därför uttryckts i flera artiklar i media.³ Artiklarna i media tenderar dock ofta att vara dåligt underbyggda och experterna som uttalar sig representerar vanligen någon intressegrupp. Då fenomenet är relativt nytt och lite forskning publicerats kring hur HFT påverkar dynamiken på marknaden, förekommer det även mycket myter och halvsanningar om handelstypen. HFT beskylls för allt ifrån att ha bidragit till "flash kraschen" i maj 2010⁴, till att skapa ökad volatilitet i marknaden⁵. HFT beskylls även ofta i media för att manipulera marknaden och anklagelser om "front running" har förekommit.⁶ Ämnet har även uppmärksammats av politiker och diskussioner samt utredningar kring HFT har tillsatts av bland annat SEC.⁷ Det intressanta är att den forskning som förekommit på området av bland annat *Brogaard (2010)*⁸, verkar skilja sig från gängse föreställningar i populärmedia. Denna uppfattning verkar även delas av aktörer inom HFT på den svenska marknaden, som vi har kommit i kontakt med under arbetets gång. Det är problematiskt, då det skapar en dålig grund för en god vetenskapligt baserad debatt kring fenomenets för- och nackdelar.

² Aldridge, I, *High-Frequency Trading – A Practical Guide to Algorithmic Strategies and Trading Systems*, John Wiley & Sons, Inc., 2008, sidan 1

³ Dagens Nyheter, *Superdator straffar småsparare*. Publicerat 2010-10-06, <http://www.dn.se/ekonomi/bors/datorhandel-med-okanda-konsekvenser>, hämtad 2011-05-11

⁴ Bloomberg, *Diebold's June 2 Drop May Show 'Dueling Algorithms' Roil Stock Markets*, <http://www.bloomberg.com/news/2010-06-16/diebold-s-june-2-drop-may-show-how-dueling-algorithms-roil-stock-markets.html>, hämtad 2011-05-11

⁵ Financial Times, *Algorithmic Trades Heighten Volatility*, <http://www.ft.com/cms/s/0/3f57311e-c246-11dd-a350-000077b07658.html#ixzz1GxojpZrJ>, hämtad 2011-03-18

⁶ Bloomberg, *Themis's Saluzzi on High-Frequency Trading*, <http://www.bloomberg.com/video/56935568/>, hämtad 2011-05-11

⁷ Bloomberg, *High-Frequency Traders to Face More SEC Scrutiny, Chairman Schapiro Says*, <http://www.bloomberg.com/news/2011-05-07/high-frequency-traders-to-face-more-sec-scrutiny-chairman-schapiro-says.html>, hämtad 2011-05-11

⁸ Brogaard, J, "High Frequency Trading and its impact on market quality", *Northwestern University Kellogg School of Management*, 2010

Då fenomenet uppmärksammats mycket på senare tid och då det verkar råda stor diskrepans i åsikter mellan den svenska debattens olika sidor, finner vi att det finns ett behov av att ämnet undersöks mer vetenskapligt. Då en väl fungerande aktiemarknad, med små friktioner och effektiva priser, är mycket viktigt för att resurser skall kunna allokeras effektivt i ekonomin, anser vi det lämpligt att rikta in vår undersökning mot HFT:s påverkan på marknadsdynamiken. Vad vi vet har heller ingen forskning kring hur HFT påverkar dynamiken på den svenska aktiemarknaden publicerats, varför det helt klart verkar vara ett område av intresse att titta närmare på.

1.2. Problemdiskussion

Den svenska aktiemarknaden har under senare år upplevt en förändring av sällan skådat slag. Där stora teknikmässiga förändringar har ackompanjerats av en parallell förändring av marknadens struktur. Den nya strukturen har tillsammans med de tekniska förbättringarna möjliggjort etableringen av helt nya typer av handelsstrategier och har för alltid ändrat sättet aktiemarknaden arbetar på.⁹

Som vid all strukturuomvandling, tenderar vissa att tjäna på förändringen, medan andra etablerade aktörer förlorar. Resultatet är vanligen att en mycket hätsk debatt följer, där olika intressegrupper försvarar sina intressen. Aktiemarknaden är på intet sätt annorlunda och en debatt har på senare tid blossat upp, där HFT:s vara eller inte vara frekvent har diskuterats. Artiklar med rubriker som Dagens Nyheters "*Superdator straffar småsparare*"¹⁰, har varit vardagsmat och i större affärstidningar som Financial Times har Joe Saluzzi intervjuats om hans syn på fenomenet.¹¹ Saluzzi som är negativ till HFT har även tillsammans med Themis Trading släppt artikeln "*What Ails Us About High Frequency Trading?*", där en viss typ av HFT strategier, av Saluzzi definierade som "*Predatory HFT*", anklagas för både "*front running*" och för att manipulera aktiepriser.¹² Debatten har gått så

⁹ Wennerberg, C, "The new structural wave for nordic equity trading", *SEB Enskilda*, 2010

¹⁰ Dagens Nyheter, *Superdator straffar småsparare*. Publicerat 2010-10-06, <http://www.dn.se/ekonomi/bors/datorhandel-med-okanda-konsekvenser>, hämtad 2011-05-11

¹¹ Financial Times, *Jul 31: Joe Saluzzi on March US market plunge*, <http://video.ft.com/v/63070752001/Jul-31-Joe-Saluzzi-on-March-US-market-plunge>, hämtad 2011-05-11

¹² Arnuk, S, Saluzzi, J, "What Ails Us About High Frequency Trading?", *Themis Trading LCC*, 2009

långt att till och med nationalekonomen *Paul Krugman* har känt sig kallad att kommentera HFT i sin debattartikel "*Rewarding Bad Actors*" i *New York Times*.¹³ Samtidigt som denna debatt blossat upp, har dock HFT firmorna själva valt att hålla en låg profil. Det har lett till en något ensidig beskrivning av fenomenet, även om debatten under det senaste året blivit mer nyanserad.

De två vanligaste argumenten som framförs mot HFT, är att deras handel leder till ökad volatilitet och till ett sämre orderdjup. Dessa ståndpunkter har bland annat framförts i *Financial Times* artikeln "*Algorithmic Trades Heighten Volatility*", av *Joe Saluzzi* i Themis Tradings "white papers"¹⁴ och på deras blogg¹⁵ samt av den svenska "day tradern" *John Lönnqvist*.¹⁶

Det är allvarliga anklagelser, då likviditet och volatilitet är två mycket viktiga mått på en marknads hälsa och förändras dessa marknadsparametrar påverkar det samtliga aktiva aktörer på marknaden. En bra marknad kännetecknas nämligen enligt *Harris (2003)*, av informativa priser som återspeglar fundamentala värden. Låg likviditet och hög volatilitet riskerar därför att resultera i ökade friktioner på marknaden, vilket kan leda till ett mindre informativt pris.¹⁷ Det intressanta är att nyligen publicerade studier av *Brogaard (2010)*¹⁸ och *Castura, Litzenberger, Gorelick och Dwivedi (2010)*¹⁹, snarare tyder på att HFT bidrar till lägre spreadar och förbättrad likviditet. De finner även att HFT bidrar till mer informativa priser, minskad "mean reversion" och lägre volatilitet. Dessa resultat går därmed stick i stäv med den bild som ofta förmedlas i media och den allmänna uppfattningen bland aktiva "day traders". Resultaten stöder istället HFT industrins egna påståenden, om att de bidrar med likviditet och reducerar marknadsineffektiviteter.

¹³ *New York Times, Rewarding Bad Actors*, http://www.nytimes.com/2009/08/03/opinion/03krugman.html?_r=1, hämtat 2011-03-03

¹⁴ *Arnuik, S, Saluzzi, J, "Latency Arbitrage: The Real Power Behind Predatory High Frequency Trading", Themis Trading LCC, 2009*

¹⁵ *Themis Trading, inlägg: "RMBS Volatility and HFT..."*, 04 Jan, 2010, <http://blog.themistrading.com/?p=508>, 2011-05-11

¹⁶ *John Lönnqvist, Bull Bear Trading, inlägg: "Hur anpassar sig Daytraders till "HFT"?"*, Okt. 10 2010, <http://www.bullbeartrading.se/2010/10/10/hur-anpassar-sig-daytraders-till-hft/>, 2011-05-11

¹⁷ *Harris, L, Trading & Exchanges – Market Microstructure for Practitioners*, Oxford University Press, Inc, 2003, s.202-219

¹⁸ *Brogaard, J, "High Frequency Trading and its impact on market quality", Northwestern University Kellogg School of Management, 2010*

¹⁹ *Castura, J, Litzenberger, R, Gorelick, R, Dwivedi, Y, "Market Efficiency and Microstructure Evolution in U.S. Equity Markets: A High-Frequency Perspective", RGM Advisors, LLC, 2010*

Denna diskrepans mellan de nyligen publicerade forskningsresultaten och bilden som förmedlas i media och av "day traders", tyder på ett behov av fortsatt forskning. Det gör det intressant att undersöka de två parametrarna på marknadens hälsa – volatilitet och likviditet – mer noggrant. Framförallt då de är av så pass avgörande betydelse för marknadens kvalitet och samhällsekonomin i stort.

Generellt tenderar den forskning kring HFT som hittills har publicerats, att rikta in sig på tre olika forskningsområden. Det första området undersöker eventuell marknadspåverkan från HFT, det andra området behandlar frågeställningar kring vilka aggregerade vinster HFT aktörer kan tänkas generera och det tredje området fokuserar på tekniska högfrekventa tradingmodellens potential.

Majoriteten av den forskning som hittills publicerats riktar in sig på frågeställningar inom det första området (marknadspåverkan) och använder sig av data från den amerikanska marknaden.

Det gör även den här uppsatsen med sitt fokus på HFT:s effekter på volatilitet och Likviditet. Då dock lite forskning skett på hur HFT påverkar dynamiken på specifikt den svenska aktiemarknaden, finner vi att det finns ett stort behov av vidare sådan forskning.

1.3. Syfte

Syftet med den här uppsatsen är att undersöka om HFT påverkar prisbildningen på den svenska aktiemarknaden, samt att definiera och avgränsa begreppet HFT.

1.4. Problemformulering

- Vad innebär definitionen HFT?
- Har ökningen av HFT på den svenska aktiemarknaden påverkat volatiliteten intradag i någon riktning?
- Har ökningen av HFT på den svenska aktiemarknaden påverkat likviditeten i någon riktning?

1.5. Avgränsningar

I arbetet med att undersöka och belysa detta högaktuella ämne samt besvara vår frågeställning, har flertalet avgränsningar gjorts. Undersökningen avgränsas för det första, till att endast undersöka effekterna av HFT på den svenska marknaden. Vi har även valt att avgränsa oss till att endast undersöka effekter på aktiemarknaden. Vi har därför valt att endast kontakta och intervjua bolag som är verksamma och baserade inom Sverige.

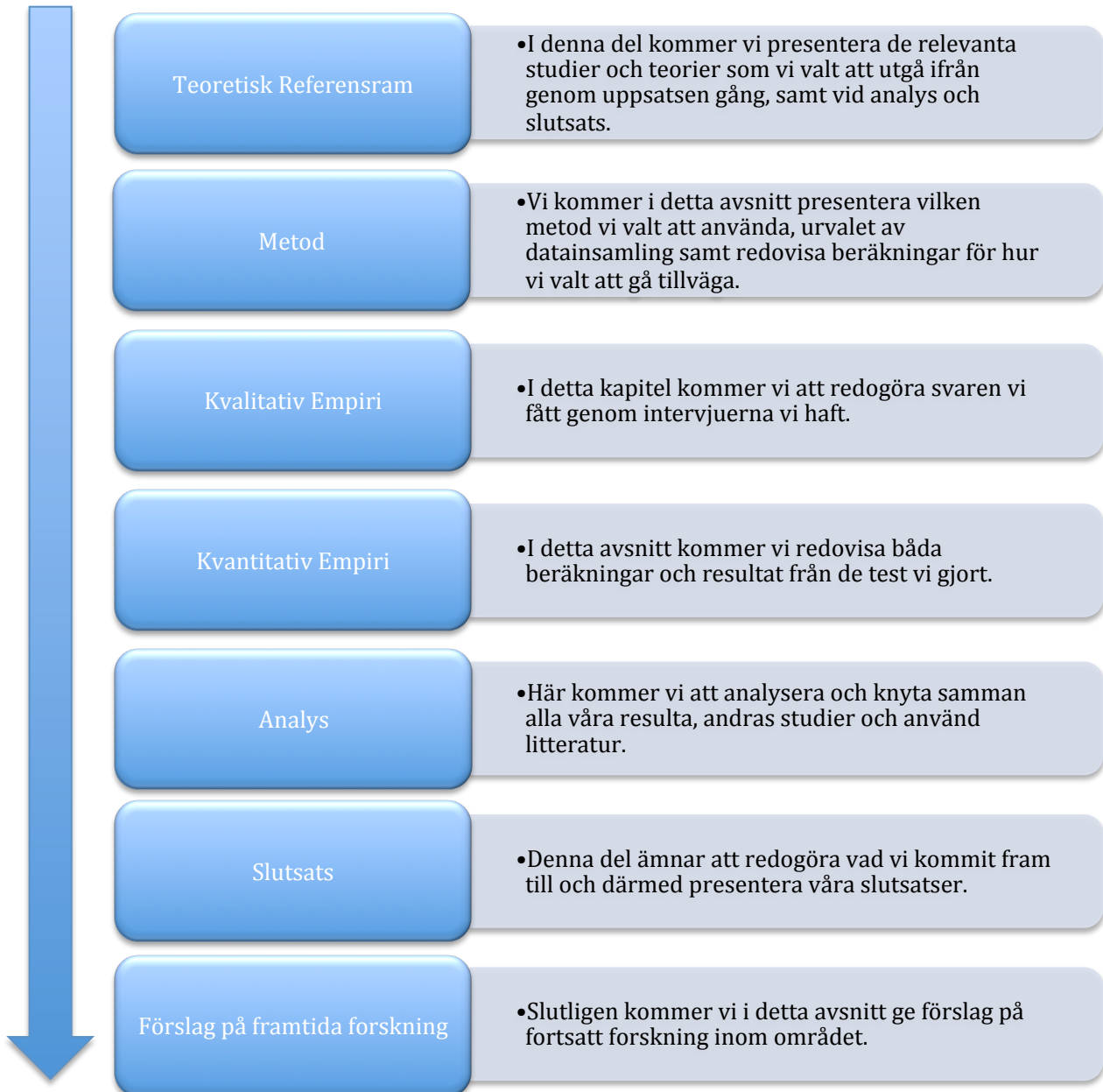
Vad gäller de kvantitativa testen, har vi på grund av begränsad mängd tid, valt att endast undersöka bolag listade i Sverige hos NasdaqOMX på Large- och Mid Cap. Visserligen hade det varit intressant av jämförelseskäl, att även inkludera Small- och Micro Cap bolag i analysen. På grund av problematik med att få tag på högfrekvent data för dessa bolag samt de problem som existerar kring att arbeta med tick-data för bolag med låg omsättning, har vi dock tvingats göra denna avgränsning. Bolagen vi undersöker är Ericsson B, Volvo B och H&M B på Large Cap samt KappAhl och Lindab på Mid Cap. Vi väljer att endast undersöka fyra tvåveckors stickprov för dessa bolag, då arbetet annars hade inneburit bearbetning av enorma data mängder. Perioderna inkluderar två veckor innan och efter 2009-10-26 samt 2010-05-07. De totala stickproven sträcker sig därmed mellan 2009-10-12 och 2009-11-09 samt 2010-05-07 och 2010-06-04. Vi väljer även att avgränsa oss till att inte använda mer högfrekvent data än en minuters tickdata. Då mer högfrekvent data ger problem vid data bearbetning i Microsoft Excel på grund av att mängden observationer. På grund av avsaknad av tillgång till data från dessa bolags orderbok, har vi även i vår analys tvingats begränsa oss till att endast undersöka spread, omsättning, "realized volatility" samt autokorrelationen mellan de logaritmerade avkastningarna.

1.6. Målgrupp

Vår huvudsakliga målgrupp är studenter och andra akademiker vid Lunds Universitet, med ett intresse för HFT, marknadsdynamik och "prisupptäcktsprocessens" aktörer. Framförallt riktar vi oss till studenter med inriktning mot Finansiering och Nationalekonomi, men vi hoppas även främja förståelsen för fenomenet hos studenter av andra inriktningar och utbildningar.

Vi riktar oss även till aktörer på den svenska aktiemarknaden som vill öka sin förståelse av begreppet HFT. Även övriga studenter och forskare runt vårt lands universitet med intresse för fenomenet är att betrakta som målgrupp. Slutligen hoppas vi hjälpa till att öka förståelsen och kunskapen kring HFT i svensk media.

1.7. Disposition



1.8. Definitioner

För att underlätta förståelsen kommer vi i detta avsnitt presentera några av de främst essentiella definitionerna som används genomgående vidare i arbetet. Vi går även igenom många andra av de viktiga definitionerna i den teoretiska referensramen.

1.8.1. Tick-size

Den minsta förändringen ett aktiepris kan variera benämns som "tick". Storleken på detta intervall är "tick-size".²⁰

1.8.2. Spread

Skillnaden mellan köp- och säljpris angående aktier.²¹

1.8.3. MFT (Multi-Lateral Trading Facility)

Alternativ handelsplats för traders.²²

1.8.4. Dark Pools

En handels kanal som kan användas för att anonymisera sina transaktioner, samt skapa en intern handelsplats.²³

1.8.5. MiFID

Regling mot värdepappersmarknaden som började gälla den 1 november 2007.²⁴

1.8.6. Likviditet

Ett mått för att bedöma hur efterfrågan och utbudet ser ut gällande en akties attraktivitet.²⁵

1.8.7. Volatilitet

Ett vanligt förekommande mått på risk gällande aktier.²⁶

²⁰ Harris, L, *Trading & Exchanges – Market Microstructure for Practitioners*, Oxford University Press, Inc, 2003, sidan 81

²¹ Demsetz, H, "The Cost of Transacting", *The MIT press*, 1968, Vol. 82, No. 1

²² MediaWiki.org, *Multilateral Trading Facility (MTF)*, http://www.wikinvest.com/wiki/Multilateral_Trading_Facility_%28MTF%29, Hämtat 2011-03-18

²³ Banks, E, "Dark Pools – The structure and Future of Off-Exchange Trading and Liquidity", *Palgrave Macmillan*, 2010

²⁴ Degryse, H, "Competition between financial markets in Europe: what can be expected from MiFID?", *Springerlink.com*, 2009

²⁵ Conroy, R, M, et al, "The Effects of Stock Splits on Bid-Ask Spreads", *The Journal of Finance*, 1990, Vol. 45, No. 4

²⁶ Berk, J, DeMarzo, P, *Corporate Finance*, Pearson International Edition, 2006, Edition 1, s. 286-288

1.8.8. Arbitrage

En riskfri avkastning. Innebär att man köper till ett lägre pris och säljer till ett högre.²⁷

1.8.9. Market Order

Används då aktören som handlar vill att handlaren/mäklaren ska köpa vid, för tillfället, bästa möjliga pris direkt.²⁸

1.8.10. Limit order

En passiv market order som ej utförs till bästa pris.²⁹

1.8.11. Trader

Aktörer som utför orders för egen eller för annan räkning. Kan antingen vara "dealer"³⁰ eller "broker".³¹

2. Teoretisk Referensram

2.1. Prissättningsprocessens aktörer

För att kunna analysera en aktiemarknads dynamik och struktur, är det viktigt att förstå varför olika aktörer på marknaden agerar som de gör samt hur deras agerande influerar prissättningen på marknaden. Klassisk ekonomisk teori, har haft vissa problem med att förklara dessa aktörers agerande och hur jämviktspriset uppnås,³² vilket i sig inte är konstigt då marknaden mikrostruktur samt prisupptäcktsprocess är komplex och en mängd olika aktörer interagerar och påverkar olika variabler i det komplexa system vi kallar "marknaden".³³ Här följer därför en kortfattad beskrivning över hur olika handlares strategier och beteenden påverkar marknaden dynamik samt resulterar i positiva- och negativa externaliteter.

²⁷ Fregert, K, Jonung, L, *Makroekonomi – Teori, Politik & Institutioner*, Studentlitteratur, 2005 , s.236

²⁸ Harris, L, *Trading & Exchanges – Market Microstructure for Practitioners*, Oxford University Press, Inc, 2003, s.11

²⁹ Ibid, s.11-12

³⁰ Ibid, s.5

³¹ Ibid, s.6

³² O'Hara, M, *Market Microstructure Theory*, Blackwell Publishing, 1997, s.3

³³ Vives, X, *Information and Learning in Markets – The Impact of Market Microstructure*, Princeton University Press, 2008, s.108

Harris väljer att dela in handlare i tre grupper, utifrån deras bakomliggande motiv till varför de handlar. Dessa är "Profit Motivated Traders", "Utilitarian Traders" och "Futile Traders". En handlare drivs dock inte alltid av samma motiv, utan en enskild "trade" kan ibland vara motiverad utifrån en positiv förväntad avkastning och ibland utifrån andra nyttofördelar. Då trading är ett nollsummespel, är "Profit Motivated Traders" vinster ett resultat av andra handlares förluster.³⁴

- *Profit Motivated Traders* – handlar för att de baserat på rationella förväntningar, beräknar att handeln har ett positivt förväntat värde för dem och långsiktigt kommer generera en positiv avkastning. Exempel på handlare med ett sådant underliggande motiv är professionella spekulanter ("Speculators") samt "Dealers".³⁵
- *Utilitarian Traders* – handlar för att de förväntar sig att handeln skall generera andra nyttofördelar, än eventuella vinster från handeln. Exempel på handlare med detta motiv, är aktörer som vill begränsa risk i sin portfölj via negativt korrelerade aktier eller derivat på underliggande tillgångar. Andra exempel är traditionella investerare, privatpersoner som handlar för nöjes skull ("Gamblers"), skatteplanerare samt handlare under upplärning.³⁶
- *Futile Traders* – handlar utifrån en icke rationell tro på att de är "Profit Motivated Traders". Trots deras tro på att de långsiktigt kan genererar vinst och har ett övertag i handeln, är deras faktiska övertag otillräckligt för det ändamålet.³⁷

Harris gör därefter två distinktioner mellan "Informed Traders" och "Uninformed Traders", med avseende på handlares kapacitet att göra korrekta bedömningar

³⁴ Harris, L, *Trading & Exchanges – Market Microstructure for Practitioners*, Oxford University Press, Inc, 2003, s.177

³⁵ Ibid.

³⁶ Ibid, s.199

³⁷ Ibid, s.177

kring tillgångars fundamentala värden. Viktigt att här påpeka, är att en "Profit Motivated Trader" inte alltid behöver vara en "Informed Trader".³⁸

2.1.1. Informed Traders

Är handlare som gör kvalificerade bedömningar kring en tillgångs korrekta fundamentala värde. De drivs av ett vinstintresse och dessa vinster genereras genom korrekta analyser av en tillgångs fundamentala värde vid tillfällen då "Uninformed Traders" frekventa handlande har drivit iväg priset på tillgången från det fundamentalt befogade värdet. Det innebär att "Informed Traders" vinster är "Uninformed Traders" förluster. "Informed Traders" hjälper genom sitt handlande, drivit utifrån analyser av en tillgångs fundamentala värde, till att korrigera felprissättningar i aktier och bidrar till att göra marknaden mer effektiv. Vid tillfällen då de tar motsatta positioner till "Uninformed Traders", bidrar de även med likviditet. Några exempel på "Informed Traders" med vinstmotiv, är handlare *Harris* kallar "Value Traders", "News Traders", "Information Oriented Technical Traders" samt olika typer av "Arbitrageurs".³⁹ Även "Dealers" kan vara "Informed Traders" och på så sätt generera högre vinster än sämre informerade "Dealers".⁴⁰

2.1.2. Uninformed Traders

Är handlare som saknar grundläggande information kring vad en enskild akties fundamentala värde bör vara. Det kan antingen bero på att de saknar nödvändig kunskap för att göra en sådan bedömning, eller på grund av att deras handelsstrategi ej är beroende av den kunskapen och att de därför väljer att inte lägga ner resurser på att tillgodogöra sig den informationen.⁴¹ "Uninformed Traders" agerande i marknaden bidrar ej till effektivare priser, utan tenderar att då och då driva priset iväg från sitt fundamentala värde. Skillnaden mellan en tillgångs marknadsvärde och fundamentala värde kallas för brus ("noise"). Då deras agerande skapar "brus" i prisets rörelser, kallas de ibland för "Noise Traders". Exempel på "Uninformed Traders" med vinstmotiv, är olika typer av "Order Anticipators" som "Front Runners" samt "Sentiment Oriented Technical

³⁸ Ibid.

³⁹ Ibid, s.194

⁴⁰ Ibid, s.293

⁴¹ Ibid, s.177

Traders". Även vissa typer av handelsstrategier, vilka är att betrakta som "market abuse", tillhör den här kategorin. "Order Anticipators" är visserligen välinformerade om andra handlares beteenden i marknaden, men då den informationen ej är att klassa som information rörande en tillgångs fundamentala värde, betraktas "Order Anticipators" som "Uninformed traders". Även "Dealers" kan vara "Uninformed Traders", vilka då bidrar med likviditet, men ej till effektivare priser. ⁴²

2.2. Hur olika strategier påverkar priset

Harris väljer att dela upp "Profit Motivated Trading" strategier i två grupper, med avseende på hur deras strategier genererar vinst. Gemensamt för i princip samtliga av dessa strategier är dock att de kan handlas på allt ifrån ett diskretionärt sätt, till ett helt eller delvis systematiskt sätt. De kan även utnyttja algoritmer och vara helt eller delvis automatiserade. Indata kan då vara allt ifrån lågfrekvent till högfrekvent data och de kan utföra ett fåtal order eller en stor mängd order under en dag.

"Speculators" är en grupp handelsstrategier som genererar vinster genom att förutsäga en tillgångs framtida kursrörelse och ta positioner i linje med den prognosticerade rörelsen. Den underliggande metoden för det kan dock variera. En del strategier använder sig av fundamental analys för att identifiera felprissättningar, andra använder sig av statistiska samband mellan tillgångar och vissa fokuserar helt på att förutsäga andra handlares reaktioner och orders.⁴³

"Dealers" är handlare vars primära syfte är att bidra med likviditet till klienter som vill handla omedelbart och för det ta ut en avgift i form av spreaden. Deras strategi går ut på att lägga passiva limit orders för köp (bid) och försäljning (ask) i marknaden och tjäna pengar på skillnaden emellan dessa. Skillnaden emellan dessa orders är det vi kallar för bid-ask spreaden. Dealers kallas ibland för andra namn som market-makers, specialister och scalpers. Dealers är ofta

⁴² Ibid, s.194-195

⁴³ Ibid, s.221-277

institutionella aktörer, men kan även utgöras av "day-traders" som konkurrerar med institutionerna genom att själva lägga limit orders i marknaden.⁴⁴

Det är viktigt att förstå hur strategier inom dessa två grupper av "speculators" och "dealers" fungerar samt hur strategiernas beteende påverkar marknaden och resulterar i positiva och negativa externaliteter. Det är därför befogat att gå igenom dessa mer noggrant.

2.2.1. Speculators

Harris väljer att dela in speculators i tre grupper av strategier, med avseende på vilken typ av information de använder sig av. Dessa tre grupper skiljer sig i hur deras agerande påverkar priset och effektiviteten i marknaden

2.2.2. "Informed Traders"

Denna grupp av "Speculators" använder sig av information kring en tillgångs fundamentala värde för köp och sälj beslut. Det är här viktigt att skilja mellan marknadsvärdet, vilket är priset en tillgång kan köpas för idag och en tillgångs fundamentala värde, vilket är det diskonterade värdet av alla framtida kassaflöden. En tillgångs fundamentala värde följer en "random walk" process, det innebär att förändringar i värdet är slumpartade och ej går att förutse. Orsaken är att värdet endast förändras då ny tidigare okänd information kommer fram. En väl informerad trader kan dock ibland förutsäga förändringar i marknadsvärdet. För det krävs det dock att marknadsvärdet, det vill säga marknadens aggregerade uppfattning av det fundamentala priset, ej speglar tillgångens sanna fundamentala värde samt att tradern är bättre på att bedöma detta värde än marknaden, då marknadsvärden på sikt tenderar att spegla fundamentala värden. Då handlare vilka grundar sina beslut på fundamental information, köper undervärderade aktier, vilket driver priset uppåt och säljer övervärderade aktier, vilket driver priset neråt – bidrar de till att göra priset mer informativt.

⁴⁴ Ibid, s.278-279

Då marknaden straffar dåligt informerade traders och gynnar väl informerade traders – tenderar de traders som tar stora positioner, vilka har störst påverkan på priset – att även vara de med bäst information kring en tillgångs fundamentala värde. Då väl informerade traders, vilka tar stora positioner, har ett vinstmotiv – behöver de hög likviditet i de aktier de handlar för att minimera handelns prispåverkan. Låg likviditet skadar därför dessa traders och kan därigenom resultera i mindre informativa priser. Mindre informativa priser är negativt för "Utilitarian Traders" och kan leda till sämre allokering av resurser i ekonomin.⁴⁵

Även om "Informed Traders" ofta tradar "aggressivt" och kräver likviditet genom att använda sig av market order, bidrar de även ofta med likviditet i marknaden då de tradar "passivt" och använder sig av stora limit order. Framförallt "Value Traders" och "Arbitrageurs" bidrar med likviditet och förbättrar på så sätt orderdjupet i marknaden.

- "*Value Traders*" – är en typ av "Informed Traders", vars strategi bygger på att estimerar fundamentala värden. För att lyckas med det använder de all tillgänglig information som kan tänkas påverka bolagets framtida kassaflöde. Det inkluderar bland annat, finansiell information från bolagets årsredovisningar, information om bolagets strategi, ledning, konkurrenter samt information om makroekonomiska förhållanden. Då de är experter på att uppskatta fundamentala värden bidrar deras köp och försäljningar kraftigt till informativa priser.
- "*News Traders*" – identifierar och agerar på ny information om fundamentala värden. Om de anser att ny informationen ännu ej speglas i priset och att den nya informationen när den väl prisas in, kommer leda till en signifikant prisförändring, med avseende på transaktionskostnader samt risk – kommer de ta en position i tillgången som tjänar på den förändringen. Är nyheten positiv, kommer de köpa tillgången. Är nyheten istället negativ kommer de sälja tillgången. För att den här strategin skall

⁴⁵ Ibid, s.222-244

vara framgångsrik gäller det att upptäcka ny informationen mycket tidigt samt vara mycket duktig på att estimerar hur den kommer påverka priset. Snabbhet samt analys av information är därför viktigt. Just snabbhetens betydelse gör strategin intressant för många HFT aktörer. "News Traders" bidrar till att göra priset mer informativt genom att deras agerande, då de tar positioner, driver priset till att snabbt spegla ny fundamental information. Om deras agerande inte driver upp priset tillräckligt högt för att spegla det fundamentala värdet, kommer "Value Traders", med bättre information om det korrekta fundamentala värdet, köpa tillgången och fortsätta driva upp priset. Har "News Traders" istället drivit upp priset för högt, kommer "Value Traders" sälja tillgången och driva ner priset mot det fundamentala värdet.

- *"Information Oriented Technical Traders"* – är en typ av traders som utifrån teknisk analys, försöker identifiera statistiska mönster vilka kännetecknar felaktiga prissättningar som i framtiden kommer korrigeras. Deras agerande bidrar på så sätt till mer informativa priser. Den här typen av trading kan dock endast generera vinster om övriga "Informed Traders" begår misstag, det vill säga misslyckas i att fullt ut värdera och agera på information.
- *"Arbitrageurs"* – är handlare vilka utför arbitrage mellan olika tillgångar. Det innebär att de identifierar relativa felprissättningar mellan tillgångar, vilka bör påverkas på ett liknande sätt av en gemensam fundamental faktor som till exempel räntor, valutor eller ett index. När en sådan relativ skillnad har identifierats, köper de den undervärderade tillgången och säljer den övervärderade. Vinsten kommer från en korrigerande av prisskillnaden mellan dessa tillgångar. Arbitrage bidrar till att upprätthålla "lagen om ett pris" i fragmenterade marknader, det vill säga att identiska tillgångar skall ha samma pris. På så sätt bidrar de även till

mer informativa priser samt till att hålla ihop fragmenterade marknader.⁴⁶

2.2.3. "Order Anticipators"

Är "Speculators" vars strategi går ut på att förutsäga andra handlares beteende och ta positioner innan dem i marknaden. De är därför vad *Harris* kallar "Parasitic Traders", vilket innebär att de endast tjänar pengar då de åker snålskjuts på andra handlares agerande. Deras vinster är därför andra handlares förluster. De bidrar inte med likviditet och gör inte heller medvetet priset mer informativt. "Snarare tenderar de att öka volatiliteten⁴⁷ och minska de incitament som finns för andra att bidra med likviditet.⁴⁸ Resultatet av det är att de bidrar till minskad effektivitet i marknaden.

- "Front Runners"- är en typ av tradingstrategi som fokuserar på att identifiera stora order i marknaden som andra vill utföra, innan dessa hunnit bli utförda. När de identifierat en sådan order, ser de till att snabbt ta en position innan ordern hunnit bli utförd. Strategin kan dock bryta mot marknadens regler, om tradern kommit över informationen om den kommande ordern på ett otillåtet sätt. "Aggressiva traders" som kräver likviditet, använder sig vanligen av market orders. Om de köper eller säljer stora volymer, tenderar de därför att påverka priset. "Front Runners" utnyttjar detta och tjänar på den stora orderns prispåverkan.⁴⁹ När de tradar framför en "Informed Trader" gör de därför vinster på den "aggressiva traderns" bekostnad. "Informed Traders" som tar stora positioner bryter ofta upp sina positioner i mindre delar, där de först handlar med de traders som erbjuder dem bäst pris. Det utnyttjar "Front Runners" genom att "ta" likviditet på bekostnad av den trader som

⁴⁶ Ibid, s.222-244 & 378-379

⁴⁷ Ibid, s.245

⁴⁸ Zhao, X, Chung, K, "Decimal Pricing and Information-Based Trading: Tick Size and Informational Efficiency of Asset Price", *Journal of Business Finance & Accounting*, 2006, edition 33(5) & (6), s. 753-766

⁴⁹ Harris, L, *Trading & Exchanges – Market Microstructure for Practitioners*, Oxford University Press, Inc, 2003, s.245-248

erbjuder likviditet via sin limit order, för att därefter sälja tillbaka denna "likviditet" till den stora "Informed Tradern" till ett högre pris. Agerandet missgynnar på så sätt både "Liquidity Providers" samt "Informed Traders". Det minskar därigenom de incitament som finns, både för traders att bidra med likviditet samt för "Informed Traders" att lägga ner de resurser som krävs för att identifiera fundamentala värden. "Front Running" riskerar därför att leda till ett mindre informativt pris samt till lägre likviditet. Den här typen av "Front Running" gynnas av en lägre "tick-size", då en lägre "tick-size" minskar kostnaden för att gå före i "kön" genom att erbjuda ett bättre pris.⁵⁰ En annan strategi "Front Runners" använder sig av kallas för "quote matching" och går ut på att köpa en aktie framför en "passiv traders" stora limit order för köp eller sälja en aktie framför en limit order för sälj. Den stora limit ordern ger då skydd vid en negativ prisutveckling, genom möjligheten att sälja (eller om sålt, köpa) till den "passiva tradern". Vid "quote matching" är snabb tillgång till marknaden viktigt, då de måste hinna reagera snabbare vid en negativ prisutveckling än den "passiva trader" de utnyttjar. "Front Runners" agerande tenderar att öka prispåverkan från de order de går före och kan därför orsaka högre volatilitet i priset. Huruvida prispåverkan från deras agerande resulterar i mer eller mindre informativa priser, beror på om det är "Informed Traders" eller "Uninformed Traders" de exploaterar.⁵¹

- "*Sentiment Oriented Technical Traders*" – är traders som försöker förutse vad "Uninformed Traders" kommer att göra. De tar därefter positioner i marknaden, för att tjäna på den prispåverkan "Uninformed Traders" kommer orsaka när de senare tar sina positioner. De skiljer sig från "Front Runners", då de försöker att förutse beslut som andra traders ännu ej har fattat, istället för att hinna före redan existerande order. "*Sentiment Oriented Technical Traders*" agerande leder till att prispåverkan från

⁵⁰ Zhao, X, Chung, K, "Decimal Pricing and Information-Based Trading: Tick Size and Informational Efficiency of Asset Price", *Journal of Business Finance & Accounting*, 2006, edition 33(5) & (6), s. 753-766

⁵¹ Harris, L, *Trading & Exchanges – Market Microstructure for Practitioners*, Oxford University Press, Inc, 2003, s.248-251

”Uninformed Traders” handel ökar. Då de exploaterar ”Uninformed Traders”, leder deras beteende till att priset blir mindre informativt. Deras agerande leder även till att likviditeten i marknaden blir sämre för dem vars handel de går före.⁵²

- ”*Squeezers*”- är traders som försöker skaffa sig ett ”monopol” över ena sidan av handeln i en aktie och därigenom tvinga andra aktörer att handla med dem till ett högt pris. Ett exempel vore om det i en aktie för ett bolag som har få utestående aktier, finns spekulanter med stora korta positioner. Tradern som vill ”squeeza” dessa spekulanter, kommer då att försöka köpa upp så mycket aktier i bolaget som möjligt och därigenom driva upp priset. Målet är att det skall resultera i att spekulanterna måste köpa tillbaka aktierna och därigenom tvingas handla med ”squeezern” till ett högt pris. En annan strategi är att jaga stop-loss order, av *Harris* kallat för ”gunning the market”, vilket innebär att man driver upp eller ner priset för att aktivera stoporders. Strategin tjänar pengar genom att trada i samma riktning som dessa stop-order, då de om de blir utlösta samtidigt kan ge kraftiga kursrörelser. ”Squeezers” gör priset mindre effektivt samt ökar transaktionskostnader för övriga traders. Strategin är därför olaglig och att betrakta som otillåten marknadspåverkan. Det är dock svårt att bevisa att någon ”squeezat” marknaden.

2.2.4. Marknadsmanipulatorer

Är en typ av traders som ägnar sig åt otillåten marknadspåverkan. En vanlig metod är att försöka påverka priset via falska rykten. En annan metod är att handla vid vissa bestämda priser, volymer eller tidpunkter för att försöka influera aktörer i marknaden att agera på ett sett som gynnar dem. De två metoderna kan även kombineras. Den här typen av strategier kan leda till mindre informativa priser och till märkliga kursrörelser. Det är dock svårt att bevisa att någon påverkat priset på ett otillåtet sätt, då marknadsmanipulatorer

⁵² Ibid, s.251-254

ofta kan förklara sitt "synliga agerande" i marknaden, som rationellt agerande på fundamental information de innehaft.

- *"Bluffers"* – är ett exempel på traders som ägnar sig åt otillåten marknadspåverkan. Deras strategi går ut på att lura andra traders i marknaden att sälja till dem då de vill köpa samt köpa av dem då de vill sälja. På så sätt får de ett bättre pris då de vill köpa och sälja, vilket dock sker på andra traders bekostnad. De lyckas med det genom att sprida rykten samt påverka priset vid bestämda tillfällen och på så sätt lura andra traders att välinformerade traders påverkar priset i en viss riktning.

2.2.5. Dealers

Dealers handlar när deras klienter vill handla och tar för detta ut bid-ask spreaden. Fortfarande gäller dock den grundläggande regeln för all handel – att köpa lågt och sälja högt. För att lyckas med det måste de hinna sälja det de köpt från en säljande klient till en ny köpande klient, innan priset hinner röra sig emot dem och utradera deras vinst. Säljer de till en köpande klient, måste de hinna köpa tillbaka till ett lägre pris av en säljande klient innan priset rör sig emot dem.

De aktiva positioner de har, efter handel med klienter kallas för deras lager ("Inventory"). Lagret ökar när klienter säljer till dem och minskar när klienter köper från dem. I en värld där det vore lika kostsamt för en dealer att vara "lång" som "kort" i marknaden, vore det optimala lagret – så länge de inte spekulerar eller hedgar – noll. En dealer strävar alltid efter att uppnå sitt optimala lager. Då det dock är klienterna som avgör när handel sker, försöker en dealer influera klienternas beteenden genom att ställa priserna i bid-ask spreaden på ett sådant sätt att han uppmuntrar till handel i den riktning lagret behöver justeras. Det kan innebära att uppmuntra fler köp eller fler försäljningar hos kunderna. Då lagret väl är i balans, vill en dealer nå ett "två sidigt order flow" ("tvåvägs order flöde"), vilket innebär att det är lika många som vill köpa som sälja. De försöker därför ställa sina priser på ett sådant sätt att det "två sidiga order flowet" ("tvåvägs order flöde") uppnås. Denna process kallas för prisupptäcktsprocessen ("Price

Discovery Process”). Det resulterande priset, där balans mellan utbud och efterfrågan råder, bestämmer *marknadsvärdet*. Dealers hjälper därför till att upptäcka marknadsvärden. Viktigt att poängtera är dock att *marknadsvärden* inte är det samma som *fundamentala värden*.

Generellt förlorar dealers då de handlar med ”Informed Traders”, då priset tenderar att röra sig i riktningen en ”Informed Trader” prognostiserar. Dealers undviker därför att handla med ”Informed Traders”, då de har ett selektivt urvalsproblem (”adverse selection”) på grund av assymetrisk information om det fundamentala värdet på tillgången. Detta leder till lägre eller negativa realiserade spreadar, då dealers handlar med ”Informed Traders”. För att kompensera för det, tar dealers ut en högre genomsnittlig spread vid all handel än vad de annars skulle göra – vilket övriga sämre informerade traders förlorar på. Denna del av spreaden kallas av *Harris* för ”the adverse selection spread component”. Då dealers förutsätter att handlare som vill köpa eller sälja stora volymer är välinformerade, kräver de vanligen ett bättre pris för att köpa eller sälja av dessa.⁵³

Dealers bidrar därmed med likviditet, samt till prisupptäcktsprocessen, men inte nödvändigtvis till ett mer informativt pris och där igenom en effektivare marknad.

2.3. Volatilitet

2.3.1. Vad är volatilitet?

Volatilitet är ett vanligt förekommande mått på finansiell risk och är ett grundläggande och mycket viktigt koncept inom modern finansiell teori. Måttet spelar en central roll inom till exempel portföljvalsteori, prissättning av tillgångar samt vid beräkningar av risk.⁵⁴

⁵³ Harris, L, *Trading & Exchanges – Market Microstructure for Practitioners*, Oxford University Press, Inc, 2003, s.277-296

⁵⁴ Andersen, T, Bollerslev, T, Diebold, F, ”Parametric and Nonparametric Volatility Measurement”, 2002

Varje dag rör sig aktiepriser upp och ner, då aktörer på marknaden reagerar på ny information som berör bolag samt då "aggressiva" traders kräver likviditet vid stora transaktioner.⁵⁵ Dessa prisförändringar skapar osäkerhet för investerare, om vad priset kommer vara imorgon och vilken avkastning tillgången kommer generera i framtiden. För att kunna hantera denna osäkerhet behövs ett mått på denna risk. Volatilitet är ett exempel på ett sådant mått. Det finns dock flera olika sätt att mäta volatilitet i en tillgång. Gemensamt för samtliga är likväl, att de ämnar mäta styrkan i den icke-förväntade variationen i avkastningen över en bestämd tidsperiod, det vill säga skillnaden mellan den faktiska och förväntade avkastningen. Valet av tidsperiod har stor betydelse, då volatilitet varierar över tiden och tenderar att kännetecknas av perioder av hög respektive låg volatilitet.⁵⁶

Då det ej går att mäta den faktiska förväntade avkastningen i en tillgång, då den skiljer sig från aktör till aktör, försöker man istället att uppskatta volatiliteten med olika metoder. En traditionell metod för att estimerar volatiliteten utifrån historiska avkastningar, är att använda sig av standardavvikelsen. Andra metoder använder sig av olika parametriska och icke-parametriska modeller, som till exempel ARCH, GARCH eller stokastiska modeller. För att på så sätt bättre kunna uppskatta volatiliteten. Ett tredje sätt mäter den implicita volatiliteten i marknaden, det vill säga aktörernas aggregerade förväntningar om den framtida volatiliteten, vilken vanligen uppskattas utifrån optionspriser. Det går därför att skilja mellan tre typer av volatilitets beräkningar, vilka kallas för:⁵⁷

- "*Historisk volatilitet*" – där volatiliteten beräknas utifrån historiska observationer.
- Den här typen av volatilitet kallas även ofta för realiserad volatilitet.

⁵⁵ Harris, L, *Trading & Exchanges – Market Microstructure for Practitioners*, Oxford University Press, Inc, 2003, s.410

⁵⁶ Andersen, T, Bollerslev, T, Diebold, F, "Parametric and Nonparametric Volatility Measurement", 2002

⁵⁷ Dacorogna, M, Gencay, R, Müller, U, Olsen, R, Pictet, O, *An Introduction to High-Frequency Finance*, Academic Press, 2001, s.43

- *"Implicerad volatilitet"* – som är en prognos över framtida volatilitet och som beräknas utifrån prissättningen av olika derivat i marknaden, med hjälp av modeller för hur de prissätts.
- *"Modell volatilitet"* – där man utifrån en teoretisk modell som till exempel ARCH, estimerar en "fiktiv" variabel för volatilitet.

Man kan även skilja mellan metoder som mäter volatilitet ex-post utifrån historiska avkastningar och metoder som ex-ante ämnar uppskatta framtida volatilitet. Dessa metoder skiljer sig även åt utifrån de antaganden de är baserade på. Vissa är parametriskt baserade, det vill säga avkastningarna antas följa en bestämd fördelning som bestäms av vissa parametrar. Medan andra metoder är icke-parametriska, det vill säga utan antaganden om avkastningarnas fördelning.⁵⁸

<u>Parametriska metoder</u>	<u>Icke-parametriska metoder</u>
<i>Ex-post</i>	<i>Ex-post</i>
<i>Ex-ante</i>	<i>Ex-ante</i>

Tabell 2.1

2.3.2. Orsaker till volatilitet

Harris väljer att skilja mellan två typer av volatilitet, utifrån vad som orsakar volatiliteten. Tillsammans utgör de båda typerna den totala volatiliteten i marknaden. Dessa två typer är:⁵⁹

- *"Fundamental volatility"* – som beror på icke-förväntade prisförändringar då ny fundamental information framkommer.

⁵⁸ Andersen, T, Bollerslev, T, Diebold, F, "Parametric and Nonparametric Volatility Measurement", 2002

⁵⁹ Harris, L, *Trading & Exchanges – Market Microstructure for Practitioners*, Oxford University Press, Inc, 2003, s.410

- *“Transitory volatility”* – som uppkommer på grund av *“uninformed traders”* handel.

2.3.3. *“Fundamental Volatility”*

Priser förändras då ny fundamental information som marknadens aktörer inte vetat om, når marknaden. När sådan information publiceras kommer välinformerade traders handla stora volymer, vilket pressar priset till att reflektera den nya informationen. På så sätt reflekterar priset i en effektiv marknad all känd information. Priser förändras därför inte om informationen i en nyhet redan varit prognosticerad av en majoritet av marknadens aktörer. Priser kan även ändras över natten, om ny information framkommer under tiden marknaden är stängd. Det kan därför ske hopp i priser mellan handelsdagar. Desto högre osäkerhet som råder i marknaden kring ett bolags fundamentala värde, desto kraftigare tenderar pris reaktionen vara vid ny information.

“Fundamental volatility” utmärker sig genom slumpmässiga prisförändringar vilka inte återgår mot medelvärdet. Orsaken är att ny fundamental information når marknaden slumpmässigt. *“Fundamental volatility”* går inte heller att påverka genom marknadens struktur.⁶⁰

2.3.4. *“Transitory Volatility”*

“Transitory volatility” uppstår då många *“uninformed traders”* vill handla samtidigt i en riktning, vilket leder till att priset avviker från sitt fundamentala värde. Dessa prisförändringar är dock övergående (*“transitory”*), då priser för eller senare återgår till sitt fundamentala värde genom att *“value traders”* och *“arbitrageurs”* identifierar felprissättningarna. Den enklaste formen av *“transitory volatility”* är hopp i priser inom bid-ask spreaden, vilka kallas för *“bid-ask bounces”*. Dessa hopp uppstår då *“aggressiva traders”* handlar och köper vid ask-priset och säljer vid bid-priset. På så sätt bidrar spreaden till *“transitory volatility”*.

⁶⁰ Ibid, s.410-416

Viktigt att här observera är att "uninformed traders" inte endast inkluderar dåliga traders, som ej drivs av vinst motiv. Utan att kategorin även inkluderar professionella tradingstrategier, vilka dock ej är baserade på fundamental information.

"Transitory volatility" tenderar att vara hög i aktier med låg likviditet och låg i aktier med hög likviditet. "Transitory volatility" är viktig vid analys av hur en marknad fungerar, då prisavvikelser från fundamentala värden är indirekta transaktionskostnader som övriga "utilitarian traders" får betala. Då "transitory volatility" kännetecknas av att priset återgår mot det fundamentala värdet, kan negativ autokorrelation hos avkastningar vara en stark indikation på förekomst av "transitory volatility".⁶¹

2.3.5. Beräkning av volatilitet

Utifrån vår frågeställning, är det främst ex-post realiserad volatilitet utifrån historiska avkastningar, som är intressant. Vi beskriver därför här ett antal icke-parametriska mått på historisk volatilitet. För att kunna göra det måste vi dock först definiera hur priser och avkastningar beräknas.

2.3.6. Beräkning av avkastningar

Vid analys av finansiell data, arbetar man vanligen med avkastningar istället för med priser. Orsakerna till det är flera. Dels är fördelningen hos avkastningar över tid mer symmetrisk och stabil, vilket underlättar vid statistisk analys. Dels är avkastningar ett bra mått på hur framgångsrik en tradingstrategi är.⁶² Ett vanligt mått på avkastning är det *Aldridge* definierar som "simpel (enkel) avkastning", vilken beräknas på följande sätt:⁶³

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} = \frac{P_t}{P_{t-1}} - 1 \quad (2.1)$$

⁶¹ Ibid.

⁶² Dacorogna, M, Gencay, R, Müller, U, Olsen, R, Pictet, O, *An Introduction to High-Frequency Finance*, Academic Press, 2001, s.38-41

⁶³ Aldridge, I, *High-Frequency Trading - A Practical Guide to Algorithmic Strategies and Trading Systems*, John Wiley & Sons, Inc., 2008, s. 92

Där R_t står för avkastningen under perioden t . P_t står för priset vid tidpunkten t och P_{t-1} står för priset vid tidpunkten $t - 1$. När man arbetar med avkastningar, föredrar man dock ofta istället att arbeta med logaritmerade avkastningar, vilka beräknas på följande sätt:⁶⁴

$$r_t = \ln(R_t) = \ln P_t - \ln P_{t-1} \quad (2.2)$$

Där den logaritmerade avkastningen r_t helt enkelt innebär att den "simpла (enkla) avkastningen" R_t har logaritmerats med den naturliga logaritmen \ln . Att arbeta med logaritmerade avkastningar har flera fördelar och *Aldridge* menar att de är att föredra av tre anledningar. Den första anledningen är att om de logaritmerade avkastningarna är normalfördelade, följer de "simpла (enkla) avkastningarna" en lognormalfördelning. Lognormalfördelningen beskriver bättre den fördelning som tillgångspriser faktiskt följer och tillåter till exempel inte negativa tillgångspriser. En annan anledning är lognormalfördelningen bättre beskriver de stora svansar som tillgångspriser uppvisar. Slutligen menar *Aldridge* att logaritmerade avkastningar är betydligt enklare att jobba med och manipulera.⁶⁵

2.3.7. Vanliga mått på historisk volatilitet

Ett vanligt och enkelt mått på volatilitet är variansen. Den kan beräknas antingen utifrån de "simpла (enkla) avkastningarna" eller utifrån den naturliga logaritmen av dessa. *Aldridge* definierar variansen på följande sätt⁶⁶:

$$var [R] = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (R_t - E[R])^2 \quad (2.3)$$

Vanligen används dock medelavkastningen μ istället för den förväntade avkastningen $E[R]$.

$$\sigma^2 = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (r_t - \mu)^2$$

⁶⁴ Ibid.

⁶⁵ Ibid.

⁶⁶ Ibid, s.93

Det är även vanligt att man väljer att redovisa volatiliteten som standardavvikelsen istället för som variansen. Vilken beräknas på följande sätt:

(2.5)

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (r_t - \mu)^2} = \sqrt{\sigma^2}$$

Standardavvikelsen beräknas alltså genom att ta roten ur variansen.

2.3.8. Realized volatility

På senare tid har ett volatilitetsmått förespråkats av *Andersen et al* fått mycket uppmärksamhet. Måttet kallas för "Realized Volatility" och *Andersen et al* menar att metoden är bättre på att estimeras volatilitet än traditionella metoder, förutsatt att man har tillgång till högfrekvent data.⁶⁷

De menar även att den ger högre validitet än modeller som ARCH och GARCH samt implicita optionsbaserade volatilitetsberäkningar. Orsaken är enligt *Andersen et al*, att både implicita volatilitetsberäkningar och modeller för att estimeras volatilitet bygger på vissa specifika underliggande antaganden, vilka minskar deras validitet. Statistiska metoder bygger på antaganden om avkastningarnas statistiska fördelning, medan implicita volatilitetsberäkningar bygger på antaganden om marknadspriset på volatilitetsrisk. Vad gäller traditionella metoder, som använder sig av kvadrerade historiska avkastningar över en specifik tidsperiod. Ger de visserligen ett hyfsat estimat av den historiska volatiliteten, fritt från de underliggande antaganden om avkastningsprocessen som volatilitetsmodeller bygger på. Men dessvärre tenderar de ofta enligt *Andersen et al*, att vara förorenade av "brus", det vill säga "mätfel", vilket försvårar möjligheten att dra pålitliga slutsatser rörande den underliggande "dolda" volatiliteten man avser uppskatta. Extra påtagligt blir mätfelet när man mäter volatilitet över en längre tidshorisont, då beroenden hos medelvärdet μ för avkastningen, tenderar att leda till extra påtagligt "brus".⁶⁸

⁶⁷ Andersen, T, Bollerslev, T, Diebold, F, Labys, P, "Understanding, Optimizing, Using and Forecasting - Realized Volatility and Correlation", 1999

⁶⁸ Andersen, T, Bollerslev, T, Diebold, F, Ebens, H, "The Distribution of Stock Return Volatility", 2000

På grund av ovan nämnda begränsningar hos traditionella metoder för att uppskatta volatilitet, förespråkar därför *Andersen et al* att man använder "realized volatility" vid analys av volatilitet i aktiemarknaden. Måttet bygger på teorin om kvadratiska variationer och fungerar teoretiskt genom att man konstruerar en uppskattning av ex-post realiserad volatilitet. Det sker genom att summera logaritmerade avkastningar som kvadreras, utifrån "kontinuerliga" observationer av priser.⁶⁹ Rent matematiskt får man då följande, förhållandevis enkla, beräkning: (2.6)

$$RV_t = \sum_{i=1}^n r_{t,i}^2$$

Prisobservationen är dock i verkligheten inte kontinuerlig, men bygger teoretiskt på användandet av mycket täta observationer av priser utifrån högfrekvent data. Orsaken är, att då frekvensen som man observerar avkastningen med går mot oändligheten och tidsintervallet mellan observationerna går mot noll, blir måttet – teoretiskt sett – fritt från mätfel.⁷⁰ På så sätt kan man genom tillräckligt många observationer komma tillräckligt nära den underliggande "naturliga" volatiliteten. Vilket rent praktiskt betyder att man, enligt *Andersen et al*, kan behandla volatiliteten som om den vore direkt "observerbar" istället för "dold", vilket gör processen betydligt enklare.⁷¹

Vid användning av högfrekvent data minskar även betydelsen av medelvärdet μ . Det utnyttjas vid beräkningen av "realized volatility", där μ inte används. Den bakomliggande orsaken till varför betydelsen minskar, är att värdet på μ blir litet i förhållande till mätfelet hos det aritmetiska medelvärdet, vilket vanligen används för att uppskatta μ . *Hasbrouck* rekommenderar därför att medelvärdet μ sätts till noll, då man arbetar med väldigt små tidsintervall mellan observationer.

⁶⁹ Ibid.

⁷⁰ Ibid.

⁷¹ Ibid.

Denna princip utnyttjas vid beräkning av "realized volatility" och betydelsen av medelvärdet, försvinner därmed, effektivt sett.⁷²

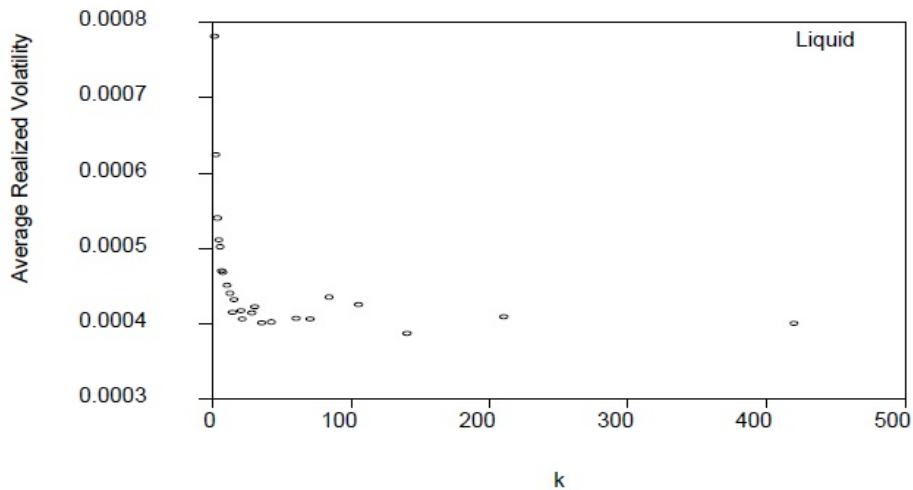
Även om det i teorin vore optimalt med så hög frekvens som möjligt på observationerna man använder, för att minimera mätfelet. Hindras man från att arbeta med allt för korta tidsintervall, då effekter i marknadens mikrostruktur som bland annat "bid-ask bounces" och låg aktivitet i handeln, ger upphov till systematiska mätfel. För att minska denna påverkan från effekter i marknadens mikrostruktur, tvingas man därför att arbeta med ett något längre tidsintervall mellan observationerna, än vad som annars hade varit optimalt. Det optimala tidsintervallet varierar dock mellan olika instrument och aktier. Målet är dock att använda en tillräckligt hög frekvens på observationerna, så att det slumpmässiga mätfelet blir negligerbart, samtidigt som frekvensen har så pass låg frekvens att de värsta effekterna från marknadens mikrostruktur undviks.⁷³

Andersen et al rekommenderar därför att man använder sig av en "volatility signature plot", för att identifiera det optimala tidsintervallet att arbeta med. Fördelen med det här verktyget är att det även ger insyn i marknadens mikrostruktur, genom att grafiskt illustrera hur mikrostruktureffekter i marknaden påverkar volatilitetens "signatur". En "volatility signature plot" innebär att man gör en "scatter plot", där man plottar "realized volatility" för olika frekvenser. På den vågräta axeln har man frekvensen (till exempel 1 minuters data upp till 480 minuter data (motsvarande 8 h data)) och på den lodräta axeln "realized volatility". Vad som brukar hända är att volatiliteten är förhållandevis konstant upp till en relativt hög frekvens, som till exempel ett tidsintervall på 20 minuter, för att därefter öka (eller minska) paraboliskt då man ökar frekvensen mer och mer. Storleken på ökningen (eller minskningen), då man ökar frekvensen, visar hur kraftig påverkan effekter i marknadens mikrostruktur har på måttets kvalitet.⁷⁴

⁷² Hasbrouck, J, *Empirical Market Microstructure – The Institutions, Economics, and Econometrics of Securities Trading*, Oxford University Press Inc, 2007, s.27

⁷³ Andersen, T, Bollerslev, T, Diebold, F, Labys, P, "Understanding, Optimizing, Using and Forecasting - Realized Volatility and Correlation", 1999

⁷⁴ Ibid.

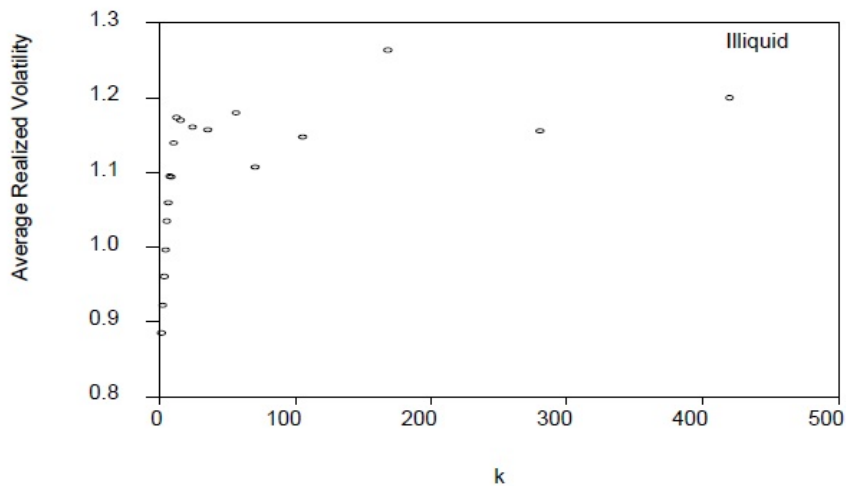


Figur 2.2: volatility signature plot⁷⁵

Andersen et al menar även att man bör titta på de högfrekventa avkastningarnas autokorrelation. Autokorrelationen är nämligen ett mått som också innehåller information om volatilitetens "signatur". *Andersen et al* menar dock att autokorrelationen inte bör ses som ett konkurrerande mått till "volatility signature plot", utan istället som ett komplement. Generellt gäller att om avkastningarna har en negativ autokorrelation, tenderar volatiliteten att öka kraftigt för allt högre frekvenser. Är autokorrelationen istället positiv, tenderar volatiliteten att minska för högre frekvenser. En orsak till negativ autokorrelation, är enligt *Andersen et al* är troligen "bid ask bounce". Medan positiv autokorrelation, kan tänkas bero på inaktiv handel i aktien. Generellt gäller nämligen att aktier med hög omsättning och likviditet, tenderar att uppvisa negativ autokorrelation med en stigande "realized volatility" vid högre frekvenser. Medan motsatsen gäller för aktier med låg omsättning och likviditet – det vill säga, positiv autokorrelation och lägre "realized volatility" för högre frekvenser.⁷⁶

⁷⁵ Ibid, s.18

⁷⁶ Andersen, T, Bollerslev, T, Diebold, F, Labys, P, "Understanding, Optimizing, Using and Forecasting - Realized Volatility and Correlation", 1999



Figur 2.3 volatility signature plot⁷⁷

2.3.9. Autokorrelation

Autokorrelation är ett mått som beskriver fördelningen hos avkastningar. Måttet mäter "serie-beroendet" mellan de efterföljande avkastningarna som observeras vid en viss frekvens. Man kan till exempel titta på korrelationen mellan 1 minuter avkastningar, vilka skedde 1 minut tidigare. Det kallas för att testa för autokorrelation av "första ordningen", det vill säga med en tidsenhets förskjutning. Man kan även titta på autokorrelation av "andra ordningen" och så vidare. Vilket utifrån exemplet ovan, skulle innebära att vi tittar på autokorrelationen mellan 1 minuters avkastningar som skedde två minuter tidigare (det vill säga två tidsenheter tidigare). Måttet går att beräkna med hjälp av både simpla- och logaritmerade avkastningar och beräknas enligt följande.

(2.7)

$$\rho(p) = \frac{\sum_{t=p+1}^T [(R_t - E[R])(R_{t-p} - E[R])]}{(\sum_{t=p+1}^T (R_t - E[R])^2)^{1/2} (\sum_{t=p+1}^T (R_{t-p} - E[R])^2)^{1/2}}$$

Där autokorrelationen är ρ , som beräknas enligt den p :e ordningen.

⁷⁷ Ibid, s.18

2.4. Likviditet

2.4.1. Vad är likviditet?

Harris (2003 s. 394) definierar likviditet som "[...] *the ability to trade large size quickly, at low cost, when you want to trade.*" Det är alltså möjligheten att – när man vill handla – snabbt kunna handla stora order till en låg transaktionskostnad. Han menar även att det är det viktigaste måttet på hur väl en marknad fungerar, då hög likviditet minskar friktionerna i marknaden och tenderar att resultera i lägre total volatilitet.

Begreppet likviditet kan ibland verka otydligt, då det inkluderar flera aspekter. Harris (2003 s. 398) väljer att dela in begreppet i tre delar:⁷⁸

- "*Immediacy*" – beskriver hur *snabbt* en order av en viss storlek och kostnad kan utföras.
- "*Width*" – även känt som "kostnaden per enhet av likviditet" – beskriver *kostnaden* för att utföra en order av en viss storlek. Bid-ask spreaden används ofta som ett mått på width.
- "*Depth*" – beskriver vilken *storlek* man kan handla i marknaden vid en given kostnad.

"Aggressiva" traders, fokuserar främst på hur snabbt det går att utföra deras order. Aktörer som handlar stora volymer, till exempel "value traders", fokuserar istället på orderdjupet. För de aktörer som handlar små volymer är det istället kostnaden för att handla som är viktigast:⁷⁹

En rad aktörer är vanligtvis involverade i den "bilaterala sökprocessen" efter likviditet. Vanliga aktörer är "dealers", "value traders" och "arbitrageurs". Harris (2003 s. 404) delar in de aktörer som bidrar med likviditet i två kategorier, som han kallar för "*passive liquidity suppliers*" och "*Precommitted traders*". De skiljer

⁷⁸ Harris, L, *Trading & Exchanges – Market Microstructure for Practitioners*, Oxford University Press, Inc, 2003, s.394-409

⁷⁹ Ibid.

sig åt genom att *"passive liquidity suppliers"* endast handlar då aggressiva traders kräver likviditet, medan *"Precommitted traders"* erbjuder likviditet som ett sätt att minska kostnaden för positioner de ändå tänkt ta. *"Precommitted traders"* hade alltså om de inte erbjudit likviditet, istället krävt det. Det gör att *"Precommitted traders"*, ofta kan erbjuda bättre priser än *"dealers"* och bidrar på så sätt till lägre bid-ask spreadar i marknaden.⁸⁰

En annan viktig aspekt då man diskuterar likviditet är *"resiliency"*, som beskriver tiden det tar för priset att återgå till sin tidigare nivå, efter att obalans uppstått i handelsflödet. Här spelar *"value traders"* en viktig roll, genom att korrigerar felprissättningar i marknaden och därigenom snabbt driva priset tillbaka mot sitt rätta värde, efter att obalans uppstått i orderflödet. Då *"value traders"* alltid handlar, så länge priset är rätt – bidrar de även till att förbättra orderdjupet i marknaden.⁸¹

2.4.2. Beräkning av likviditet

Likviditet går att analysera och beräkna på flera olika sätt och det råder idag ingen konsensus om att något specifikt mått är att föredra framför andra. Det finns därför flera olika mått som beskriver likviditet i marknaden, men som går till väga på olika sätt, fokuserar på olika aspekter av likviditet och som helt eller delvis utgår ifrån olika grunddata. Samtliga av dessa kan bestå både av tillgångsspecifika delar och av systematiska delar. De kan därför vara korrelerade genom sin systematiska del och ge liknande resultat.⁸²

Aldridge (2010) menar att *"tightness of bid-ask spread"*, *"market depth"*, *"market resilience"*, *"price sensitivity to block transactions"* och *"illiquidity ratio"* – är vanliga mått på likviditet.⁸³ *Korajczyk och Sadka (2008)* menar även att marknadsvolym är ett bra mått.⁸⁴ Ett problem med flera av dessa mått är dock att de kräver tillgång till orderboken för att kunna beräknas.

Då det finns en rad olika mer eller mindre lika mått på likviditet, väljer *Korajczyk och Sadka (2008)*, att kombinera flera olika mått för att återge en mer

⁸⁰ Ibid.

⁸¹ Ibid.

⁸² Korajczyk, R., Sadka, R., "Pricing the commonality across alternative measures of liquidity", *Journal of Financial Economics*, 2008, edition 87, s.45–72

⁸³ Aldridge, I, *High-Frequency Trading – A Practical Guide to Algorithmic Strategies and Trading Systems*, John Wiley & Sons, Inc., 2008, s. 133

⁸⁴ Korajczyk, R., Sadka, R., "Pricing the commonality across alternative measures of liquidity", *Journal of Financial Economics*, 2008, edition 87, s.45–72

heltäckande bild av likviditeten de avser analysera. Nedan beskrivs några av dessa mått, vilka alla är populära mått för att mäta likviditet.⁸⁵

2.4.2.1. "Turnover"

På svenska vanligen kallat för omsättning, är ett vanligt mått på likviditet och beräknas enligt följande. (2.8)

$$Turnover_{i,t} = \frac{\sum_{j=1}^{d_t} vol_{i,j}}{SO_{i,t}}$$

Där $vol_{i,j}$ står för volymen i tillgång i , under dag j och där $SO_{i,t}$, står för utestående aktier (shares outstanding) vid slutet av tiden t i tillgång i . Måttet mäter alltså kvoten av volymen under en tidsperiod och antalet utestående aktier i slutet av tidsperioden. Generellt gäller att en hög omsättning tyder på hög likviditet.

2.4.3. "Qspread"

Är ett mått på den spread som har uppgivits i procent. En liten spread tyder på hög likviditet. Måttet beräknas genom att först, för varje observation, dividera bid-ask spreaden med "mittenvärdet" i bid-ask spreaden ("bid-ask midpoint"). Därefter summeras denna kvot, för att därefter multipliceras med kvoten av talet ett (1) genom antalet observationer n . Formeln för beräkningen ser ut enligt följande. (2.9)

$$Qspread_{i,t} = \frac{1}{n_{i,t}} \sum_{j=1}^{n_{i,t}} \frac{Ask_{i,j} - Bid_{i,j}}{m_{i,j}}$$

Där $Bid_{i,j}$ och $Ask_{i,j}$, står för bid och ask priset för tillgång i vid observation j samt där $m_{i,j}$ beräknas enligt följande, $m_{i,j} = \frac{(Ask_{i,j} + Bid_{i,j})}{2}$.

2.5. Tidigare forskning

Hendershott, Jones och Menkveld skrev "Does Algorithmic Trading Improve Liquidity?" (2008) och var bland de första att använda ett normaliserat mått för elektronisk meddelande trafik på NYSE, för att approximera andelen algoritmisk handel i marknaden. Utifrån detta mått finner de ett positivt samband mellan

⁸⁵ Ibid.

andelen algoritmisk handel och förbättrad likviditet på den amerikanska aktiemarknaden.⁸⁶ CME Group använder en liknande metod i sitt papper *“Algorithmic Trading and Market Dynamics”* (2010). De undersöker där, med hjälp av unik privat information kring när automatiserade handelssystem är aktiva i marknaden, om algoritmisk handel har någon marknadspåverkan. Med hjälp av denna information de har om när automatiserade system handlar futureskontrakt hos dem analyserar de ett flertal samband. De tittar dels på sambandet mellan volym från algoritmisk handel och ”market width”, ”market depth” och volatilitet. Men också på sambandet mellan Algoritmisk meddelande trafik och ”market width”, ”market depth” och volatilitet. De finner att ökad algoritmisk handelsvolym och meddelande trafik är positivt korrelerad med förbättrad likviditet och lägre volatilitet. Sambandet är starkt för marknaden där andelen algoritmisk handel är låg, men mindre signifikant för marknader där andelen algoritmisk handel är högre som E-mini där S&P 500 är underliggande.⁸⁷ Chaboud, Chiquoine, Hjalmarsson och Vega undersöker i sin artikel *“Rise of the Machines: Algorithmic Trading in the Foreign Exchange Market”* (2009), algoritmisk handels påverkan på volatilitet och prisupptäckts processen i valutamarknaden. Data de har tillgång till innehåller observationer av både storlek och riktning av handel för både datorgenererade och vanliga order. De finner inget samband mellan algoritmisk handel och ökad volatilitet.⁸⁸ Castura, Litzenberger, Gorelick, och Dwivedi presenterar i sin artikel *“Market Efficiency and Microstructure Evolution in U.S. Equity Markets: A High-Frequency Perspective”* (2010), bevis för att kvaliteten på den amerikanska aktiemarknaden har förbättrats av HFT. Marknaden verkar ha blivit effektivare, med tightare spreadar, mindre ”mean reversion” och högre likviditet.⁸⁹ Brogaard drar liknande slutsatser i sin artikel *“High Frequency Trading and its impact on market quality”* (2010) där han analyserar bland annat HFTs påverkan på aktiemarknaden med avseende på likviditet, volatilitet samt marknads

⁸⁶ Hendershott, T, Jones, C, Menkveld A, “Does Algorithmic Trading Improve Liquidity?”, *Center for Financial Studies Goethe-Universität Frankfurt*, 2008, No. 2008/41

⁸⁷ CME Group, “Algorithmic Trading and Market Dynamics”, 2010

⁸⁸ Chaboud, A, Chiquoine, B, Hjalmarsson, E, Vega, C, “Rise of the Machines: Algorithmic Trading in the Foreign Exchange Market”, *Board of Governors of the Federal Reserve System International Finance Discussion*, 2009, no. 980

⁸⁹ Castura, J, Litzenberger, R, Gorelick, R, Dwivedi, Y, “Market Efficiency and Microstructure Evolution in U.S. Equity Markets: A High-Frequency Perspective”, *RGM Advisors, LLC*, 2010

prisupptäckts process. Brogaard finner att HFT tenderar att använda en "price reversal strategi" driven av obalans i orderflödet. Han finner även att HFT bidrar positivt till prisupptäckts processen och ett mer informativt pris. Hans forskning tyder på att HFT under en majoritet av dagen erbjuder bäst bid- och ask kvoterings. Men HFT bidrar endast med en fjärdedel så mycket som övriga traders till djupet i orderboken. Han finner även att HFT bidrar till lägre volatilitet intradag.⁹⁰

3. Metod

3.1. Angreppssätt

Studien kommer att tillämpa både ett kvalitativt och ett kvantitativt angreppssätt. Orsaken är komplexiteten som omger begreppet HFT. Då ämnet är så pass nytt och då mycket lite forskning hunnit publiceras på området, krävs en utökad studie som utgår ifrån de som praktiskt utövar, påverkas av samt observerar fenomenet i verkligheten, för att därefter med hjälp av applicerbar teori på området även testa hypotesen kvantitativt. Har man ej tillgång till orderböckerna för de aktier analysen avser samt tillgång till information om vem som lagt en specifik order, uppstår även svårigheter att urskilja kausaliteten mellan HFT och eventuella marknadseffekter. Det beror på att ingen regression kan upprättas mellan andelen observerad HFT och den observerade marknadseffekten. Något som styrker behovet av en inledande kvalitativ undersökning för ökad validitet.

Studien inleds därför med ovan nämnda kvalitativa undersökning, i form av en serie intervjuer med noggrant utvalda personer inom finansbranschen. Därefter genomförs en kompletterande enkätundersökning som skickats ut till fondförvaltare på köpsidan. Avsikten är att därigenom kunna definiera och avgränsa begreppet HFT, med hjälp av de som dagligen direkt eller indirekt jobbar med området. Då fenomenet är så pass nytt och då det råder oklarhet kring vad definitionen av HFT inkluderar – både inom och utanför branschen – är det viktigt att definiera och avgränsa vad begreppet faktiskt avser. Det är viktigt,

⁹⁰ Brogaard, J, *High Frequency Trading and its impact on market quality*, November 22, 2010

då man för att kunna undersöka och mäta något, även måste veta vad det faktiskt är man avser att undersöka och mäta. Den kvalitativa studien kommer senare att användas för att besvara vår huvudfrågeställning kring om HFT påverkat volatiliteten och likviditeten på den svenska aktiemarknaden. Vi anser att detta angreppssätt är lämpligt, då dessa intervjuobjekt genom sina dagliga observationer av marknaden under många år, har nått en position där de har kunskapen och förmågan att uppfatta mycket små förändringar i hur marknaden beter sig. Små förändringar som vi riskerar att missa om endast en kvantitativ analys används.

Efter denna inledande kvalitativa analys utvecklar vi därefter en kvantitativ analys med avseende på vår frågeställning. Då det ej är möjligt, utifrån de data vi har fått tillgång till, att urskilja orsakssamband mellan HFT och eventuella marknadseffekter ligger vårt fokus vid utformningen av våra kvantitativa test vad gäller volatilitet, istället på att undersöka förändringar i marknadens mikrostruktur. Då förändringar av denna kan tyda på ett samband mellan HFT och volatilitet. Vad gäller likviditet, undersöker vi ett antal mått på likviditet för att analysera om någon förändring skett av dessa.

Arbetet använder sig i stort av en deduktiv ansats och vi hoppas genom vårt val metod, i form av en kombination av kvalitativ och kvantitativ metod, stärka analysens validitet genom triangulering.⁹¹⁹²

3.2. Kvalitativ datainsamling

Den kvalitativa studien är baserad på insamlad primärdata från ett antal semistrukturerade intervjuer med intervjuobjekt som noggrant har valts ut, utifrån yrkesroll, position och arbetserfarenhet. Dessa aktörer arbetar antingen med HFT, eller inom ett yrke som direkt eller indirekt påverkas av HFT. Den semistrukturerade intervjuformen innebär att man utgår från en intervjuguide med specifika frågeställningar, tillskillnad från en strukturerad intervjuform går det dock att ställa följdfrågor utanför denna mall, så länge frågorna anknyter till intervjupersonernas svar.⁹³ Det möjliggör troligen en mer nyanserad beskrivning

⁹¹ Bryman, A, Bell, E, *Företagsekonomiska forskningsmetoder*, Liber 2005, s. 23-26

⁹² Ibid, s. 39-41, samt s.502-510

⁹³ Ibid, s.363, andra stycket

av området. Intervjusvaren kommer att antecknas på plats och även spelas in för att minska risken för tolkningsfel. Intervjufrågorna behandlar fyra huvudområden:

- definition av HFT
- bakgrund
- HFT strategier
- marknadspåverkan vad gäller volatilitet och likviditet

Primärdata har även insamlats genom en kortfattad enkät som efter genomförda intervjuer skickades ut till utvalda fondförvaltare. Enkäten ställde frågor rörande, transaktionskostnader med fokus på indirekta kostnader som "slippage", observerade effekter från HFT samt framtida påverkan från HFT på deras verksamhet. Avsikten med enkäten var att se om de påståenden vi hört under våra intervjuer från flera mäklare om att HFT resulterat i högre "slippage" för köpsidan på grund av högfrekventa "front running" strategier även bekräftades av fondförvaltare.

Vi har i vårt arbete ej kunna finna någon tidigare kvalitativ studie av området, varför vi såg ett stort behov av en sådan. Förankringen gentemot finansbranschen är viktig och vi anser att den ger studien ökat djup och bidrar till en skarp analys, då dessa personer genom sin position har tillgång till den senaste informationen kring HFT.

3.3. Kvantitativ datainsamling

I den kvantitativa studien har vi valt att använda oss av sekundärdata som Christer Wennerberg på SEB Enskilda har varit vänlig nog att tillhandahålla. Den sekundärdata vi fått tillgång till, är högfrekvent tickdata vilken har justerats så att jämna tidsintervall på en minut uppnåtts mellan observationerna. Denna tickdata består av observationer av transaktionspriser samt bid-ask priser, för utvalda aktier på stockholmsbörsens Large- och Mid Cap listor. Totalt har 1 168 437 observationer av transaktionspriser, samt 2 097 150 observationer av bid-ask priser, insamlats för de valda bolagen. Vid beräkning av måttet omsättning har dock sekundärdata i form av volym på dagsnivå från Yahoo

Finance, samt utestående aktier från respektive undersökt bolags års- eller kvartalsredovisningar, använts.

Genom att vi använt oss av ett mycket stort antal observationer i våra beräkningar ökar signifikansen i våra mått. På så sätt stärks också arbetets validitet. Då den data vi använt oss av är baserad på aktiepriser inom tydligt specificerade intervall, är det även lätt att upprepa vår undersökning. Den tickdata vi använt oss av torde även vara av hög kvalitet, då den är tillhandahållen av SEB Enskilda, vilka är en ledande aktör på den svenska marknaden.

3.4. Urval

3.4.1. Val av intervjuobjekt

För att bättre kunna definiera och avgränsa begreppet HFT samt för att höra hur olika sidor av branschen ser på HFT:s eventuella effekter på marknaden, har vi hållit semistrukturerade intervjuer med ett antal intervjupersoner. Dessa intervjupersoner har noggrant valts ut, utifrån yrkesroll, position och arbetserfarenhet. Utgångspunkt för vårt urval var att välja aktörer som arbetar antingen med HFT, eller som ett yrke som direkt eller indirekt påverkas av HFT. Vårt mål med urvalet var att hitta respondenter så att samtliga sidor av branschen har fått komma till tals och ge sin bild av fenomenets för- och nackdelar. Ambitionen var att ge både förespråkare och kritiker fått möjlighet att utveckla sina resonemang och ge sin syn på de marknadseffekter som HFT beskylls för att ha. De viktiga intressenter kring HFT som vi har valt att fokusera på är, HFT firmor, traditionella mäklare och dealers, olika börser, stora aktörer på köpsidan och regulatorer. Vi har därför utfört intervjuer med följande berörda aktörer:

- Christer Wennerberg som jobbar på SEB Enskilda Equity Trading Technology.
- Roger Wiberg som sedan många år är Chef för Equity Trading på SEB Enskilda.
- Johan Larsson som jobbar som aktietrader för svenska aktier på SEB Enskilda.
- Per Wickman som jobbar som Head of Equity Trading Sweden på Nordea.

- Andreas Johansson som jobbar på SEB TCM (Trading and Capital Markets) och som tidigare jobbat på en "mellanfrekvent" hedgefond i London.
- Olof Neiglick som är VD för Burgundy, en nyligen etablerad svensk MTF.
- Claes-Henrik Julander som är VD för Pan Capital, en ledande svensk hedgefond som använder sig av högfrekventa strategier.
- Jan Sjödin som är Enhetschef för värdepappersmarknader på Finansinspektionen och som sitter med i ESMA (European Securities and Markets Authority), där han ingår i en arbetsgrupp som tittar på HFT.

Då inga intervjuer gjordes med fondförvaltare för stora icke-högfrekventa fonder på köpsidan, har intervjuerna även kompletterats med en enkät som skickades ut till 30 av de största fonderna på den svenska marknaden. Trots påminnelser fick vi ett stort bortfall och endast 3 av 30 utskickade enkäter besvarades. De svarande var:

- Ann-Sofie Jarlfors som är Head of Implementation & Trading Stockholm, vid Nordea Investment Management.
- Magnus Jonson som är Head of Trading på hedgefonden Lynx Asset Management
- Även en tredje person som jobbar som fondförvaltare på en av de svenska storbankerna svarade, men som valt att vara anonym.

3.4.2. Val av kvantitativ data

Efter att kvalitativt ha undersökt området noga, har vi också valt att arbeta med högfrekvent tickdata på en minuters basis, då högfrekvent data är den enda dataformen som har möjlighet att fånga upp de potentiella marknadseffekter vi avser mäta. Genom att använda rådata strukturerad i jämna tidsintervall på en minut, har vi sluppit de korrigeringsproblem som är förknippade med att arbeta med ren tickdata, då observationerna vid ren tickdata ej är jämnt fördelade över tiden.⁹⁴ Utifrån analys av tidigare studier och diskussioner med vår handledare, har vi valt att fokusera på måtten "realized volatility" samt likviditetsmått

⁹⁴ Dacorogna, M, Gencay, R, Müller, U, Olsen, R, Pictet, O, *An Introduction to High-Frequency Finance*, Academic Press, 2001, s.34-81

spread och omsättning. Vi har därför använt oss av högfrekvent prisdata över transaktionspriser samt bid-ask priser.

Efter diskussioner med flera intervjuobjekt rörande var HFT är mest förekommande, har vi valt att fokusera våra stickprov på tre aktier inom Large Cap på NasdaqOMX. Dessa aktier är Ericsson B, Volvo B samt H&M B. Vi har anledning att tro att det existerar HFT i dessa utifrån den information vi fått från samtliga intervjuobjekt, om att HFT på den svenska marknaden framförallt förekommer i Large Cap aktier.

Vi har även av jämförelseskäl valt att titta på ytterligare två aktier noterade på Mid Cap på NasdaqOMX, då vi utifrån våra intervjuer har anledning att misstänka att mindre eller ingen HFT existerar i dessa aktier. Dessa aktier är Lindab och KappAhl. Vi var även intresserade av att undersöka aktier noterade på Small Cap listan, då dessa har ännu högre sannolikhet att vara fria från HFT aktivitet på grund av sin låga omsättning. Denna idé kunde vi dock ej fullfölja på grund av att vi ej kunnat få tillgång till data över dessa samt då det existerar, för våra test, jämförelsestörande aspekter vid analys av samband mellan aktier med låg- respektive hög omsättning, då högfrekvent data används. Vi har därför tvingats begränsa kontrollgruppen av aktier, till Lindab och KappAhl.

För att korrigera för fundamental volatilitet i marknaden vid våra tester och endast lämna kvar volatilitet från eventuell HFT, har OMX 30 även använts vid beräkningar av volatilitet.

De data vi har arbetat med har gått genom och extrema observationer har korrigerats. H&M B gjorde en splitt 2010-06-01, där antalet utestående aktier dubblades, för att de sista observationerna för H&M B inte ska bli missvisande har vi därför korrigerat dessa genom att multiplicera transaktionspriserna samt bid-ask priserna med 2.

3.5. Val av tidsperiod och design av kvantitativ undersökning

På grund av de stora data mängder det innebär att jobba med högfrekvent data, har vi tvingats att begränsa den undersökta perioden för varje stickprov till två veckor. Vi hoppas dock att denna period skall vara tillräckligt lång för att vara signifikant. De valda perioderna har valts efter intervjuer med personer inom

branschen. Samtliga intervjuobjekt menar att HFT etablerade sig på den svenska aktiemarknaden efter införandet av en gemensam nordisk CCP, vilken sänkte transaktionskostnaderna. Många aktörer vi pratat med menar även att en gemensam och låg tick-size är en viktig för många HFT strategier. Den 26 oktober 2009 infördes den gemensamma nordiska CCP:n samt en harmonisering av tick-size (innebar även kraftig minskning av tick-size) för bolagen i OMX 30. Vi har därför valt att undersöka tidsperioden under de två föregående veckorna och de två efterföljande veckorna, kring detta datum. Det är intressant ur mätsynpunkt då tick-sizen endast harmoniserades och sänktes för aktierna i OMX 30. Med andra ord är det rimligt att anta att det i den efterföljande perioden skedde en snabb ökning av HFT i Ericsson B, H&M B samt Volvo B – medan andelen HFT var signifikant mindre i Lindab samt KappAhl. Den andra perioden vi valt att fokusera på är de två veckorna som föregick den 21 maj 2010, samt de två veckorna följde efter detta datum. Den bakomliggande orsaken till valet av undersökningens andra stickprov, är att tick-sizen för samtliga på NasdaqOMX listade bolag, harmoniserades och sänktes den 21 maj 2010. Dessa perioder är intressanta av flera skäl:

Scenario 1 ("Huvud Scenario") Bekräftar vår "hypotes"

- Efter den 26 oktober 2009 kan en förändring observeras i Large Cap aktierna för något eller några av de mått vi använder oss av. Denna förändring kan ej observeras för Mid Cap aktierna. Efter den 21 maj 2010, kan fortfarande inte förändringen som observerades i Large Cap aktierna under 2009, observeras för Mid Cap aktierna.

Scenariot skulle tyda på att det skett en förändring i Large Cap aktierna på grund av HFT. Då motsvarande förändring ej kan identifieras efter den 21 maj 2010 i Mid Cap aktierna, tyder testet på att det är HFT och inte den lägre tick-sizen som orsakat förändringen.

Scenario 2

- Förändring kan observeras i både Large Cap och Mid Cap aktier efter den 26 oktober 2009.

Scenariot skulle överraska, men tyda på att HFT, tvärt emot vår tro, är etablerat i både Mid- och Large Cap aktier. Då förändringen även är observerbar i Mid Cap, skulle förändringen tyda på att det är HFT, efter införandet av den nya CCP:n, som påverkar dynamiken och inte tick-size förändringen.

Scenario 3

- Motsvarande förändring, beskriven i scenario 1, observeras efter den 26 oktober 2009. Efter den 21 maj 2010, sker dock samma förändring för Mid Cap bolagen.

Ett resultat som påminner om scenario 3, skulle innebära att vi varken kan bekräfta eller helt förkasta att HFT påverkar dynamiken i dessa aktier. Orsaken är att den observerade förändringen, lika väl kan bero på förändringen av tick-size, som av HFT.

En rad alternativa scenarion existerar självfallet. Gemensamt för dessa är dock att de med stor sannolikhet resulterar i att vi förkastar hypotesen om att HFT påverkar marknaden i någon riktning om de uppfylls. Det finns därför ingen anledning att gå igenom samtliga dessa här.

3.6. Beräkningar

Vi går här igenom hur vi har gått tillväga vid våra beräkningar av måtten "realized volatility", spread, omsättning och autokorrelation.

3.6.1. Realized Volatility

Vid beräkning av "realized volatility" har vi utgått från en-minuters tickdata över transaktionspriser. Dessa har därefter filtrerats i excel. Utifrån dessa filtrerade priser har den logaritmerade avkastningen beräknats. Vi har därefter beräknat "realized volatility" för varje dag, utifrån de logaritmerade avkastningarna, med följande formel. (3.1)

$$RV_t = \sum_{i=1}^n r_{t,i}^2$$

Där RV_t är "realized volatility" vid tidpunkten t (exempelvis per dag, vecka, månad osv.) och $r_{t,i}^2$ är den kvadrerade avkastningen för observation i vid tiden t .

Då "realized volatility" dock är ett mått på varians och volatilitet normalt sett presenteras på årsbasis, har en korrigering gjorts av måttet. Vi har därför räknat ut medelvärdet av daglig "realized volatility" för perioden av 14 dagar, vilket vi sedan tagit roten ur av, för att göra om det till den "realiserad standardavvikelsen". Den "realiserade standardavvikelsen" har slutligen multiplicerats med roten ur 250 för att presenteras på årsbasis samt gjorts om till procent genom att multipliceras med 100.

3.6.2. Qspread

Utifrån de filtrerade bid-ask priserna, baserade på den högfrekventa tickdatan på en-minuters basis har vi beräknat spreaden. Vi har gått till väga på följande sätt.

(3.2)

$$Qspread_{i,t} = \frac{1}{n_{i,t}} \sum_{j=1}^{n_{i,t}} \frac{Ask_{i,j} - Bid_{i,j}}{m_{i,j}}$$

Där $Bid_{i,j}$ och $Ask_{i,j}$, står för bid och ask priset för tillgång i vid observation j

samt där $m_{i,j}$ beräknas enligt följande, $m_{i,j} = \frac{(Ask_{i,j} + Bid_{i,j})}{2}$.

Vi har först för varje observation dividerat bid-ask spreaden med "mittenvärdet" i bid-ask spreaden ("bid-ask midpoint"). Därefter har vi summerat denna kvot, för att därefter multipliceras med kvoten av talet ett (1) genom antalet observationer n .

3.6.3. Turnover

Vid beräkning av turnover, har vi använt oss av volymen per dag, vilken har hämtats från Yahoo Finance, samt mått på antalet utestående aktier för varje bolag vid mätperiodens slut. Måttet har beräknats enligt följande formel.

(3.3)

$$Turnover_{i,t} = \frac{\sum_{j=1}^{d_t} vol_{i,j}}{SO_{i,t}}$$

Där $vol_{i,j}$ står för volymen i tillgång i , under dag j och där $SO_{i,t}$, står för utestående aktier (shares outstanding) vid slutet av tiden t i tillgång i .

3.7. Reliabilitet

Reliabiliteten av vår studie är mycket viktig då studien skall kunna upprepas. Under arbetets gång har därför mycket tid gått till att granska kvaliteten av de källor vi använt oss av samt den primär- och sekundärdata våra slutsatser är baserade på. De sekundärdata vi använt oss av, kommer främst från SEB Enskilda. SEB Enskilda är ett stort och börsnoterat bolag och är vana vid att handskas med den här typen av data, vilket gör att vi har stort förtroende för de data vi använt och rimligen borde en upprepande undersökning nå samma resultat vid sina beräkningar, förutsatt att en-minuters tickdata använts för samma period.

Ett upprepande av intervjuresultatet kan vara svårare, då resultatet beror på vilket urval man gör. I vårt urval har målet varit att låta samtliga intressenter komma till tals – positivt- som negativt inställda. Vid en replikerande undersökning tror vi resultatet kommer att bli mycket snarlikt den här undersökningens, villkorat att den replikerande studien följer samma tillvägagångssätt och intervjuar objekt från ovan beskrivna grupper. Orsaken är att resultaten från våra frågor varit relativt homogena inom varje intressentgrupp, även om det aggregerade resultatet varit heterogent.

3.8. Validitet

Hög validitet är betydligt svårare att uppnå för den här studien. En orsak är att resultatet från intervjuerna riskerar att spegla eventuella individuella förutfattade meningar kring ämnet, hos oss. Vi har dock varit mycket noga med att höra samtliga sidor i debatten, för att minska detta bias och testat även vårt resultat från intervjuerna kvantitativt – allt för att uppnå högre validitet.

Vi ämnar även öka validiteten genom att definiera och avgränsa vad HFT är, för att på så sätt säkerställa att vi verkligen undersöker och mäter det vi avser att mäta. Vi tror det är viktigt då ämnet är så pass nytt och mycket oklarheter verkar råda kring området.

Då det ej funnits tillgång till data över andelen HFT i marknaden, är det mycket svårt att avgöra om det man ser är en effekt av HFT eller inte. Det här problemet är inte unikt för specifikt den här studien, utan präglar samtlig forskning som pågår på området. Vissa studier har försökt lösa problemet genom att approximera mängden HFT i marknaden genom data över "datatrafiken" till och

från handelsplatser.⁹⁵ Vi har dock ej tillgång till sådan data för den svenska marknaden, varför även ett sådant angreppssätt har fått överges.

Det är vid många applicerbara mått svårt att avgöra det kausala sambandet vid en observation. Är förändringen man ser av autokorrelation eller "realized volatility" en funktion av HFT, eller är det en funktion av de förändringar som samtidigt präglade marknaden vid etableringen av HFT? Är det vi ser orsakat av HFT eller är det annan algoritmisk handel som ligger bakom?

Vi är medvetna om dessa problem, vilka föreligger vid utformning av kvantitativa test för att verifiera den kvalitativa undersökningens resultat. De datum som används samt de mått vi applicerar har därför valts ut mycket noga för att så gott det går komma runt dessa problem.

4. Kvalitativ Empiri

4.1. Definition av HFT

Genomförda intervjuer visar att HFT är svårt att definiera som begrepp men intervjuobjekten är dock överens om att HFT kännetecknas av:

- Algoritmiserade modeller
- Automatiserad handel med hjälp av datorer
- Stor mängd order och avslut
- Low-Latency
- Mycket snabb infrastruktur

Det råder emellertid viss oenighet kring om HFT aktörer endast handlar intradag eller om de även kan bära risk över natten.

Christer Wennerberg på SEB Enskilda Equity Trading Technology, menar att det finns många missförstånd rörande begreppet HFT, inte minst i svenska tidningar. En bra definition enligt honom själv, är att HFT är en gren av algoritmisk handel – där algoritmerna är "[...] modeller som bestämmer kvantitet, pris och timing [...] för handel. HFT aktörer använder sig av modeller som identifierar arbitragemöjligheter och skickar sedan in order till en eller flera marknadsplatser. Skillnaden gentemot övrig algoritmisk handel, är att HFT

⁹⁵ Hendershott, T, Jones, C, Menkveld A, "Does Algorithmic Trading Improve Liquidity?", *Center for Financial Studies Goethe-Universität Frankfurt*, 2008, No. 2008/41

aktörer gör detta med hög frekvens. Vid varje transaktion är vinsten liten men strategin blir ändå lönsam, då antalet transaktioner per dag är väldigt många. Även Johan Larsson, aktietrader för svenska aktier på SEB Enskilda, ser HFT som "[...] datoriserade handelsprogram som visserligen är väldigt individuella, men som man samtidigt kan generalisera kring [...]". Syftet är att scanna av marknaden för att få en känsla för vad som pågår och utnyttja detta till sin fördel för att tjäna pengar. Detta instämmer även Per Wickman i, som jobbar som Head of Equity Trading Sweden på Nordea. Roger Wiberg som är Chef för Equity Trading på SEB håller också med, men menar att HFT är "[...] speciella algoritmer som handlar för eget bruk [...]" och som känner av marknaden och flöden, för att tjäna pengar.

Andreas Johansson, som jobbar på SEB TCM, väljer att skilja mellan två typer av HFT strategier. Den första är "[...] ren market-making aktivitet [...]", dvs. agerar som dealer i marknaden och erbjuder likviditet genom limit order. Där analyseras priser på alla marknadsplattformar som finns för att snabbt flytta likviditet mellan dessa. "De tjänar då lite pengar på att vara snabbare än alla andra, men de gör då att priset blir väldigt effektivt, sett över alla tradingplattformar [...]" menar Andreas. För den andra gruppen av HFT aktörer, är hastigheten inte fullt lika viktig – "[...] det handlar inte bara om att vara snabbast utan de har någon idé om att det till exempel finns någon form av reversal effekt i priser [...]".⁹⁶ Fokus ligger här mer på modeller som identifierar någon form av "alfa" (övertag i form av riskjusterad förväntad överavkastning), även om hastigheten är en mycket viktig del för lönsamheten. Han poängterar därför att många firmor som sysslar med den ena formen även sysslar med den andra.

Jan Sjödin som är Enhetschef för värdepappersmarknader på Finansinspektionen och som sitter med i ESMA (där han ingår i en arbetsgrupp som tittar på HFT), börjar sin definition med att nämna att det inte finns någon tydlig definition. "[...]frågar man 10 eller 20 olika aktörer, får man väl 20 olika svar [...]". Jan menar dock på att det finns ett antal karakteristiska drag som kännetecknar HFT, vilka är att de inte har några kunder, lägger ett stort antal order och gör väldigt mycket avslut varje dag samt normalt sett inte har

⁹⁶ Andreas Johansson, SEB TCM

positioner över natten. Även Olof Neiglick VD för Burgundy (svensk MTF), håller med om att de inte håller några positioner över natten. Andreas Johansson menar dock att HFT firmor kan trada runt en större position som de håller under någon vecka. Även om de då tradar in och ut ur den flera tusen gånger per dag, är de inte helt "flat" vid dagens slut.

Christer Wennerberg menar även att HFT aktörer utmärker sig genom att ha en infrastruktur som är extremt snabb och där infrastrukturen är "hoastad" av börserna, det vill säga är placerad i samma byggnad som börserna. Även Andreas Johansson nämner vikten av infrastruktur och "hoasting". Även övriga intervjuobjekt håller med om vikten av detta och nämner ofta Low latency och infrastruktur som utmärkande drag.

Kritik mot begreppet HFT framfördes av Claes-Henrik Julander, VD för Pan Capital, då han menar att det finns allt för många strategier som ingår i begreppet, och då förmågan att kunna utföra många order snabbt endast är en liten del i en framgångsrik trading strategi. Han nämner dock att det som möjligen särskiljer HFT från övrig algoritmisk handel, är att just HFT exekverar väldigt transaktionsintensiva modeller.

4.2. HFT på den svenska aktiemarknaden

Flertalet av respondenterna menar att etableringen av HFT på den svenska aktiemarknaden har drivits fram av de strukturella förändringar som skett i aktiehandeln under senare år. Viktiga faktorer var införandet av en gemensam nordisk CCP under 2009 samt harmoniseringen av tick-size.

Christer Wennerberg menar att införandet av MiFID resulterade i en fragmentering av marknaden och en miljö där marknadsplatser började konkurrera med allt lägre tick-size. Wennerberg anser att en allt lägre tick-size, minskade värdet av tidsprioriteringen på börserna – då det leder till att det kostar allt mindre att kliva före i kön, genom att höja priset med ett tick. Resultatet blev att likviditeten dränerades i orderböckerna, vilket gjorde att aktörerna kom överens om en gemensam tick-size (kallad FESE 2). Fragmenteringen, den gemensamma tick-sizen och avsaknaden av "smart order routing" hos många

aktörer, öppnade därefter upp arbitragemöjligheter mellan marknadsplatserna, vilket ledde till att en rad HFT aktörer från den amerikanska marknaden snabbt etablerade sig i Europa. Christer Wennerberg menar även att införandet av en gemensam nordisk CCP, har varit en drivande orsak bakom etableringen av HFT i Sverige, då den lett till betydligt lägre transaktionskostnader för fjärrmedlemmar på stockholmsbörsen. Detta har i sin tur öppnat upp arbitragemöjligheter som ej var lönsamma tidigare.

Även Olof Neiglick menar att införandet av en nordisk CCP var avgörande, då det sänkte transaktionskostnaderna för utländska aktörer som handlar intradag, med 80- till 90 %. Sverige var bland de sista länderna i Europa med att införa en CCP och införandet resulterade i att tick-size kunde sänkas kraftigt enligt Neiglick.

Roger Wiberg och Johan Larsson är inne på samma spår och menar att de sett stora skillnader i marknaden efter övergången från "vanlig settlement" till CCP och harmoniseringen av tick-size., framförallt vad gäller Large Cap. Wiberg menar att gemensam tick-size för svenska Large Cap aktier ledde till att "[...] rena HFT firmor hade råd att handla i norden[...]". Han tillägger "[...] för tidigare var det för dyrt att "settla" och det var för breda spreadar [...] gick bara på någon vecka, så märkte man att intradag volatiliteten blev väsentligt högre i individuella aktier och att likviditeten minskade i orderböckerna allt eftersom." Roger Wiberg menar att om man skulle jämföra orderböckerna för Volvo kring den 20 november 2009 (precis innan införandet av lägre tick-size för OMX 30) med dagens orderböcker, skulle man se stor skillnad i orderdjupet.

Även övriga intervjupersoner är överens om att majoriteten av all HFT på den svenska marknaden sker i OMX 30, då omsättningen och aktiviteten är för låg i övriga bolag.

4.3. Påverkan på den svenska aktiemarknadens dynamik

4.3.1. Likviditet

Det verkar råda viss oenighet kring hur HFT har påverkat likviditeten i aktiemarknaden bland intervjupersonerna.. Det finns även en oenighet kring om förändringarna som observerats, är ett resultat av HFT eller en lägre tick-size.

Andreas Johansson anser att HFT aktörer som utför passiva market-making strategier, bidrar med likviditet och ser till att prisskillnader i aktier mellan marknadsplatser snabbt utjämnas. Det anser även Jan Sjödin och Christer Wennerberg. Jan Sjödin menar dock att dessa HFT aktörer ofta snarare är "liquidity providers" än market-makers – då de inte har nått "tvång" att handla. Andreas Johansson menar även att mer aktiva "price reversal" strategier, bidrar med likviditet, då de köper när andra vill sälja och säljer när andra vill köpa. Enligt Johansson går det, trots den högre andelen HFT, fortfarande att handla utan att röra priser allt för mycket, så länge det inte är väldigt stora order man handlar.

Claes-Henrik Julander instämmer i att passiva market-making strategier etablerar sig allt mer i Europa och tror inte att likviditeten har blivit sämre. Han frågar sig retoriskt "[...] vem har legat i orderdjupet förut som inte gör det idag?" Visserligen kan han förstå om någon tycker att kvaliteten på en "quote" är något sämre idag. Läger någon in order manuellt idag är det nämligen mindre säkert att ordern blir fylld, då det är högre rörlighet på köp- och säljsidan i orderboken. "Någon lägger upp sig och sen drar de bort sig när läget försvinner." Julander kan även förstå om någon tycker det är svårare att få en överblick över hur det "fundamentala intresset" ser ut i vissa aktier. Olof Neiglick talar också om att likviditeten har blivit bättre. Han menar dock att den ej är av samma kvalitet, vilket är en konsekvens av en lägre tick-size. "Trycker man ner tick-size finns det mindre för market-makers att tjäna på att ligga uppe med risk." Neiglick menar alltså att det främst är en lägre tick-size som ligger bakom försämringen i kvaliteten på likviditet, snarare än HFT.

Per Wickman håller även han med om att HFT bidrar med viss extra likviditet. Han menar dock att den extra likviditeten inte nödvändigtvis har ökat hans kunders möjlighet att få sina order fyllda till ett bra pris. "Väldigt svårt idag att bli fylld på best-bid eller best-offer, utan får gå igenom ett par nivåer [...] och så fort man tvingas gå igenom en nivå, så är det alltid någon HFT firma som läser av att du går in och börjar lyfta, och då själv går in och lyfter några nivåer över." Han säger att han själv märkt av att när han har blivit fylld på en viss nivå, så har det hänt något i orderboken och han menar att orderdjupet rör sig väldigt mycket mer än tidigare för OMX 30 aktier. Det tror han riskerar att ge en falsk bild av

likviditeten och säger att det är mycket svårare idag att veta om man kommer kunna komma åt det man ser i orderboken. Per Wickman menar därför att det är viktigt att komma ihåg att det är de stora institutionerna med fundamental information som driver finansmarknaden och han tror det är skadligt att missgynna dem i långa loppet.

Roger Wiberg och Johan Larsson är de mest kritiska och anser att orderdjupet har försämrats kraftigt. Roger Wiberg menar att jämför man orderdjupet i volvo kring den 20 oktober 2009 med orderdjupet idag, skulle man se följande.

*"[...] det ligger 50 000 till 250 000 volvo på respektive sida – best-bid best-offer [...] idag kanske det ligger i bästa fall 8 000 till 10 000 aktier. Visst ackumulerat finns det kanske fem tick-size nivåer inom den gamla spreaden, men ackumulerad volym kommer ändå inte i närheten, eftersom ingen lägger upp någon större volym utanför best-bid best-offer i orderböckerna."*⁹⁷

Roger Wiberg anser visserligen att HFT har bidragit till en tightare spread, vilket gör att man kan handla små volymer till lägre kostnad. Han anser att det gynnar "retail" kunder, men påpekar att stora fonder och institutioner hellre hade haft kvar en större tick-size – då det var lättare för dem att hitta likviditet då. Johan Larsson fortsätter med att påpeka att HFT visserligen bidrar med mycket volym, men menar att det bara är en massa kvoterings.

*"Så fort jag vill handla där så försvinner dom. Om man inte kan göra volym på köp- eller säljsidan, om man tar i lite då och säljer igenom aktien några nivåer, så när man träffar första nivån så känner datorerna av det och rycker bort alla sina bids och så blir det tomt likt förbannat."*⁹⁸

4.3.2. Volatilitet

Även vad gäller volatilitet var det stor oenighet bland de intervjuade om HFT har bidragit till ökad, oförändrad eller minskad volatilitet. En orsak till detta verkar kunna vara, att det beror på vilket tidsintervall man syftar på.

Då majoriteten av alla HFT strategier enligt Claes-Henrik Julander är passiva strategier är han skeptisk till att de skulle ha någon större marknadspåverkan och påverka volatiliteten. Han har även svårt att se att det skulle vara lönsamt

⁹⁷ Roger Wiberg, SEB Enskilda Equity Trading, Head of trading

⁹⁸ Johan Larsson, SEB Enskilda Equity Trading

med frontrunning och anser att risken är för hög vid den typen av trading. Julander tror att HFT aktörer som arbetar med arbitrage strategier, hjälper till att rätta till felprissättningar och att det leder till bättre priser och lägre volatilitet. Även Andreas Johansson anser att alfa drivna HFT strategier, som bygger på reversal effekter i priser, snarare minskar volatiliteten. Om det till exempel finns en 15 minuters reversal effekt, menar han att dessa HFT strategier kommer att exploatera den tills det inte är lönsamt längre och effekten nästan är borta. På så sätt bidrar de till att jämna ut prissvängningarna och därmed till lägre volatilitet och effektivare priser, enligt Johansson.

Per Wickman har inte heller sett någon högre volatilitet eller fler extrema prisrörelser, som kan knytas till HFT. Detta gäller även Jan Sjödin, som menar att de studier FI sett snarare tyder på att den minskat.

Roger Wiberg, Johan Larsson och Christer Wennerberg säger sig dock ha sett flera exempel på högre volatilitet. Även Olof Neiglick säger sig ha sett vissa tecken på högre volatilitet i enskilda aktier. Det sker dagligen menar han, då orderflöden plötsligt ökar mycket kraftigt i enskilda aktier, under en annars stilla handel, och flera miljoner order med mycket kort duration träffat orderboken. Christer Wennerberg talar om att det är svårt att veta om volatiliteten har ökat eller inte, då det beror på hur man mäter. Han menar att mäter man intradag är det ingen skillnad gentemot tidigare, men mäter man intrasekund har den ökat mycket kraftigt och bästa bid-offer kan ändras 500 gånger per sekund. Han menar även att det finns frontrunning strategier som försöker skapa rörelser i marknaden för att lura "dumma" algoritmer, som till exempel "participate algoritmer", vilka skall vara tjugo procent av volymen när de handlar och skickar in order beroende på omsättning.

Wennerberg säger sig även ha sett ett antal exempel på extrema kursrörelser, där någon algoritm har missförstått information och "[...] skjutit kursen tjugo till trettio procent." Även Roger Wiberg och Johan Larsson har sett exempel på extrema kursrörelser och menar att det händer dagligen. De anser även att volatiliteten har ökat kraftigt intradag.

4.4. Åsikter från köp sidan

4.4.1. Indirekta transaktionskostnader

Ann-Sofie Järlfors, Chef för Implementation & Trading Stockholm på Nordea Investment Management & Funds, menar först på att de indirekta transaktionskostnader har blivit högre. Ann-Sofie fortsätter med en närmare analys där Ann-Sofie konstaterar att i och med "courtage" och "market shortfall" så har egentligen transaktionskostnaderna minskat. Järlfors menar att det är svårt att veta om detta är en effekt som påverkats av High Frequency Trading, utan att det snarare kan bero på en ökad handel inom "Dark Pools" och "MTFer", vilket även kan ge ett diffust första intryck. En anonym fondchef för en av storbankerna i Sverige, anser, liksom Järlfors, att det skett förändringar i transaktionskostnaderna. Fondchefen menar dock på att inte råder någon tvekan på att det beror på High Frequency Trading, alternativt annan algoritmisk trading och att gett stark effekt på grund av en mindre tick-size. Magnus Jonson, chefen för trading på Lynx Asset Management, menar dock på att de inte sett någon skillnad alls vad gäller High Frequency Tradings påverkan på transaktionskostnader, såsom "slippage".

4.4.2. Likviditet

Ann-Sofie Järlfors anser att man klart ser en högre likviditet i Dark Pools, men inte på den offentliga marknaden. Hon menar snarare att likviditeten har minskat på senare år på börserna. Detta skulle kunna indikera att en ökad algoritmisk trading inom Dark Pools sänker antal aktörer på börserna. Den anonyma källan på fondsidan från en av storbankerna anser dock att likviditeten har ökat. Denna källa menar dock att denna likviditet inte enbart är bra likviditet, utan att den delvis består av, så kallade, "fejk-order", vilket innebär att en firma har lagt ut en order som de senare drar tillbaka endast i syfte att ta reda på hur marknaden skulle reagera vid en "riktig" liknande order.

4.4.3. Framtidsperspektiv

Ann-Sofie Järlfors upplever att den ökade algoritmiska handeln kommer att leda till mer selektiva val när man handlar för att försöka få en bättre förståelse för hur marknaden fungerar. Detta håller även en fondchef för en av storbankerna med om. Magnus Jonsson på Lynx anser att även Lynx i framtiden kommer att

fortsätta med sina exekveringsalgoritmer för att minimera sin marknadspåverkan och risken att kunna bli avlästa när de placerar sina ordrar.

4.4.4. Infrastruktur

En fondchef för en av storbankerna anser att tillväxten av High Frequency Trading kommer att leda till krav på förbättrade system för att kunna bemöta dessa algoritmiska strategier på bästa möjliga sätt.

5. Kvantitativ empiri

Empirin är uppdelad i fyra delar. Dessa är mått på volatilitet, mått på omsättning i aktien, spread respektive autokorrelationen mellan de logaritmerade avkastningarna.

Vi har valt ut två fyra veckors intervall för vårt arbete, 12 oktober till 9 november 2009 och 7 maj till 4 juni 2010. För respektive intervall har vi därefter studerat de första två veckorna respektive de sista två veckorna, i diagrammen benämnt som "perioden före- och efter" 26 oktober för 2009 respektive 21 maj för 2010.

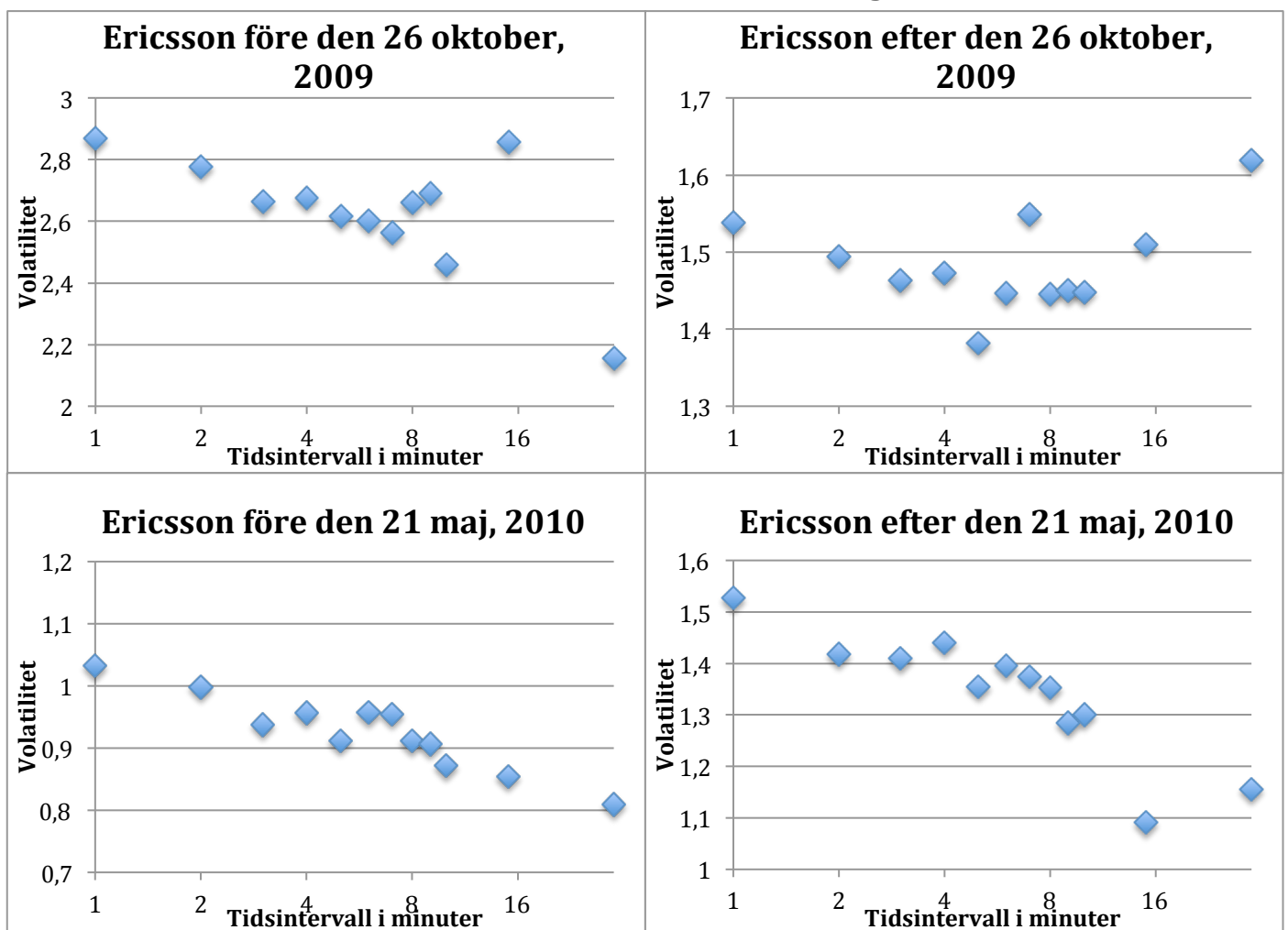
Det är viktigt att beakta den relativt korta tidsperioden resultaten är baserade på. Detta kan möjligtvis försvaga tydligheten i observationerna och trenderna. En längre tidsperiod ger en ökad tydlighet då känsligheten för större kursrörelser minskar. Begränsningen av tidsintervallen är ett val vi gjort med hänsyn till tid, datorkapacitet och tillgänglighet.

5.1. Volatilitet

Resultaten på volatiliteten presenteras för 12 tidsintervall, från 1 till 30 minuter. Resultaten presenteras rensat från fundamental volatilitet, samt ojusterat.

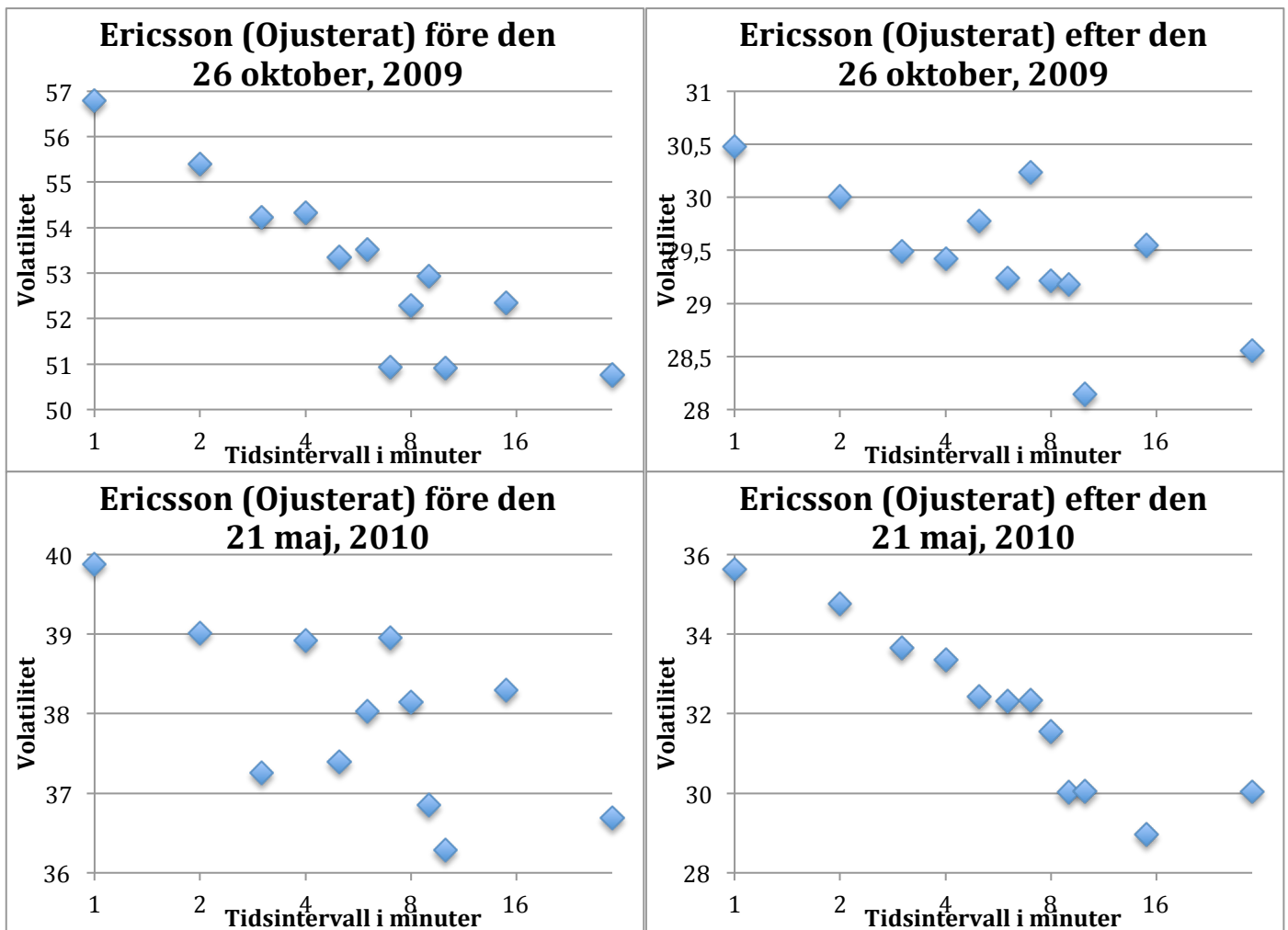
5.1.1. Ericsson

Figur 5.1



Under perioden före den 26 oktober 2009 så kan vi observera att volatiliteten är som högst när tidsintervallet är kort. Perioden före den 26 oktober 2009 är jämförbar med samma period för maj 2010. Avvikelsena är dock inte lika starka i denna period som för perioden i oktober 2009. För perioderna efter 26 oktober 2009 och 21 maj 2010 finns inga klara mönster och volatiliteten har kraftigare svängningar mellan tidsintervallen. Vid ännu kortare intervall under 1 minut förväntas dock en ökad volatilitet.

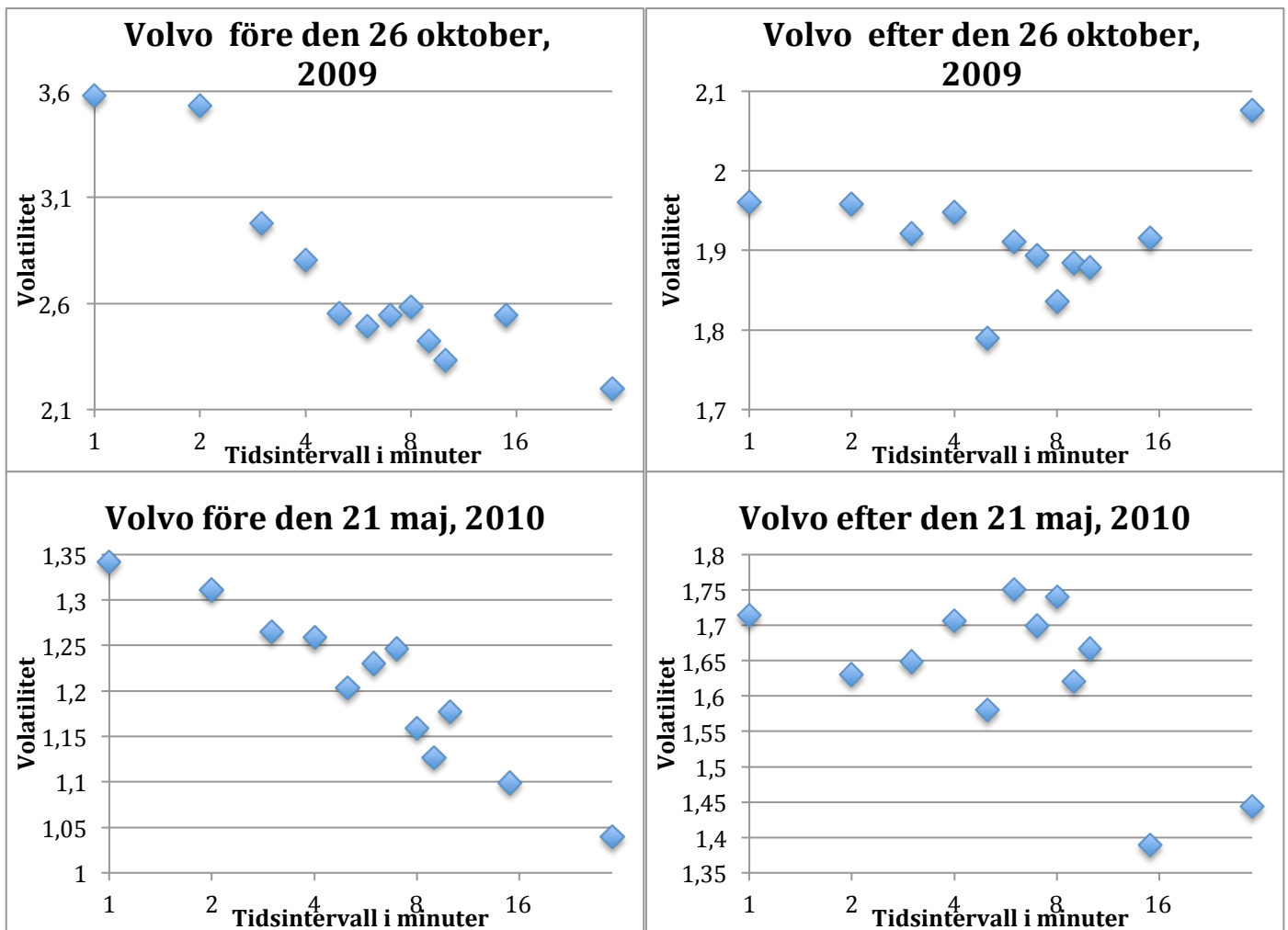
Figur 5.2



I de ojusterade resultaten finns en klarare trend för perioden efter 21 maj 2010, medan perioden efter, under 2009, liksom de justerade resultaten, är mer svårtolkade. Ett samband för denna period med hänsyn till de justerade, kan vara en stark varians mellan tidsintervallen. För perioden före den 26 oktober 2010 finns ett samband mellan de ojusterade och justerade resultaten. Den starka variansen i volatiliteten i de justerade resultaten vid 15 och 30 minuts intervall under samma period har dock inte samma utfall jämfört med aktiens ojusterade resultat under samma intervall. Dock är det svårt att finna ett samband för perioden före den 21 maj 2010. Här kan man också se tecken på att Market Microstructure bias ökar vid korta tidsintervall

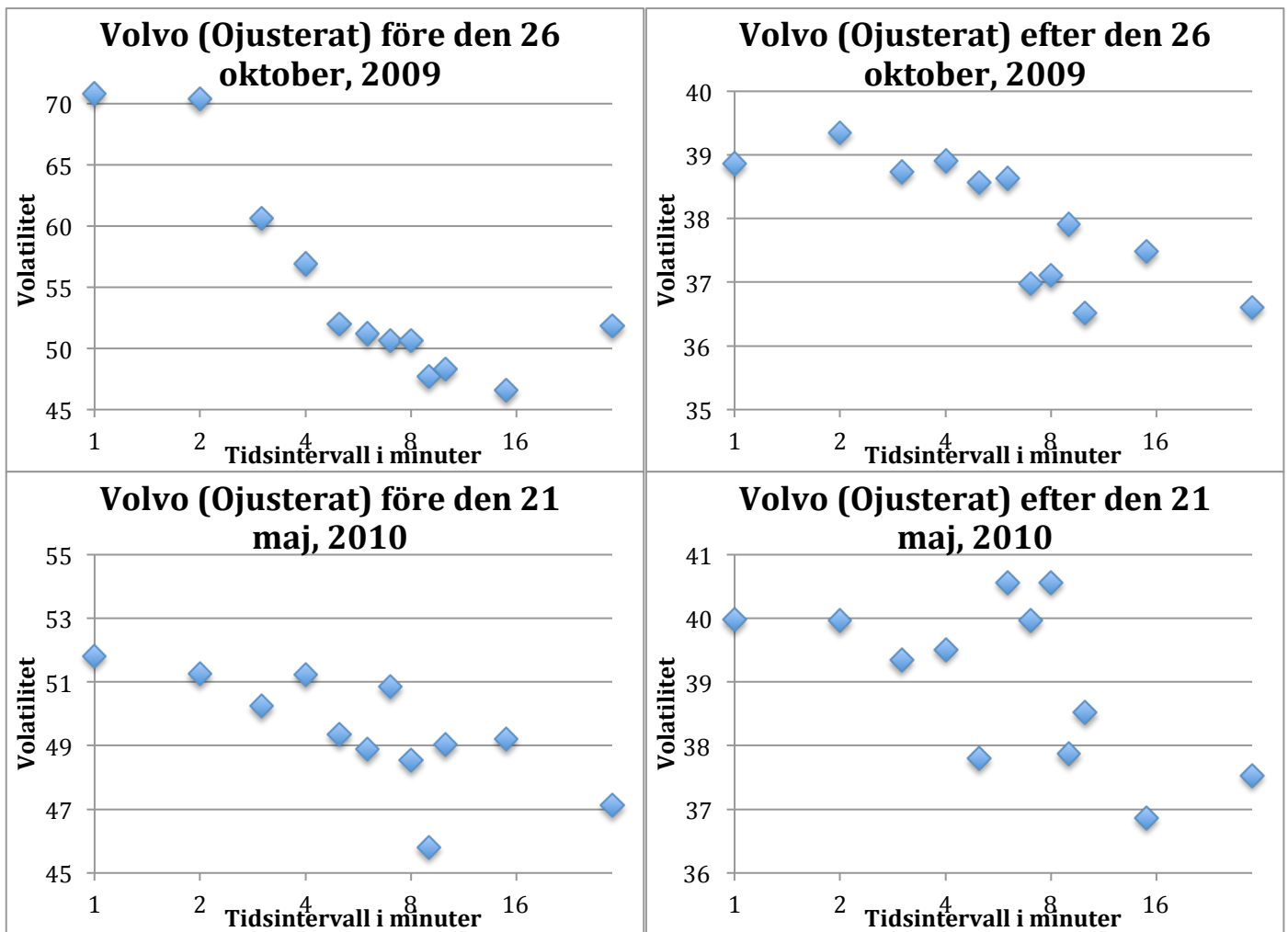
5.1.2. Volvo

Figur 5.3



I perioden före den 26 oktober 2009 har volatiliteten för 1 och 2 minuters intervallen ett betydligt högre resultat än de längre tidsintervallen. Trenden för tidslinjen visar på en nergående linje, vilket även framgår för perioden före den 21 maj 2010. I perioden efter under 2009 och 2010 har volatiliteten, likt som för Ericsson under samma period, en stark varians mellan tidsintervallen.

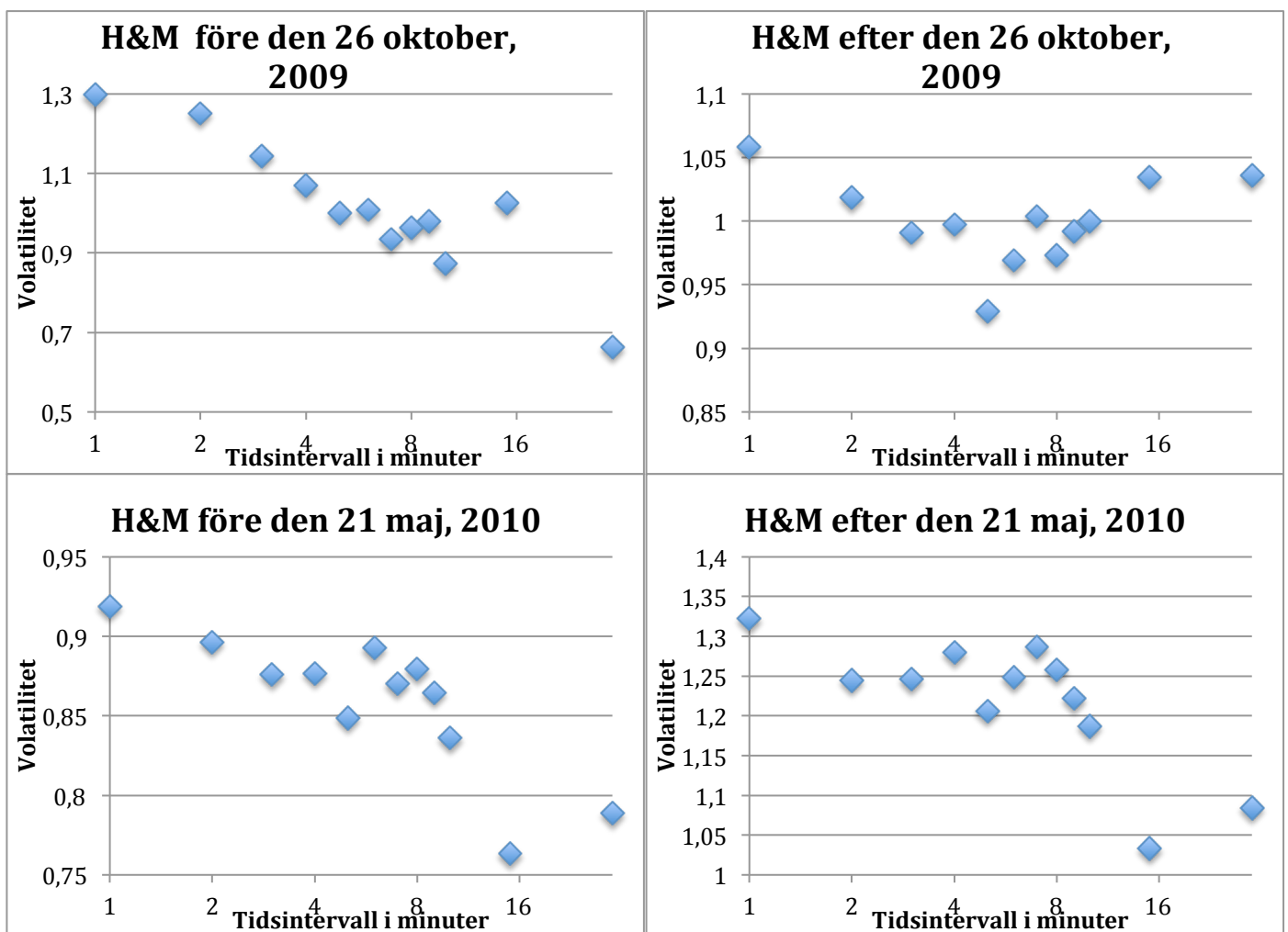
Figur 5.4



Under perioden före 26 oktober 2009 är trenden för den ojusterade neråtlutande linjen mellan volatiliteten för de olika tidsintervallen lik den justerade. Även för den ojusterade finns en hög volatilitet för de två lägsta tidsintervallen i relation med de övriga. Perioden efter under 2009 har i jämförelse med den justerade, något lägre svängningar mellan volatiliteten i tidsintervallen. Sambandet är svårare att tolka för perioden efter under 2010. Även om volatiliteten går mot lägre värden vid högre tidsintervall så är variansen mellan resultaten fortfarande höga. För perioden före under 2010 har, i jämförelse med samma justerade period, denna jämnats ut något under tidsintervallen och visar inte samma nivå i den neråtgående trenden.

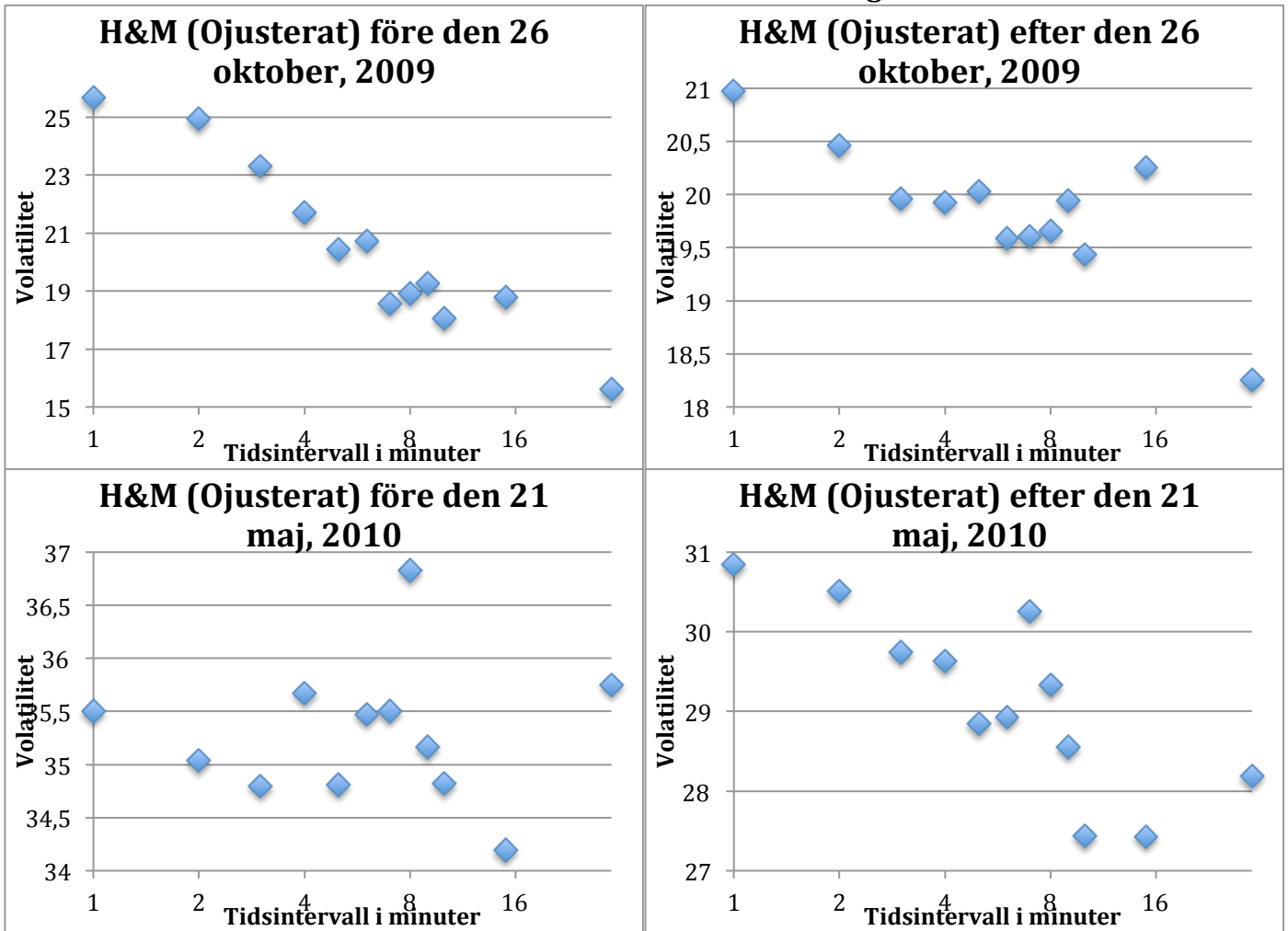
5.1.3. H&M

Figur 5.5



För H&M är mönstret för trendlinjen lik Ericsson och Volvo. Detta gäller för perioden före den 26 oktober 2009 samt för perioden före den 21 maj 2010. Ett antal avvikelser finns dock under tidsintervallen då företagen inte är identiska. I perioden efter den 26 oktober 2009 är variansen mellan resultaten under tidsintervallen inte lika starka i jämförelse med de övriga Large Cap bolagen, utan löper mellan en volatilitet på 0,95 och 1,05.

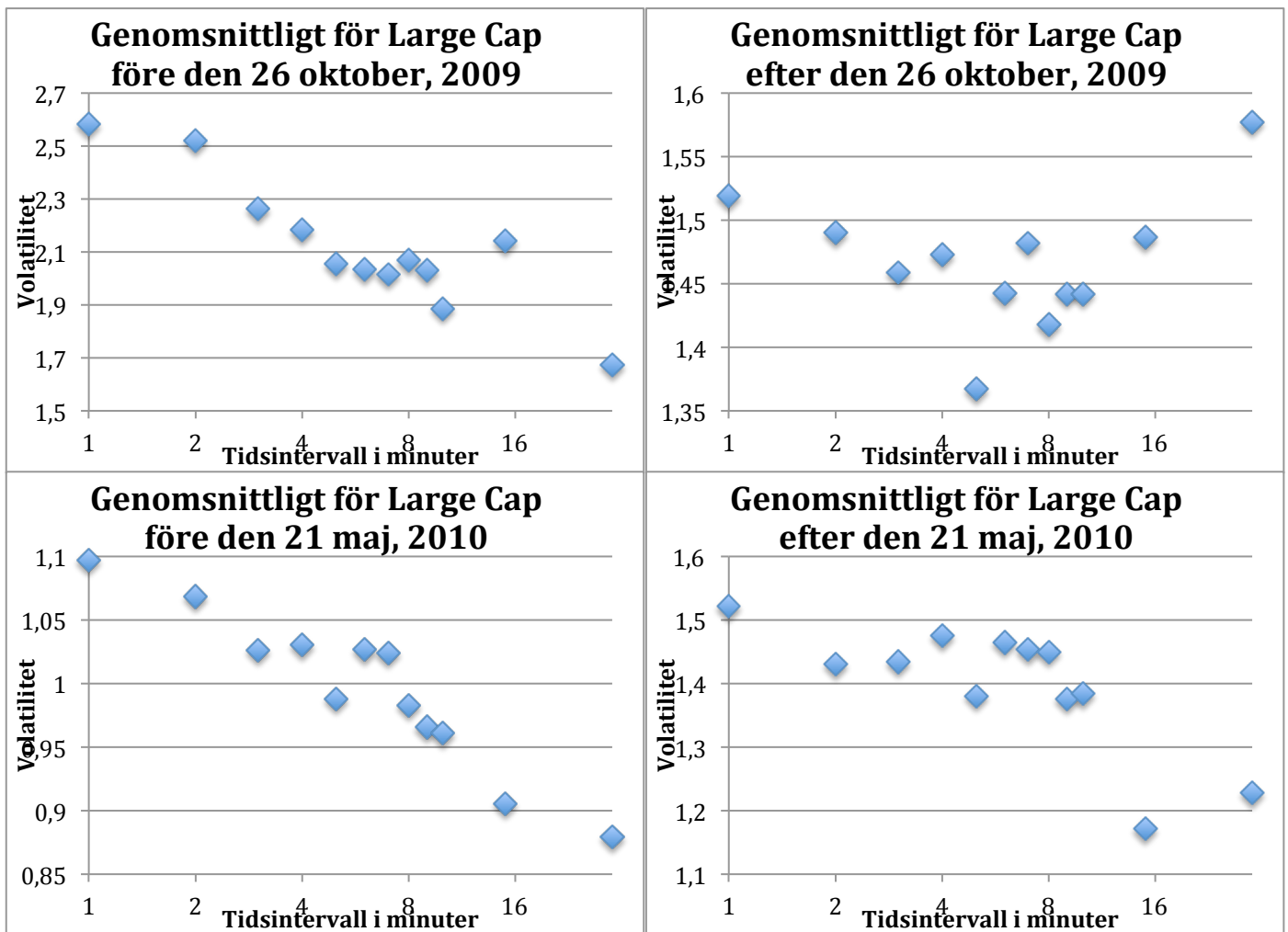
Figur 5.6



I de ojusterade resultaten för H&M finns ett samband under perioden före den 26 oktober 2009. Linjen för periodens volatilitet för tidsintervallen är lik den justerade för samma period. Detta gäller dock inte för perioden före den 21 maj 2010, där istället svängningarna mellan volatilitetsobservationerna är större. Under perioden efter den 26 oktober 2009 finns även här ett samband mellan de justerade och ojusterade resultaten.

5.1.4. Genomsnittliga resultat för Large Cap

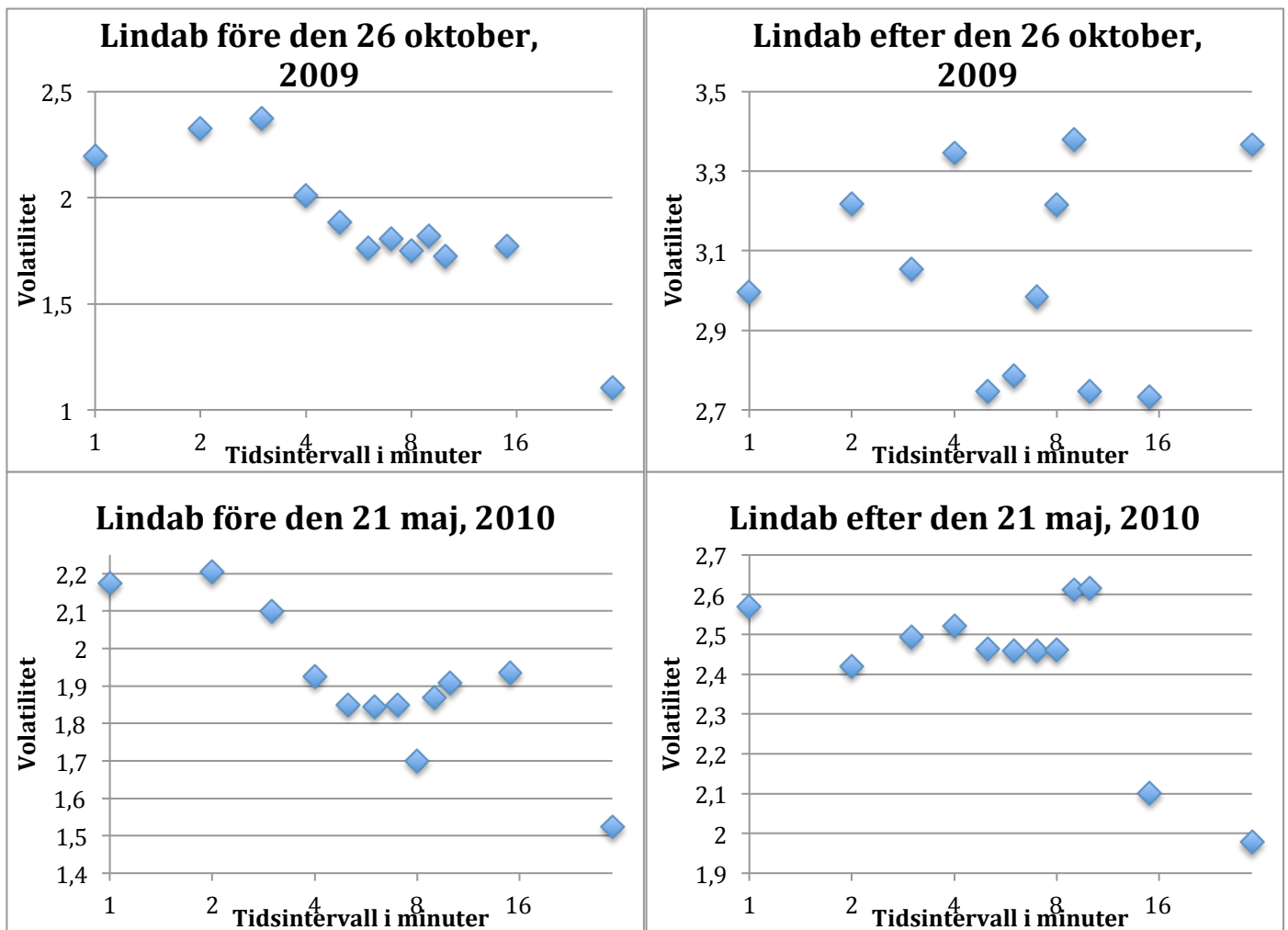
Figur 5.7



För de genomsnittliga resultaten på Large Cap framgår den neråtlutande trenden för perioderna före under 2009 och 2010. Man kan också urskilja den återkommande höga variansen mellan volatilitetsplottningarna för perioderna efter under 2009 och 2010. För perioden efter 21 maj 2010 är observationerna något mer i samma nivå för de 10 lägsta tidsintervallen i jämförelse med perioden efter under 2009. Ett tydligt mönster saknas dock.

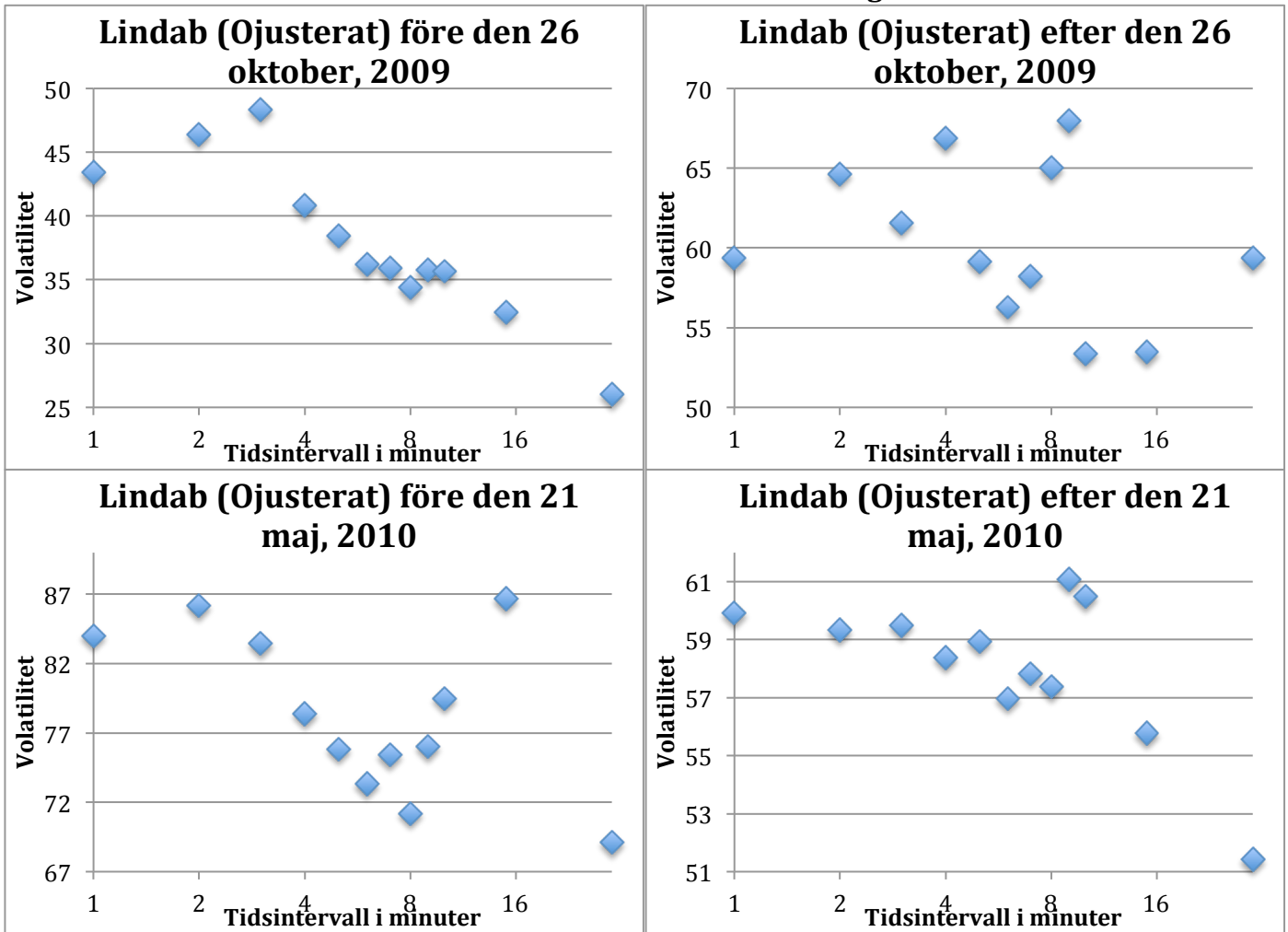
5.1.5. Lindab

Figur 5.8



Lindab, som är ett Mid Cap bolag, visar på en ökad volatilitet under de kortare tidsintervallen, vilket inte kunde skådas vid något av Large Cap bolagen. Lika tydligt kan inte den återkommande neråtlutande linjen för volatiliteten under tidsintervallen urskiljas. Ett annat samband är den höga variansen mellan volatiliteten mellan volatilitetsobservationerna i perioden efter under både 2009 och 2010, vilket dock är mindre tydligt i den sistnämnda.

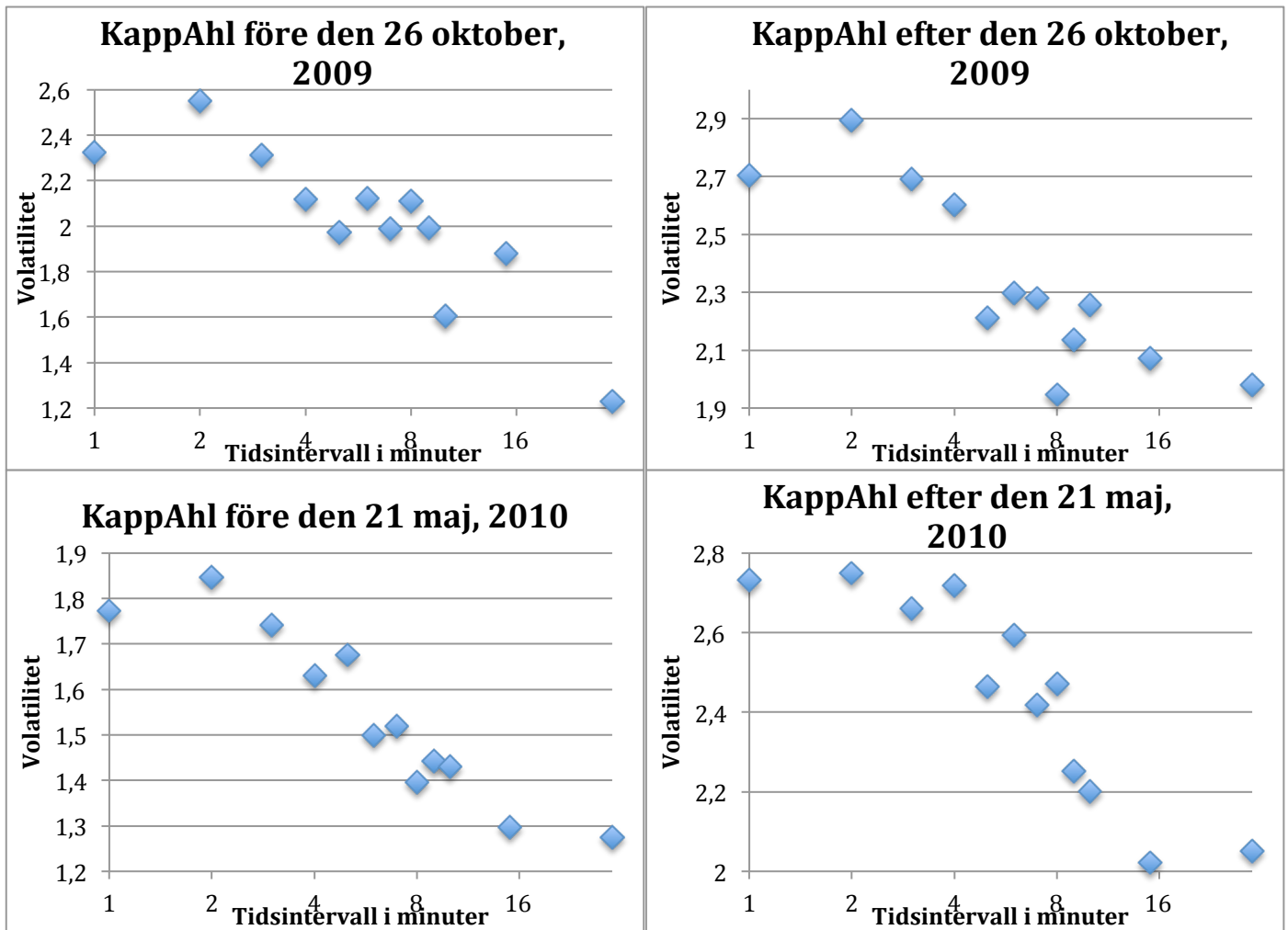
Figur 5.9



De ojusterade resultaten för perioden före under 2009 visar på en näst intill identisk korrelation med den justerade för samma period. Även för perioden efter under 2009 och 2010 så är volatiliteten för tidsintervallen mycket lika, med mindre avvikelser. Korrelationen mellan punkterna är dock svårare att uttyda då punkterna för volatiliteten, liksom vid den justerade perioden, har en hög varians mellan varandra.

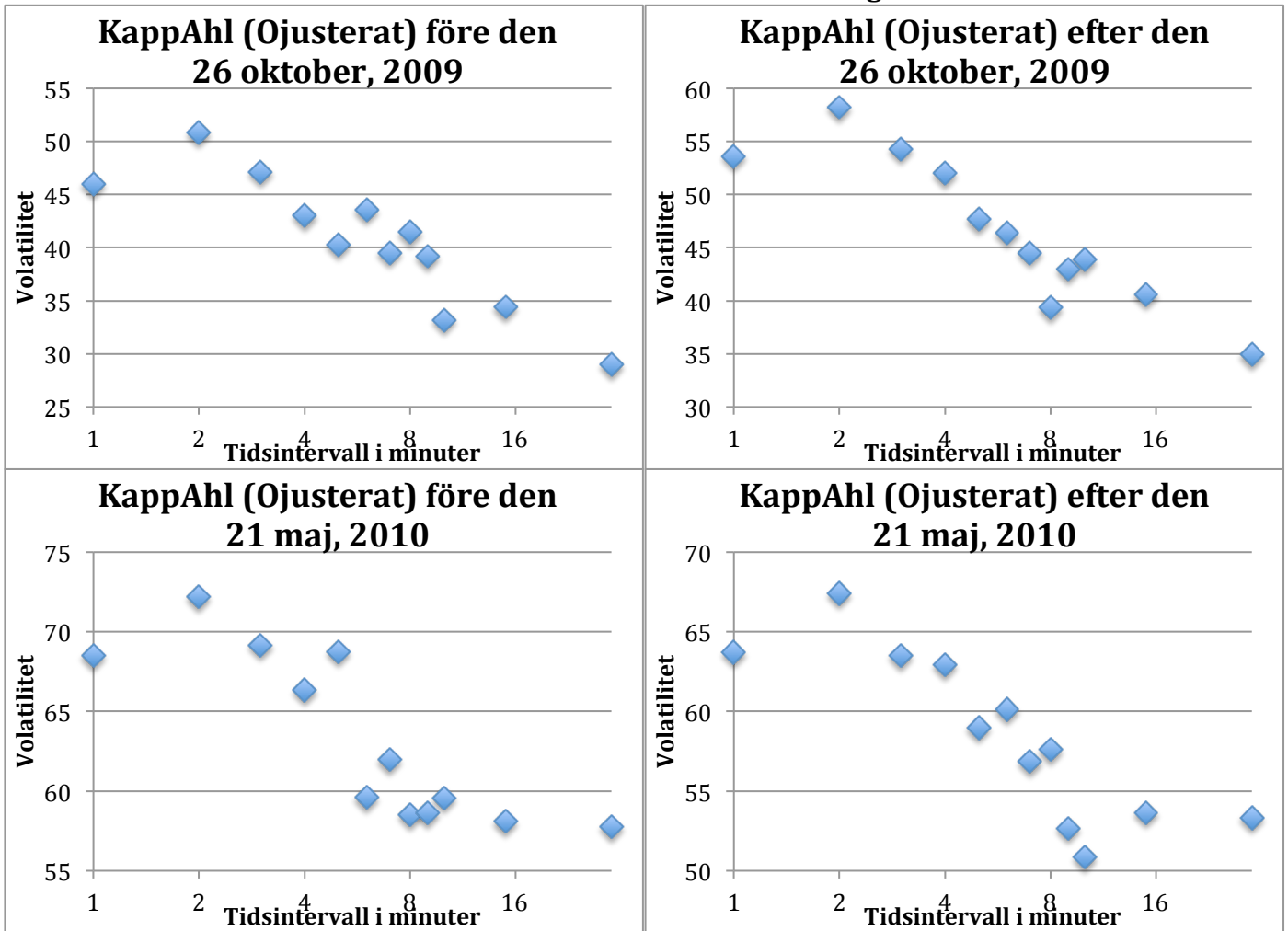
5.1.6. KappAhl

Figur 5.10



KappAhl visar, liksom resultaten från Lindab, på en stegrande volatilitet vid de kortare tidsintervallerna. Detta gäller för samtliga av perioderna. För samtliga observationer är det ett likartat mönster mellan tidsintervallen. Perioderna efter under 2009 och 2010 har dock något högre varians mellan volatilitetsobservationerna än vid för perioderna före under 2009 och 2010.

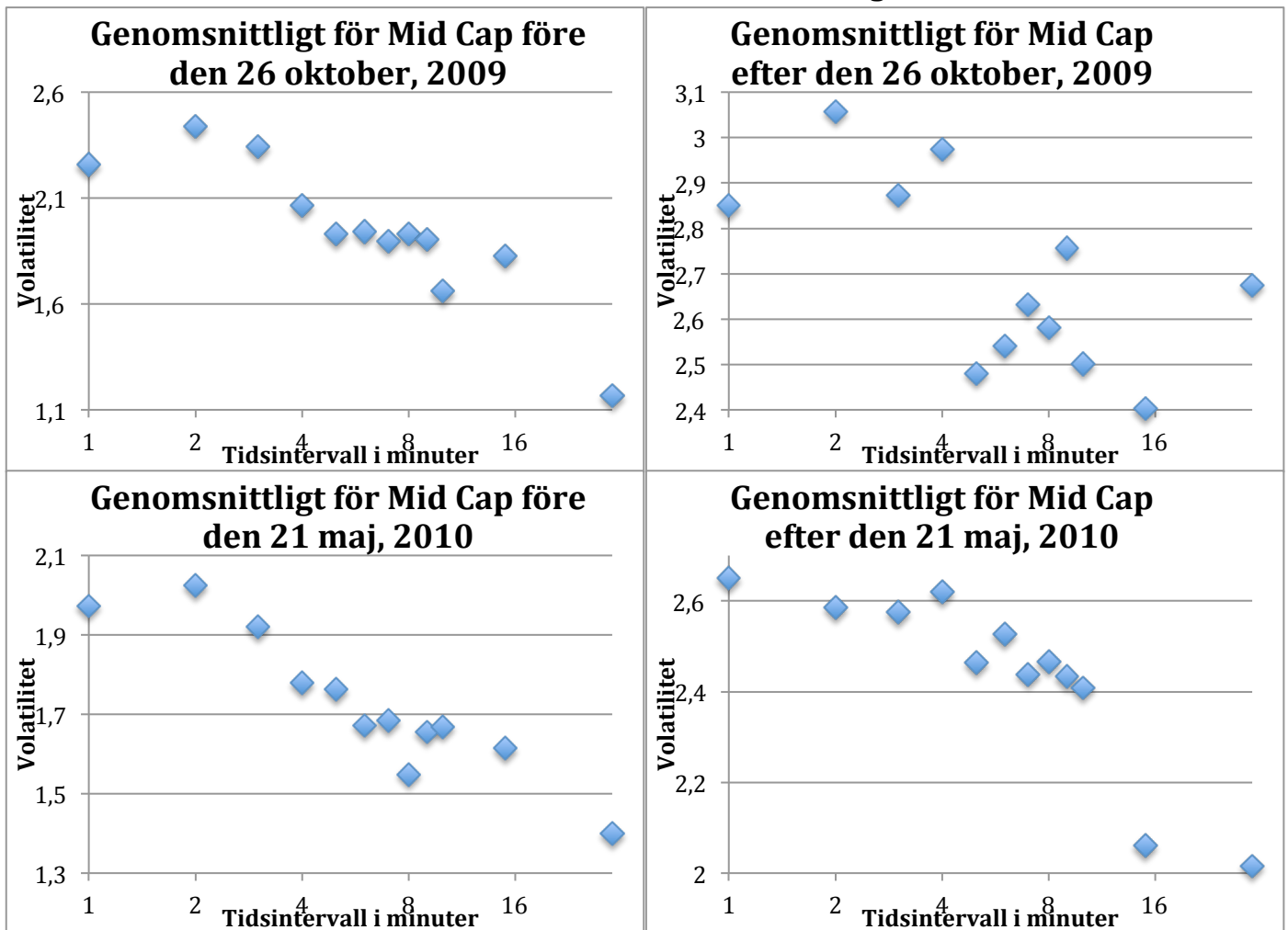
Figur 5.11



Sambanden mellan de ojusterade och justerade resultaten är tydliga för samtliga perioder och år. Även sambandet mellan perioderna och åren för de ojusterade framgår med ett par avvikelser.

5.1.7. Genomsnittliga resultat för Mid Cap

Figur 5.12



Volatiliteten stiger vid de korta tidsintervallen, som även framgår för de enskilda bolagen på Mid Cap. Detta skiljer sig från observerade värden för samma tidsperiod och tidsintervall för Large Cap. En stor variation på observationerna mellan tidsintervallen finns dock för perioden efter under 2009. Detta skiljer sig något för perioden efter under 2010, där volatilitetsobservationerna mellan tidsintervallen är samstämmig.

5.2. Omsättning

Figur 5.13

Ericsson 2009				Ericsson 2010			
Datum	Före	Efter	Datum	Datum	Före	Efter	Datum
2009-10-12	0,004301673	0,005426193	2009-10-26	2010-05-07	0,01268135	0,005201429	2010-05-21
2009-10-13	0,004430508	0,005695153	2009-10-27	2010-05-10	0,007621308	0,005335211	2010-05-24
2009-10-14	0,008563898	0,009677926	2009-10-28	2010-05-11	0,005371206	0,008125991	2010-05-25
2009-10-15	0,007205947	0,007604341	2009-10-29	2010-05-12	0,003848823	0,006900196	2010-05-26
2009-10-16	0,00772348	9,26419E-06	2009-10-30	2010-05-14	0,00602209	0,004496022	2010-05-27
2009-10-19	0,003846731	0,005881865	2009-11-02	2010-05-17	0,005391859	0,003999076	2010-05-28
2009-10-20	0,003822226	0,007246424	2009-11-03	2010-05-18	0,004536665	0,002115191	2010-05-31
2009-10-21	8,99855E-06	0,006039821	2009-11-04	2010-05-19	0,005297358	0,002559972	2010-06-01
2009-10-22	0,00010257	0,009166137	2009-11-05	2010-05-20	0,004988452	0,003859349	2010-06-02
2009-10-23	0,016090373	0,005648069	2009-11-06			0,003786929	2010-06-03
Resultat	Före	Efter	Total				
Genomsnitt	0,005609641	0,006239519	0,00592458	Genomsnitt	0,006195457	0,004637937	0,005375709
Föränding	11%			Föränding	-25%		

För Ericsson så visar resultatet att för perioden före under 2009 att den genomsnittliga omsättningen i aktien är lägre än i perioden efter under samma år. Omsättningen i aktien för samtliga perioder och observationer för Ericsson rör sig utan något specifikt samband.

Figur 5.14

Volvo 2009				Volvo 2010			
Datum	Före	Efter	Datum	Datum	Före	Efter	Datum
2009-10-12	0,004679058	5,30443E-05	2009-10-26	2010-05-07	0,008946275	0,006361421	2010-05-21
2009-10-13	0,006314967	0,008201431	2009-10-27	2010-05-10	0,006187716	0,002761322	2010-05-24
2009-10-14	0,010097015	0,011502141	2009-10-28	2010-05-11	0,004909472	0,007570104	2010-05-25
2009-10-15	0,006777554	0,007241819	2009-10-29	2010-05-12	0,003921115	0,006116034	2010-05-26
2009-10-16	0,007374539	0,003708064	2009-10-30	2010-05-14	0,005260681	0,006428515	2010-05-27
2009-10-19	0,006366114	3,71383E-05	2009-11-02	2010-05-17	0,004255353	0,00674889	2010-05-28
2009-10-20	0,010701224	1,23308E-05	2009-11-03	2010-05-18	0,003356586	0,001146423	2010-05-31
2009-10-21	0,010182747	0,008192092	2009-11-04	2010-05-19	0,005042526	0,00402146	2010-06-01
2009-10-22	0,006798859	0,007734247	2009-11-05	2010-05-20	0,005943019	0,004349137	2010-06-02
2009-10-23	0,0193721	0,006192826	2009-11-06			0,005568278	2010-06-03
Resultat	Före	Efter	Total				
Genomsnitt	0,008866418	0,005287513	0,00707697	Genomsnitt	0,005313638	0,005107158	0,005204965
Föränding	-40%			Föränding	-4%		

Volvo har, vilket skiljer sig från Ericsson och H&M, en högre genomsnittlig omsättning i aktien för perioden före än för perioden efter under 2009.

Figur 5.15

HM 2009				HM 2010			
Datum	Före	Efter	Datum	Datum	Före	Efter	Datum
2009-10-12	0,00115995	0,001424953	2009-10-26	2010-05-07	0,003178126	0,001642806	2010-05-21
2009-10-13	0,001900944	0,004211901	2009-10-27	2010-05-10	0,002231576	0,000861384	2010-05-24
2009-10-14	1,46217E-05	0,002790815	2009-10-28	2010-05-11	0,00134534	0,001461793	2010-05-25
2009-10-15	0,00353036	0,002725078	2009-10-29	2010-05-12	0,000912388	0,001325897	2010-05-26
2009-10-16	0,002544542	0,001072461	2009-10-30	2010-05-14	0,00141921	0,001718319	2010-05-27
2009-10-19	0,001652013	0,00231567	2009-11-02	2010-05-17	0,001523956	0,00086426	2010-05-28
2009-10-20	0,00173648	0,002756859	2009-11-03	2010-05-18	0,001134957	0,000721243	2010-05-31
2009-10-21	6,28371E-06	0,003190919	2009-11-04	2010-05-19	0,001184113	0,001672655	2010-06-01
2009-10-22	0,001236804	0,003872218	2009-11-05	2010-05-20	0,001806155	0,002092393	2010-06-02
2009-10-23	0,001034879	0,002004867	2009-11-06			0,002760236	2010-06-03
Resultat	Före	Efter	Total				
Genomsnitt	0,001481688	0,002636574	0,00205913	Genomsnitt	0,001637313	0,001512099	0,001571411
Förändring	78%			Förändring	-8%		

Samma samband som för Ericsson finns även för H&M. En lägre omsättning i aktien för perioden före än för perioden efter under 2009, samt en högre omsättning i aktien för perioden före än perioden efter under 2010.

Figur 5.16

Lindab 2009				Lindab 2010			
Datum	Före	Efter	Datum	Datum	Före	Efter	Datum
2009-10-12	0,001278546	0,001135445	2009-10-26	2010-05-07	0,003408911	0,00132613	2010-05-21
2009-10-13	0,001340066	0,001556724	2009-10-27	2010-05-10	0,0023496	0,000992938	2010-05-24
2009-10-14	0,001667727	0,005570235	2009-10-28	2010-05-11	0,001363299	0,000846918	2010-05-25
2009-10-15	0,000509546	0,002129127	2009-10-29	2010-05-12	0,000414167	0,001287634	2010-05-26
2009-10-16	0,000660671	0,000718179	2009-10-30	2010-05-14	0,001010195	0,00263633	2010-05-27
2009-10-19	0,001468456	0,00110201	2009-11-02	2010-05-17	0,000921255	0,001303563	2010-05-28
2009-10-20	0,001754657	0,001172892	2009-11-03	2010-05-18	0,00078851	0,001060638	2010-05-31
2009-10-21	0,001099336	0,000758301	2009-11-04	2010-05-19	0,001375246	0,001010195	2010-06-01
2009-10-22	0,001060551	0,001535325	2009-11-05	2010-05-20	0,000892051	0,000342484	2010-06-02
2009-10-23	0,00141496	0,001499216	2009-11-06			0,000586736	2010-06-03
Resultat	Före	Efter	Total				
Genomsnitt	0,001225452	0,001717745	0,0014716	Genomsnitt	0,00139147	0,001139357	0,001258779
Förändring	40%			Förändring	-18%		

Lindab har liknade jämförbara resultat som för Ericsson och H&M i förändringsavseende. En positiv förändring i omsättning för aktien mellan perioderna under 2009, samt en negativ förändring i omsättningen för aktien under 2010. Lindab har dock en lägre genomsnittliga omsättning i aktierna för samtliga perioder jämfört med bolagen på Large Cap.

Figur 5.17

Kappah 2009				Kappah 2010						
Datum	Före	Efter	Datum	Datum	Före	Efter	Datum			
2009-10-12	0,001273987	0,001131397	2009-10-26	2010-05-07	0,012763859	0,003280917	2010-05-21			
2009-10-13	0,001335288	0,001551173	2009-10-27	2010-05-10	0,005231876	0,001243337	2010-05-24			
2009-10-14	0,00166178	0,005550373	2009-10-28	2010-05-11	0,006341951	0,004449627	2010-05-25			
2009-10-15	0,000507729	0,002121535	2009-10-29	2010-05-12	0,002571962	0,005342484	2010-05-26			
2009-10-16	0,000658316	0,000715618	2009-10-30	2010-05-14	0,004316365	0,003427505	2010-05-27			
2009-10-19	0,00146322	0,001098081	2009-11-02	2010-05-17	0,003949893	0,004433635	2010-05-28			
2009-10-20	0,001748401	0,00116871	2009-11-03	2010-05-18	0,004017857	0,002490672	2010-05-31			
2009-10-21	0,001095416	0,000755597	2009-11-04	2010-05-19	0,002970416	0,003046375	2010-06-01			
2009-10-22	0,00105677	0,001529851	2009-11-05	2010-05-20	0,003518124	0,002553305	2010-06-02			
2009-10-23	0,001409915	0,00149387	2009-11-06			0,003768657	2010-06-03			
Resultat	Före	Efter	Total	Före			Efter			
Genomsnitt	0,001221082	0,001711162	0,00146635	Genomsnitt	0,005075811	0,003403651	0,004195727			
Förändring	40%			Förändring	-33%					

KappAhls genomsnittliga omsättning i aktien för perioderna under 2010 är markant mycket högre än för perioderna under 2009. Trots det har förändringen visat jämförbart resultat relativt de övriga bolagen vi funnit samband emellan.

5.3. Spread

Figur 5.18

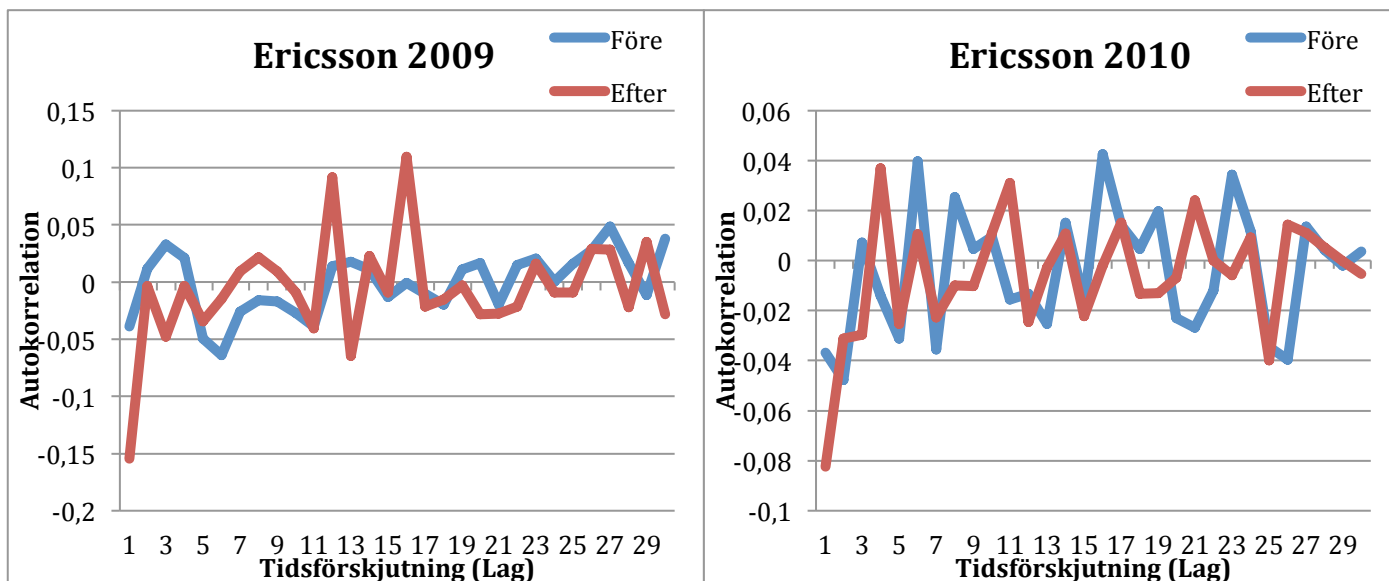
Genomsnittligt värde under period

Spread	Ericsson	Volvo	H&M	Lindab	KappAhl
2009 - Före	0,001591922	0,003958156	0,001454188	0,005148397	0,005293723
2009 - Efter	0,000863344	0,001146116	0,000675424	0,006510165	0,00574139
2009 - Skillnad	-45,8%	-71,0%	-53,6%	26,5%	8,5%
2010 - Före	0,000650639	0,000916492	0,000303985	0,007515277	0,004891207
2010 - Efter	0,000869684	0,00095054	0,000629601	0,007546562	0,005459307
2010 - Skillnad	33,7%	3,7%	107,1%	0,4%	11,6%

Förändringen i spread för Ericsson, Volvo och H&M, är negativ under perioden för 2009. Detta skiljer sig från Lindab och Kappahl, där förändringarna mellan perioderna gav ett positivt värde för samma period. Förändringen under 2010 gav istället ett positivt värde för samtliga Large Cap bolag, vilket det även gjorde för Mid Cap bolagen.

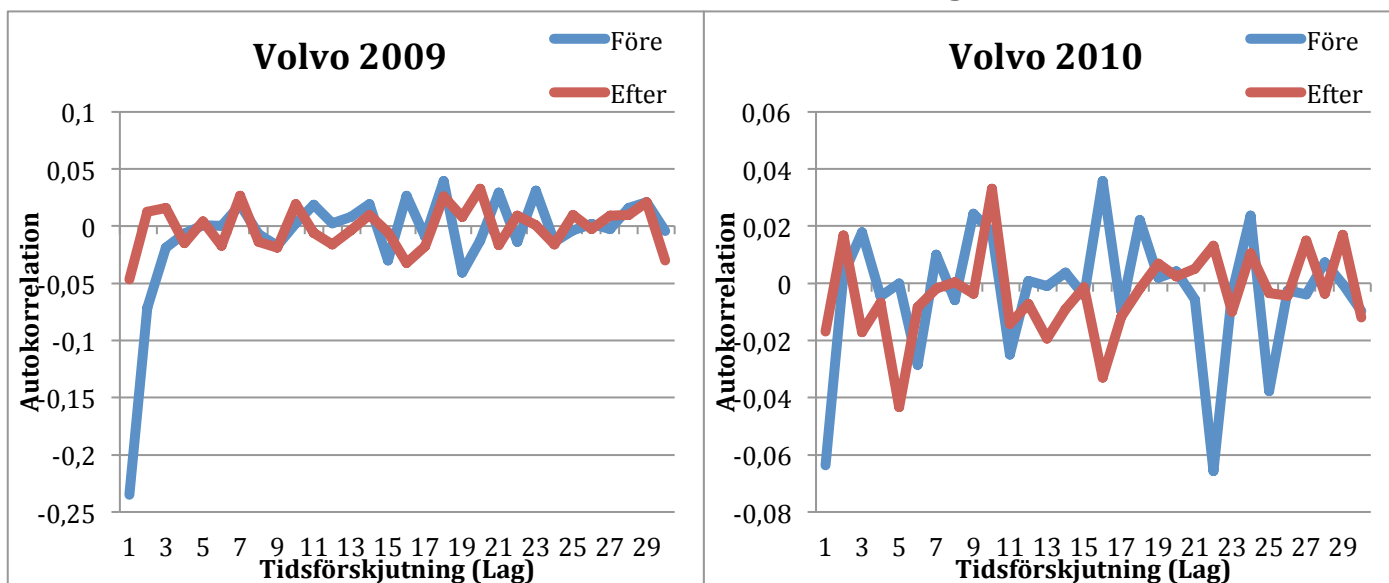
5.4. Autokorrelation

Figur 5.19



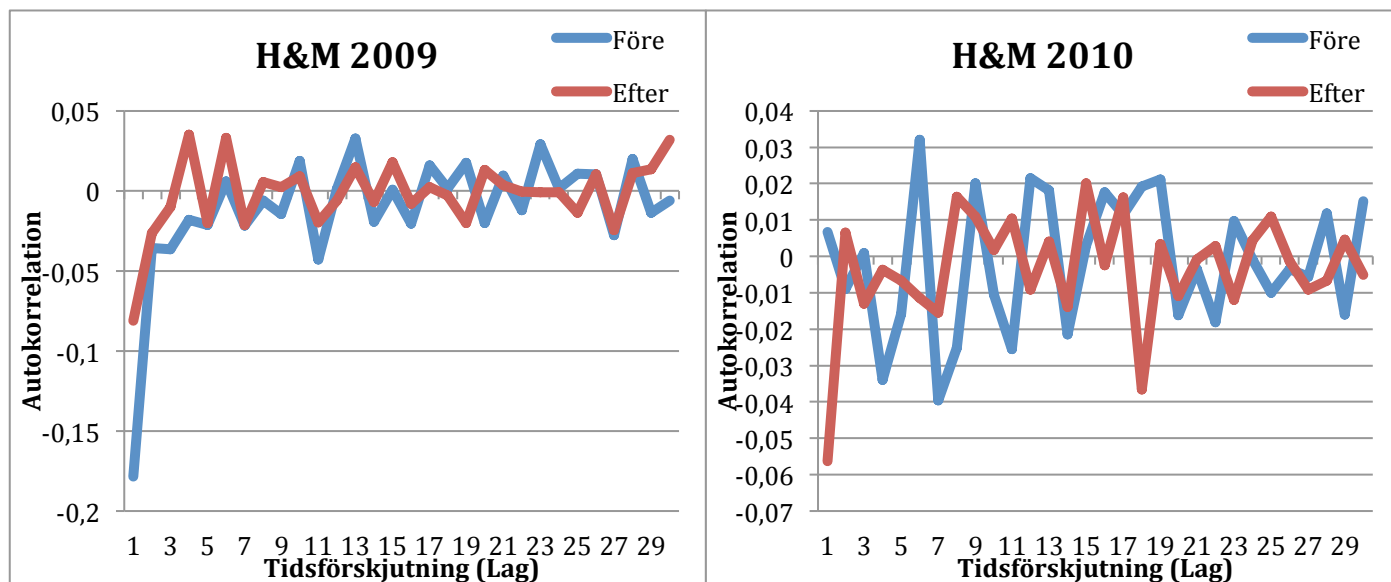
Ericssons korrelation för 2010 har visat en starkare varians mellan tidsförskjutningarna än för 2009, vilket även styrker de resultat som framkommer vid undersökningen av volatilitet under tidsintervallen. Tidsförskjutningen på 1 minut är under de båda åren negativt för perioderna före och efter.

Figur 5.20



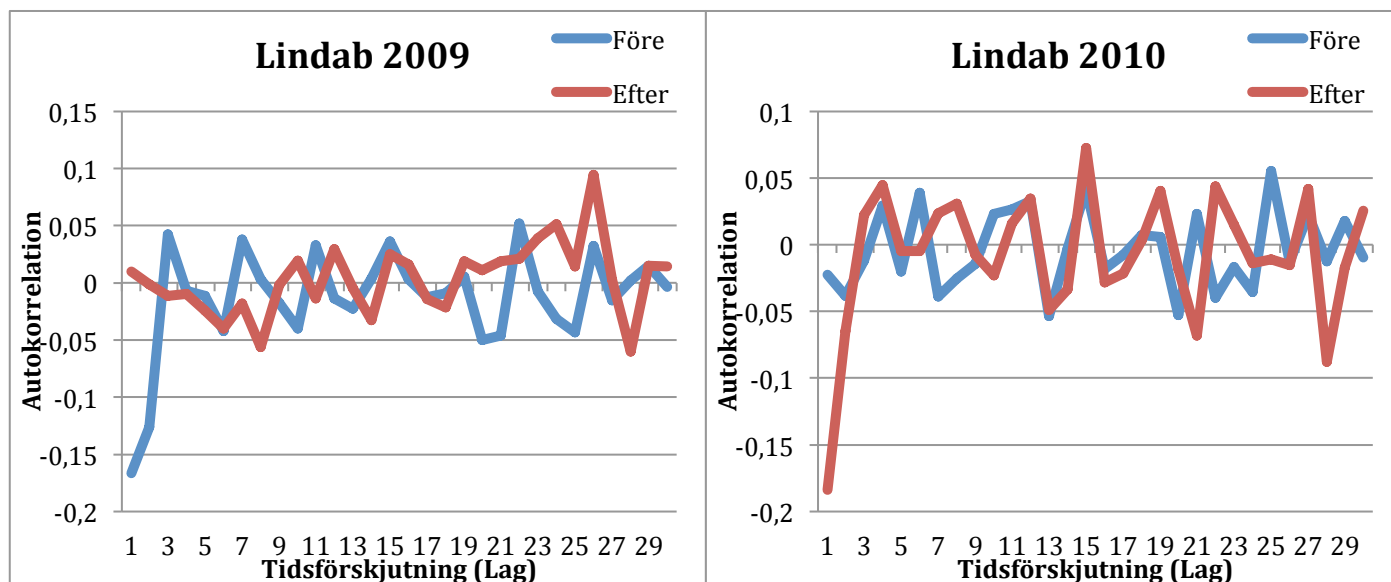
Resultaten från Volvo är likartade med Ericsson. Dock har 2010 observationerna starkare avvikelser mellan tidsförskjutningarna för den tidigare perioden. Tidsförskjutningen på 1 minut visar ett markant mycket lägre värde för perioden före under 2009 än för perioden efter samma år.

Figur 5.21



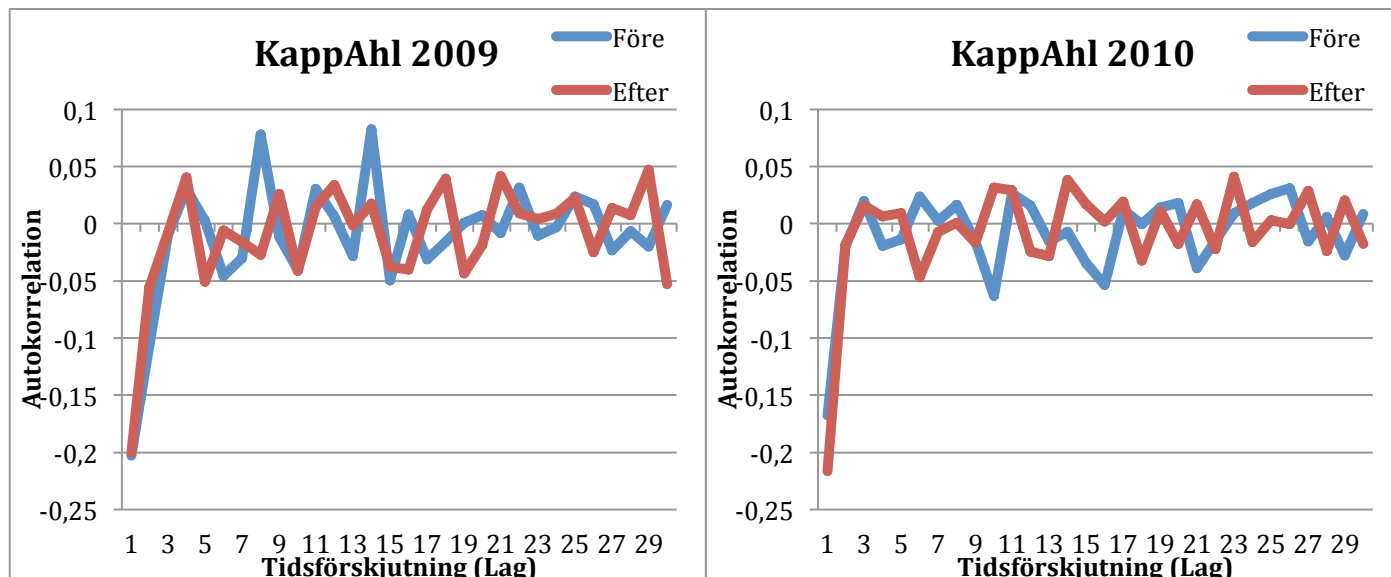
På samma sätt som för Large Cap bolagen har även H&M en motsvarande korrelation för åren. Under 2010 har dock korrelationen stora svängningar mellan tidsförskjutningarna. Vid tidsförskjutning på 1 minut skiljer sig årtalen. För 2009 framgår att perioden före gav ett lägre resultat än för perioden efter, vilket inte var fallet under 2010.

Figur 5.22



Lindab gav ett negativt värde vid den lägsta tidsförskjutningen för perioden före under 2009 och 2010. Dock gav perioden efter under 2009 ett positivt värde för samma tidsfördröjning.

Figur 5.23



För KappAhl är de båda periodernas korrelation näst intill lika vid en tidsförskjutning på 1 minut under 2009, medan den skiljer något under 2010 under samma tidsförskjutning. En skillnad mot de andra bolagen är att variansen mellan tidsförskjutningarna är svagare under 2010 än för under 2009.

6. Analys

Det primära syftet med den här studien har varit att undersöka om HFT påverkar den svenska aktiemarknadens dynamik och prisbildningsprocess. Det är dock svårt att analysera något, om man ej fullt ut vet vad det faktiskt är man avser att analysera. På grund av de oklarheter som existerar rörande definitionen av HFT, har vi därför som ett sekundärt syfte valt att utifrån våra intervjuer och litteratur studier upprätta en definition av HFT.

Denna definition av begreppet HFT kommer att inleda detta kapitel. Definitionen kommer sedan att analyseras och diskuteras ytterligare, för att därefter i de nästkommande två delarna av analysen, ligga till grund för den diskussion som där följer rörande HFT:s effekter på volatilitet och likviditet på den svenska

aktiemarknaden. I del två av analysen, kommer volatiliteten och likviditeten att analyseras utifrån intervjuresultaten. I den tredje delen av analysen, kommer vi sedan att undersöka om vi kan bekräfta de under intervjuerna påstådda och beskrivna marknadseffekterna med observationer från verkligheten. Vi hoppas på så sätt kunna öka arbetets validitet.

6.1. Definition och avgränsning av begreppet HFT

Utifrån de intervjuer som hållits med aktörer på marknaden som berörs av HFT, är det tydligt att det råder viss oklarhet kring vad begreppet HFT faktiskt innebär. Det verkar till exempel råda viss osäkerhet kring vilka strategier som skall inkluderas i begreppet och vilka strategier som inte skall inkluderas. Vissa av intervjuobjekten menar att de endast i begreppet HFT inkluderar den delen av mycket snabb handel som aktivt ligger och övervakar orderflöden och utnyttjar obalanser i dessa för att tjäna pengar. Roger Wiberg pratar här om hur de endast avser *"[...] speciella algoritmer som handlar för eget bruk [...]"* och att de är den nya formen av day traders som profiterar på mäklarnas orderflöde. Andra, likt Christer Wennerberg och Olof Neiglick, verkar istället, när de diskuterar begreppet HFT, främst syfta på "market-making" strategier som utför arbitrage mellan marknadsplatser.

Oklarhet verkar även råda kring vilken aspekt det är som avgör om en strategi är högfrekvent eller inte. Är det hastigheten med vilken man kan processa information i realtid, eller är det hur många gånger per dag man rör sig in och ut ur positioner i marknaden, eller kanske är det med vilken hastighet man kan exekvera en order. Här skiljer sig svaren vanligen mellan de olika intervjuobjekten. Många menar till exempel att HFT aldrig bär risk över natten, samtidigt menar Andreas Johansson att en HFT aktör kan hålla en position under ett par veckor, även om aktören dagligen handlar ut och in i den och kontinuerligt justerar positionen, har de då fortfarande exponering över natten. Det här bekräftas av Claes-Henrik Julander på Pan Capital, som menar att många av deras strategier bär risk mellan stängning på en marknad och öppningen på nästa geografiska marknad.

Bristen på en allmänt accepterad definition av begreppet HFT, förmedlas troligen bäst med hjälp av Jan Sjäodins citat på frågan om hur HFT definieras "[...]frågar man 10 eller 20 olika aktörer, får man väl 20 olika svar[...]". Det är därför inte konstigt att kritik mot begreppet har framförts av Pan Capitals VD Claes-Henrik Julander för att en mängd totalt olika handelsstrategier klumpas ihop och generaliseras kring och det bekräftar samtidigt behovet av en tydlig definition av termen HFT. Det intressanta är dock att Sjäodin trots det redogör för ett antal gemensamma nämnare som kännetecknar HFT. Väljer man då att sluta fokusera på själva handelsstrategin och istället riktar blicken mot själva *orderutförandet* klarnar bilden betydligt. I princip samtliga intervjuobjekt, trots stora skillnader i åsikter kring fenomenet, är överraskande överens om att HFT kännetecknas av att de inte bara är baserade på *algoritmer* utan även att själva *exekveringen av order sker automatiskt* med hjälp av kraftig datorkapacitet. De är även överens om att HFT framförallt kännetecknas av en *stor mängd order och avslut* varje dag. För att lyckas med den här stora volymen av handel krävs *stora investeringar i infrastruktur*, både hos HFT aktörerna själva, men även hos börsen – så att *low-latency* uppnås.

Utifrån våra intervjuer framgår det dock att det finns två dominerande typer av HFT strategier, vilka kan särskiljas utifrån vilken *typ* av order de lägger i marknaden. Vi kan därför dela in HFT strategierna i två grupper utifrån *Harris (2003)*⁹⁹ uppdelning i *dealers* och *speculators*. Man skulle då potentiellt kunna definiera HFT enligt följande avgränsning.

⁹⁹ Harris, L, *Trading & Exchanges – Market Microstructure for Practitioners*, Oxford University Press, Inc, 2003, s.221-277

HFT- Definition 1

Figure 6.1

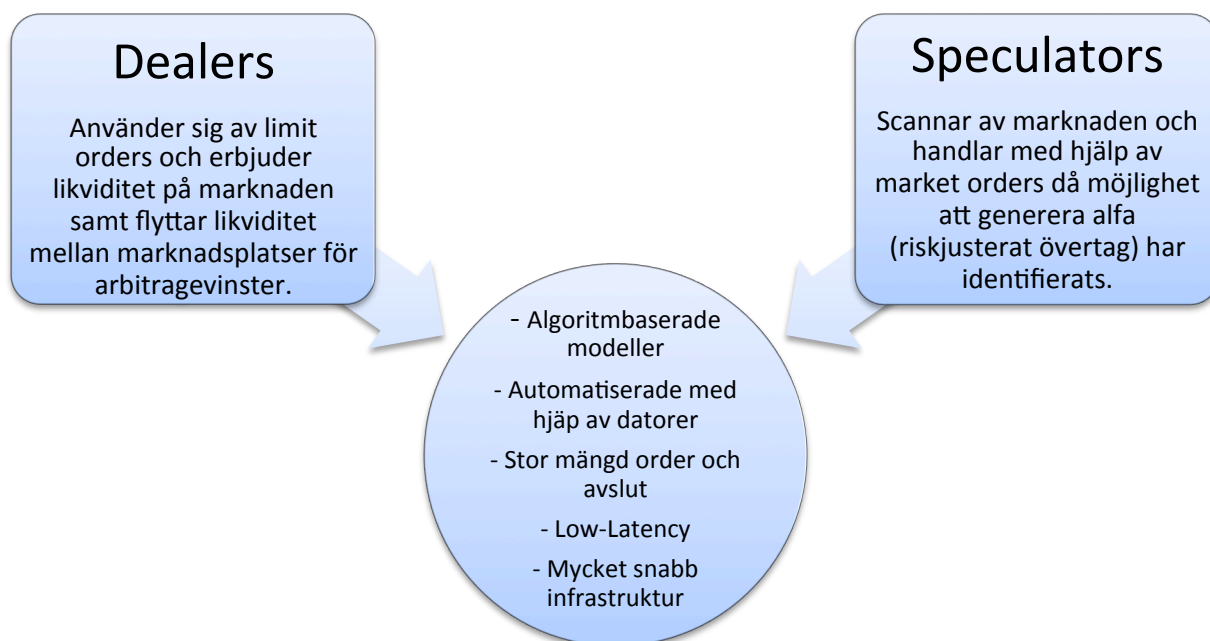


Figure 6.1

Där strategier inom gruppen HFT har flera gemensamma nämnare i form av att de algoritmiserade, automatiserade, utför stora volymer av order och avslut samt därför kräver mycket snabb infrastruktur och low-latency. De gemensamma nämnarna har dock en mycket liten förklaringsgrad så fort analysen flyttas från om ordern utförs automatiskt samt mängden utförda order, till hur specifika strategier agerar i marknaden samt hur dessa påverkar prisbildningen. Vid analys och diskussion utanför orderutföring samt krav på infrastruktur, är det därför intressant att byta fokus från de gemensamma nämnarna till vilken typ av order de använder sig av i marknaden. Då valet av passivt eller aggressivt utförande av en order (använda sig av limit- (passivt) eller market orders (aggressivt), har stor betydelse för hur strategin agerar samt kan tänkas påverka marknaden. Det är här viktigt att påpeka, på grund av att begreppen vi här diskuterar är så pass snarlika – att när vi diskuterar de gemensamma nämnarna och använder begreppet order utförande – avser vi här om ordern utförs automatiskt. Med order typ, menar vi istället om ordern utförs genom limit- eller market order.

Den här uppdelningen är även i linje med den uppdelning *Kearns, Kulesza och Nevmyvaka* (2010) väljer att göra i *passiva HFT strategier* och *aggressiva HFT strategier*, då de undersöker lönsamhetspotentialen för HFT. Förvånande är annars den brist av uppdelning som observerats vid studier av fenomenet, vilket kan orsaka mätproblem. En anledning till det skulle dock kunna vara att det vid design av kvantitativa test redan föreligger mätproblem, varför en distinktion mellan olika typer av HFT strategier, som ändå inte kan urskiljas på grund av de mätproblemen som nämnts, blir överflödig. Vi anser dock att distinktionen är högst relevant vid diskussion av orsakerna bakom eventuell påverkan från HFT på marknadens dynamik. Generellt brukar det gälla att dealers som använder sig av limit orders bidrar med likviditet, medan "speculators" använder sig av market orders och därmed kräver likviditet. "Speculators" anses även ha större påverkan på priset då de handlar och bidrar då till att göra priset mer eller mindre informativt.

Andreas Johansons gör dock en mycket intressant parallell analys av dessa två typer av strategier, där han påpekar att även "mean reversion" inriktade strategier kan bidra med likviditet och till korrigerande av priser, trots att de använder sig av market orders. Detta ligger i linje med *Harris*¹⁰⁰ analys om att "informed traders" bidrar med likviditet och ett bättre orderdjup, då de köper när andra vill sälja och säljer när andra vill köpa och på så sätt bidrar till minskad mean reversion, ökad likviditet och ett mer informativt pris. De bidrar därigenom till vad *Harris* kallar för högre "resiliency".¹⁰¹

Vi kan därför slå fast att det inte går att klassificera den ena gruppen som enbart positiv och den andra som enbart negativ. Bara för att en HFT strategi använder sig av market orders, behöver det alltså inte automatiskt innebära att strategin har en negativ inverkan på marknadsvariabler som likviditet, volatilitet och ett effektivt pris. HFT strategins påverkan på priset, likviditeten och volatiliteten beror istället, som vid alla andra mindre frekventa handelsstrategier på om strategin är baserad på fundamental information eller om den istället utnyttjar

¹⁰⁰ Harris, L, *Trading & Exchanges – Market Microstructure for Practitioners*, Oxford University Press, Inc, 2003, s.177

¹⁰¹ Harris, L, *Trading & Exchanges – Market Microstructure for Practitioners*, Oxford University Press, Inc, 2003, s.394-409

annan typ av information, rörande till exempel andra handlares planerade order. Harris indelning av "speculators" i "informed traders" respektive "uninformed traders" blir då ett rimligt angrepps sätt vid mer djupgående analys av specifika HFT strategiers marknadspåverkan.

Denna definition av HFT skapar ett ramverk som man kan diskutera begreppet HFT utifrån. Ramverket visar hur begreppet HFT främst är ett begrepp som betecknar om en handelsstrategi är automatiserad samt utför sina order med mycket hög hastighet. Vi menar dock att man, som vid diskussion om all annan form av handelsstrategi – bör rikta sitt fokus mot den specifika strategins utmärkande drag. Sen kan visserligen effekterna av en HFT strategi förstoras då hastigheten och mängden order är av långt större mått. Vi finner dock att HFT, "mytbildningen" till trots, består av en rad vanliga handelsstrategier vilka endast utförs vid en högre frekvens och att diskussioner kring området även bör beakta det.

6.2. Analys av intervjuresultaten med avseende på volatilitet

Vid analys av intervjumaterialet, slås man av hur olika svar man får då denna fråga ställs. Bland mäklarna som intervjuats, finner vi starka åsikter i denna fråga vilket skulle kunna tyda på att det har hänt något med volatiliteten i marknaden. Samtidigt får vi höra av FI och Claes-Henrik Julander att volatiliteten är oförändrad eller att den möjligen har gått ner efter etableringen av HFT på den svenska marknaden.

Mäklarna Johan Larsson och Roger Wiberg menar att de skulle ha sett en markant ökning av volatilitet intradag i marknaden, efter införandet av en gemensamma nordiska CCP och harmoniserad tick-size. Det skulle kunna bero på att det skett en ökning av "front running" i marknaden. Harris menar att "front running" tenderar att leda till att priser kortsiktigt drivs iväg från fundamentala värden, vilket orsakar högre volatilitet och ett mindre informativt pris. Enligt *Zhao och Chung (2006)* leder en lägre tick-size till ökade incitement för front running strategier, då kostnaden för att gå före tidsprioriteringen

minskar.¹⁰² Införandet av en lägre tick-size skulle därför kunna innebära att det skett en ökning av just "front running" strategier efter den 26 oktober 2009. Argumentet mot att HFT skulle leda till högre volatilitet finns i nyligen publicerad forskning av *Castura, Litzenberger, Gorelick, och Dwivedi (2010)* samt av *Brogaard (2010)*, där forskarna menar att aggregerat sett så bidrar de HFT strategier vi kan klassa in i gruppen "speculators" till lägre volatilitet och ett mer informativt pris, genom användandet av "mean reversion" strategier.¹⁰³ Claes-Henrik Julander påpekar även att majoriteten av alla HFT strategier är passive, varför de knappast bidrar till ökad volatilitet. Frågan blir då varför denna diskrepans mellan delar av mäklarkollektivet och den akademiska forskningen existerar. Vid en sådan diskussion är det viktigt att komma ihåg att mäklarkollektivet är en bransch som förlorar på etableringen av HFT, genom ökad konkurrens. Då så pass många intervjuobjekt dock menar sig ha sett en signifikant skillnad i marknaden är det rimligt att anta att någon förändring skett. Den första frågan blir då om förändringen beror på HFT eller den lägre tick-sizen. Flera intervjuobjekt har nämligen svårt att skilja mellan de två orsakerna vid våra intervjuer. Den andra frågan blir om en sådan skillnad skett hur forskningen ej kan ha upptäckt den. Christer Wennerberg kan här ge oss en led tråd, när han påpekar att volatiliteten ökat "intrasekund" men inte intra dag. Även Claes-Henrik Julander medger att rörelserna i orderboken har ökat kraftigt. Vi tror därför att en orsak kan vara att man helt enkelt pratar om olika tidsintervall, i denna fråga. Då mycket av aktiviteten från HFT även verkar, utifrån våra intervjuer, ske i orderboken, vilken de flesta till dags dato inte haft tillgång till finns möjligheten att det där finns något som inte är observerbart utifrån transaktions data. På grund av mikrostruktur bias, i mycket högfrekvent data görs majoriteten av de publicerade studierna ej heller med data av en så hög frekvens att en högre intrasekund volatilitet är observerbar.

¹⁰² Zhao, X, Chung, X, "Deciml pricing and information – Based Trading: Tick Size and informational efficiency of asset price", *Journal of Business Finance & Accounting*, 2006, no 33(5) & (6), s.753–766

¹⁰³ Castura, J, Litzenberger, R, Gorelick, R, Dwivedi, Y, "Market Efficiency and Microstructure Evolution in U.S. Equity Markets: A High-Frequency Perspective", *RGM Advisors, LLC*, 2010

6.3. Analys av intervjuresultaten med avseende på likviditet

Vad gäller likviditet, är samtliga aktörer överens om att det helt klart skett en ökning av likviditeten. Åsikterna går dock isär när det gäller kvaliteten på denna. Flera av mäklarna vi intervjuat menar på att likviditeten är av sämre kvalitet idag, då den är mer flyktig och då orderdjupet har försämrats. De beskriver incidenter där det ser ut att vara god likviditet på en nivå, men där likviditeten sedan försvinner då de lägger in en köporder.

Olof Neiglick beskriver hur den lägre tick-sizen kan vara en bidragande orsak till det, då en lägre tick-size ger lägre incitament för dealers att ligga ute med risk. En annan orsak till den mer flyktiga likviditeten kan vara att HFT firmor är snabba med att anpassa sig efter förändringar i marknaden, vilket gör att de är lika snabba med att stänga sina order, som de är med att lägga dem. Har då mäklare inte tillräckligt snabba system, hinner marknaden röra sig innan mäklarna fått några aktier.

Rapporter har även förekommit om hur "front running" strategier, leder till att stora institutionella kunder idag märker av ett högre slippage. Vilket vi dock ej kunnat verifiera med hjälp av vår enkät undersökning hos köpsidan, då vi hade ett mycket stort bortfall, och då få resultat vi fått ger en motsägande bild.

Den generella uppfattningen bland intervjuobjekten, om att HFT bidragit till en ökad likviditet, supportas även av den forskning som skett på området.

Hendershott, Jones och Menkveld studie "Does Algorithmic Trading Improve Liquidity?" (2008), tyder på att helt klart på att det finns ett positivt samband mellan en ökning av automatiserad handel och likviditet. Brogaards studie från (2010) bekräftar det resultatet och finner att HFT aktörerna är de dealers som ställer bäst priser under en stor del av dagen. Julanders påstående om att majoriteten av alla HFT aktörer arbetar med passiva strategier, tycks därmed bekräftat.

6.4. Analys av kvantitativa testet, utifrån resultatet från intervjuerna

För att öka våra resultats validitet har även ett omfattande test designats för att försöka att kvantitativt identifiera eventuella effekter från HFT på likviditeten och volatiliteten i enskilda aktier. Vi har därför med hjälp av högfrekvent tickdata valt att undersöka en period av två veckor före och två veckor efter två datum, då vi har anledning att tro att det skett en substantiell förändring av mängden HFT i den svenska marknaden.

För dessa datum undersöker vi "realized volatility" via analys av volatility signature plots, omsättning, Qspread samt autokorrelationen.

Ett resultat som skulle tyda på att HFT påverkar prisbildningen i aktierna, är om vi efter den 26 oktober 2009, skulle kunna observera en förändring i Large Cap aktierna för något eller några av de mått vi använder oss av och denna förändring ej är observerbar i Mid Cap aktierna. Om vi då efter den 21 maj 2010, fortfarande inte kan observera en liknande förändring som den som skedde i Large Cap aktierna under 2009, skulle det tyda på att det skett en förändring i Large Cap aktierna på grund av HFT. Då motsvarande förändring ej går att identifieras efter den 21 maj 2010 i Mid Cap aktierna, skulle det därmed tyda på att det är HFT och inte den lägre tick-sizen som orsakat förändringen.

Kausaliteten i testet är dock inte den bästa vilket vi är medvetna om. Det är dock det bästa test vi kunnat utforma utifrån den data vi haft tillgång till.

Vad gäller volatilitet, kan vi ej urskilja någon signifikant förändring för något av bolagen som skulle kunna bekräfta att det skett en förändring i mikrostrukturen av dessa aktier på grund av HFT. En ökning av den förväntade paraboliska effekten i volatility signature plot, skulle tyda på en ökning av bias i marknadens mikrostruktur, av *Harris* även benämnt transitory volatility, och därför bekräfta att HFT haft en påverkan. Vi kan dock ej urskilja någon signifikant sådan skillnad, för något av bolagen som stämmer överens vid båda datumen med vad vi borde sett för att kunna bekräfta en observerad effekt. Enskilda mått, i till exempel Ericsson B för testperioden 2009, visar självfallet en observerad skillnad. I Ericssons fall en minskad effekt, det vill säga att HFT snarare skulle bidragit till ett effektivare pris. Då övriga observationer i Large Cap dock ej bekräftar denna förändring, samt då motstridiga mått observeras mellan perioderna för 2009 och 2010 – kan vi helt enkelt varken bekräfta att en ökning eller minskning skett. Det här gäller för samtliga bolag, både för det med OMX 30 rensade måttet samt det

orensade måttet. Det samma gäller autokorrelationen, där återigen vissa enskilda observationer är intressanta men inget systematiskt samband över samtliga Large- eller Mid Cap bolag kan observeras. En orsak till varför vi ej kan observera någon skillnad skulle kunna vara att priserna i dessa aktier är så pass effektiva, att en stor del av den av Andersen, Bollerslev, Diebold, och Labys (1999)¹⁰⁴ beskrivna effekten ej är observerbar vid en-minuters data. Vi skulle i så fall behöva data av ännu högre frekvens för att bättre kunna undersöka det bättre. Vad gäller likviditeten kan ingen systematisk skillnad observeras för något av bolagen. Måttet varierar kraftigt för bolagen mellan perioderna, men skillnaderna är aldrig systematiska på ett sätt som kan bekräfta en förändring i likviditeten på grund av introduktionen av HFT på den svenska aktiemarknaden. Dessa förändringar är därför troligen snarare på grund av förändringar i intresset för bolagens aktier mellan perioderna på grund av fundamentala faktorer. Vad gäller Qspreaden, observeras en signifikant skillnad för samtliga Large Cap bolag vi testat, efter den 26 oktober 2009. Det är dock svårt att dra någon slutsats kring just detta mått vid den perioden, då den parallella övergången till en lägre harmoniserad tick-size, troligen ligger bakom majoriteten av denna förändring. Intressant är dock att vi noterar en ökning för Lindab och KapAhl, efter den 21 maj 2010. Det är intressant då vi snarare hade förväntat oss en minskning, likt den som skedde i Large Cap vid den föregående perioden.

Utifrån våra kvantitativa test är det alltså svårt att utläsa någon förändring som kan härledas till etableringen av HFT på den svenska marknaden. Orsaken är till stor del att visa specifika systematiska samband hade behövts observeras, för att kunna validera en förändring. Då problem föreligger med kausalitet, kan vi helt enkelt inte utläsa något av signifikans.

7.Slutsats

Vad gäller begreppet HFT, anser vi att det är ett begrepp med vissa brister.

Begreppet HFT används på ett sätt vilket kan ge intrycket av att det rör sig om en

¹⁰⁴ Andersen, T, Bollerslev, T, Diebold, F, Labys, P, "Understanding, Optimizing, Using and Forecasting - Realized Volatility and Correlation", 1999

specifik trading strategi. Det rör sig dock i själva verket om en mängd olika individuella strategier. Dessa strategier påverkar därför prisbildningen och marknadens dynamik, med avseende på de analyserade variablerna likviditet och volatilitet på olika sätt. Vi rekommenderar därför att vår definition av HFT, istället används vid framtida undersökningar kring HFT:s effekt på likviditeten och volatiliteten intradag i marknaden.

Utifrån resultatet från våra intervjuer tycker vi oss kunna dra slutsatsen att HFT bidrar till ökad likviditet i marknaden. Reliabiliteten och validiteten i denna slutsats, stärks även av att kvantitativa tester för andra marknader kommit fram till motsvarande slutsats. Dessvärre kan vi dock ej bekräfta denna slutsats genom vårt kvantitativa test. Vissa tecken går visserligen att utläsa för en minskning av spreaden i OMX 30. På grund av de omständigheter som föreligger, kan vi dock inte dra några slutsatser kring om den minskning vi observerar beror på HFT, eller om förändringen är ett resultat av tick-size förändringen.

Vad gäller volatilitet, anser vi att det finns starka tecken för att det skett en ökning på mycket högfrekvent nivå, då flertalet av våra intervjuobjekt beskrivit snarlika versioner av en observerad sådan. Vi kan dock ej verifiera den via våra test. Vår slutsats är dock att vi ej kunnat observera någon ökad volatilitet intradag, på grund av HFT.

8.Förslag till fortsatt forskning

För framtida studier rekommenderar vi att man säkerställer tillgång till data från orderboken för de bolag man avser undersöka.

Vi föreslår även att man undersöker om det finns något sätt att approximera mängden HFT i den svenska aktiemarknaden.

Slutligen anser vi även att det är av intresse att replikera vårt test, men med mer högfrekvent data. För att på så sätt undersöka en eventuell skillnad i den effekt i marknadens mikrostruktur, som bör finnas där.

9.Källförteckning

Vetenskapliga artiklar

Andersen, T, Bollerslev, T, Diebold, F, "Parametric and Nonparametric Volatility Measurement", 2002

Andersen, T, Bollerslev, T, Diebold, F, Ebens, H, "The Distribution of Stock Return Volatility", 2000

Andersen, T, Bollerslev, T, Diebold, F, Labys, P, "Understanding, Optimizing, Using and Forecasting - Realized Volatility and Correlation", 1999

Agarwal, V, et al, "Faster FAST: Multicore Acceleration of Streaming Financial Data", *ICS*, 2009

Arnuk, S, Saluzzi, J, "Latency Arbitrage: The Real Power Behind Predatory High Frequency Trading", *Themis Trading LCC*, 2009

Arnuk, S, Saluzzi, J, "What Ails Us About High Frequency Trading?", *Themis Trading LCC*, 2009

Banks, E, "Dark Pools – The structure and Future of Off-Exchange Trading and Liquidity", *Palgrave Macmillan*, 2010

Berglund, B, "Kvalitativ och kvantitativ undersökningsmetodik", *Chalmers Universitet*, 2011

Brogaard, J, "High Frequency Trading and its impact on market quality", *Northwestern University Kellogg School of Management*, 2010

Castura, J, Litzenberger, R, Gorelick, R, Dwivedi, Y, "Market Efficiency and Microstructure Evolution in U.S. Equity Markets: A High-Frequency Perspective", *RGM Advisors, LLC*, 2010

Chaboud, A, Chiquoine, B, Hjalmarsson, E, Vega, C, "Rise of the Machines: Algorithmic Trading in the Foreign Exchange Market", *Board of Governors of the Federal Reserve System International Finance Discussion*, 2009, no. 980

CME Group, "Algorithmic Trading and Market Dynamics", 2010

Conroy, R, M, et al, "The Effects of Stock Splits on Bid-Ask Spreads", *The Journal of Finance*, 1990, Vol. 45, No. 4

Degryse, H, "Competition between financial markets in Europe: what can be expected from MiFID?", *Springerlink.com*, 2009

Demsetz, H, "The Cost of Transacting", *The MIT press*, 1968, Vol. 82, No. 1

Deutsche Börse AG, "VDAX® - New", *Deutsche Börse Group AG*, 2005

Dodd, R, "Opaque Trades", *Finance & Development*, 2010

Farraris, A, "Equity Market Impact Models – Mathematics at the interface between business and research Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft", *Dutsche Bank AG*, 2008

GETCO Europe Limited, "A modern market maker's perspective on the european financial markets regulatory agenda", 2010

Hendershott, T, Jones, C, Menkveld A, "Does Algorithmic Trading Improve Liquidity?", *Center for Financial Studies Goethe-Universität Frankfurt*, 2008, No. 2008/41

Karpoff, J M, "The Relation Between Price Changes and Trading Volume: A Survey", *University of Washington School of Business Administaion*, Vol. 22, No. 1, 1987

Kaufman, E.E, "United States Senate", August 5, 2010

Kearns, M, et al, "Empirical Limitations on High-Frequency Trading Profitability", *The Journal of Trading*, 2010, Vol. 5

Korajczyk, R., Sadka, R., "Pricing the commonality across alternative measures of liquidity", *Journal of Financial Economics*, 2008, edition 87

Securities and Exchange Commission et al, "Findings regarding the market events of May 6th, 2010: Report of the staffs of the CFTC and SEC to the joint advisory committee on emerging regulatory issues", *SEC*, 2010

Smith, R, "Is high-frequency trading inducing changes in the market microstructure and dynamics?", *2010, Vol.1*

Zhao, X, Chung, X, "Decentralized pricing and information – Based Trading: Tick Size and informational efficiency of asset price", *Journal of Business Finance & Accounting*, 2006, no 33(5) & (6), s.753–766

Böcker

Aldridge, I, *High-Frequency Trading – A Practical Guide to Algorithmic Strategies and Trading Systems*, John Wiley & Sons, Inc., 2008

Berk, J, DeMarzo, P, *Corporate Finance*, Pearson International Edition, 2006, Edition 1

Brown, K, Reilly, F, *Analysis of Investments and Management of Portfolios*, South-Western –Cengage Learning, Nionde Upplagan, 2009

Bryman, A, Bell, E, *Företagsekonomiska forskningsmetoder*, Liber, 2005

Dacorogna, M, Gencay, R, Müller, U, Olsen, R, Pictet, O, *An Introduction to High-Frequency Finance*, Academic Press, 2001

Fregert, K, Jonung, L, *Makroekonomi – Teori, Politik & Institutioner*, Studentlitteratur, 2005

Harris, L, *Trading & Exchanges – Market Microstructure for Practitioners*, Oxford University Press, Inc, 2003

Hasbrouck, J, *Empirical Market Microstructure – The Institutions, Economics, and Econometrics of Securities Trading*, Oxford University Press Inc, 2007

O'Hara, M, *Market Microstructure Theory*, Blackwell Publishing, 1997

Vives, X, *Information and Learning in Markets – The Impact of Market Microstructure*, Princeton University Press, 2008

Zhao, X, Chung, K, "Decimal Pricing and Information-Based Trading: Tick Size and Informational Efficiency of Asset Price", *Journal of Business Finance & Accounting*, 2006, edition 33(5) & (6)

Internetkällor

Bloomberg, *Diebold's June 2 Drop May Show How 'Dueling Algorithms' Roil Stock Markets*, <http://www.bloomberg.com/news/2010-06-16/diebold-s-june-2-drop-may-show-how-dueling-algorithms-roil-stock-markets.html>, hämtad 2011-05-11

Bloomberg, *High-Frequency Traders to Face More SEC Scrutiny, Chairman Schapiro Says*, <http://www.bloomberg.com/news/2011-05-07/high-frequency-traders-to-face-more-sec-scrutiny-chairman-schapiro-says.html>, hämtad 2011-05-11

Bloomberg, *Themis's Saluzzi on High-Frequency Trading*, <http://www.bloomberg.com/video/56935568/>, hämtad 2011-05-11

Chicago Board Option Exchange, Inc, *New VIX Methodology*,
<http://www.cboe.com/micro/VIX/vixintro.aspx#03Method>, hämtat 2011-03-25

Dagens Nyheter, *Superdator straffar småsparare*. Publicerat 2010-10-06,
<http://www.dn.se/ekonomi/bors/datorhandel-med-okanda-konsekvenser>,
hämtad 2011-05-11

Deutsche Börse AG, *VDAX-NEW*, http://deutsche-boerse.com/dbag/dispatch/en/isg/gdb_navigation/private_investors/20_Equities/20_Indices/55_VDAX?active=overview×pan=1d&wp=DE000A0DMX99&foldertype=_Index&wplist=DE000A0DMX99&module=InOverview_Index,
hämtat 2011-03-28

Financial Times, *Algorithmic Trades Heighten Volatility*,
<http://www.ft.com/cms/s/0/3f57311e-c246-11dd-a350-000077b07658.html#ixzz1GxojpZrJ>, hämtad 2011-03-18

Financial Times, *BATS and Chi-X Europe in exclusive talks*,
<http://www.ft.com/cms/s/0/f5e1941e-0dea-11e0-86e9-00144feabdc0.html#axzz1GyO6rOys>, Hämtat 2011-03-17

Financial Times, *Jul 31: Joe Saluzzi on March US market plunge*,
<http://video.ft.com/v/63070752001/Jul-31-Joe-Saluzzi-on-March-US-market-plunge>, hämtad 2011-05-11

High Frequency Trading Review, *High Frequency Trading: At the crossroads of debate*, <http://highfrequencytradingreview.com/high-frequency-trading-at-the-crossroads-of-debate/>, hämtat 2011-03-02

Investopedia ULC, *VIX – CBOE Volatility Index*,
<http://www.investopedia.com/terms/v/vix.asp>, hämtat 2011-03-25

John Lönnkvist, Bull Bear Trading, inlägg: "Hur anpassar sig Daytraders till "HFT"?", Okt. 10 2010, <http://www.bullbeartrading.se/2010/10/10/hur-anpassar-sig-daytraders-till-hft/>, 2011-05-11

MediaWiki.org, *Multilateral Trading Facility (MTF)*,
http://www.wikinvest.com/wiki/Multilateral_Trading_Facility_%28MTF%29,
Hämtat 2011-03-18

NASDAQ OMX Nordic, *Om NASDAQ OMX*,
http://www.nasdaqomxnordic.com/about_us?languageId=3, hämtat 2011-03-02

New York Times, *Rewarding Bad Actors*,
http://www.nytimes.com/2009/08/03/opinion/03krugman.html?_r=1, hämtat
2011-03-03

Portfolio, *Flash Crash*, <http://www.portfolio.com/industry-news/banking-finance/2010/05/14/high-frequency-trading-is-here-to-stay-despite-stock-market-crash/>, hämtat 2011-03-02

Routio, P, *The Goal of Research*, <http://www2.uiah.fi/projects/metodi/144.htm>,
hämtat 2011-03-17

SIX Telekurs, *SIXVX*, <http://www.six-telekurs.se/upload/Produktblad/Index/SIX%20Volatility%20Index.pdf>, hämtat
2011-03-29

Themis Trading, inlägg: "RMBS Volatility and HFT...", 04 Jan, 2010,
<http://blog.themistrading.com/?p=508>, 2011-05-11

Övrigt

Powerpoint: Wennerberg, C, "The new structural wave for nordic equity trading",
SEB Enskilda

Muntliga källor och intervjuer

Andreas Johansson, SEB TCM

Ann-Sofie Järlfors, Implementation & Trading Stockholm på Nordea Investment Management & Funds, Fondchef

Christer Wennerberg, SEB A-TCM (Electronic Trading Services)

Claus-Henrik Julander, Pan Capital, Verkställande Direktör

En anonym fondchef från en av storbankerna

Jan Sjödin, Finansinspektionen Värdepapper, Enhetschef

John Larsson, SEB Enskilda Equity Trading

Magnus Jonson, Lynx Asset Management Trading, Head of Trading

Olof Neiglick, Burgundy, Verkställande Direktör

Per Wickman, Equity Trading Sweden på Nordea, Head of trading

Roger Wiberg, SEB Enskilda Equity Trading, Head of trading