

# Aktiers likviditet och finansiell stress

---

*En kvantitativ undersökning hur aktiers likviditet med omsättningshastighet  
som proxy påverkas av finansiell stress i form av implicit volatilitet*

Nationalekonomiska institutionen vid Lunds  
Universitet

Kandidatuppsats, 13 mars 2012

Författare: Afshin Ghoreishi

Handledare: Ann-Marie Pålsson

## Innehållsförteckning

1	Introduktion.....	3
1.1	Inledning och bakgrund .....	3
1.2	Syfte .....	3
1.3	Problemformulering.....	3
1.4	Avgränsning .....	4
1.5	Disposition .....	4
2.	Tidigare forskning.....	4
2.1	Likviditet och avkastningspremie.....	4
2.2	Flykt till likviditet.....	5
3.	Teori.....	5
3.1	Likviditet- ett brett begrepp.....	6
3.2	Omsättningshastighet som approximation för likviditet.....	6
3.3	Finansiell stress .....	6
3.3.1	Volatilitet på aktiemarknaden.....	7
3.3.2	Implicit volatilitet på optioner som indikator för finansiell stress.....	7
4	Metod.....	7
4.1	Forskningsansats.....	7
4.1.1	Kvalitativ och kvantitativ metodteori.....	7
4.1.2	Induktiv respektive deduktiv metodansats.....	8
4.2	Variabelbeskrivning.....	9
4.3	Minstakvadratmetoden .....	9
4.3.1	Whites test för heteroskedasticitet.....	10
4.3.2	Durbin-Watson's d-test för autokorrelation.....	10
4.3.2.1	Korrigerigering av autokorrelation.....	11
4.3.3	Hypotestest.....	11
4.3.4	Signifikansnivå .....	12
5	Data.....	12
5.1	Datainsamling .....	12
5.2	Datakällor .....	12
5.3	Val av aktier.....	12
5.4	Aktievoly m och totalt antal utestående aktier .....	12
5.5	Stressindex.....	13
5.6	Val av tidsperiod.....	13

5.7 Bearbetning av data.....	13
6 Resultat.....	13
7 Analys.....	14
8 Avslutning.....	15
8.1 Slutsats.....	15
8.2 Förslag till vidare forskning.....	15
9 Referenser.....	16
9.1 Böcker.....	16
9.2 Forskningsrapporter.....	16
9.3 Elektroniska källor.....	17
Appendix 1: Diagram och tabeller.....	18
Appendix 2: Lista på aktier.....	23

# 1 Introduktion

---

*Detta inledande stycke avser att göra dig bekant med vad som ligger som bakgrund till denna uppsats. Här bittar du också uppsatsens syfte och problemformulering, samt vilka avgränsningar som gjorts. Sist bittar du uppsatsens översiktliga disposition.*

---

## 1.1 Inledning och bakgrund

Olika aktieinvestorer har ofta olika syfte med sitt innehav. Somliga vill diversifiera en portfölj, kanske genom inköp av högkapitaliserade aktier från olika branscher eller länder. Andra handlar enskilda, mindre aktier i hopp om att göra största möjliga vinst genom att öka sitt risktagande. Den ena kanske har en placeringshorisont på 30 år, medan den andra kanske säljer vid en plötslig kursuppgång redan 15 minuter efter inköp. Beroende på syftet med deras handel utsätts investerare för olika grad av likviditetsrisk<sup>1</sup> på deras aktier.

Börsnoterade aktier med högt börsvärde kan för det mesta kategoriseras som likvida tillgångar. De kan oftast handlas med lätthet över börser, där det finns ett stort antal köpare och säljare. Börsnoterade aktier, med mindre börsvärde, har generellt en mindre mängd köpare och säljare och är därför inte lika självklart likvida. Brist på likviditet är ett problem för en investerare som vill sälja sin tillgång men inte har möjlighet, då det inte finns några köpare till önskat pris.

Men det är inte säkert att börsvärdet i sig alltid är en försäkran om hög likviditet. Under finanskrisen 2008 till 2009 kunde, till exempel, många investerare i USA se sina, annars höglikvida aktier, bli illikvida, trots att aktierna i sig hade högt börsvärde (Lou & Sadka, 2011).

Varför aktier som tidigare varit likvida plötsligt blir illikvida är det inte helt enkelt att svara på. Mycket pekar dock på att aktiers likviditet påverkas av den finansiella stress som råder på den marknad de handlas (Hakkio & Keeton, 2009).

## 1.2 Syfte

Syftet med denna uppsats är att ta reda på om det råder en signifikant<sup>2</sup> förklaringsgrad mellan genomsnittlig likviditet hos aktier noterade på OMX Stockholm, och finansiell stress. Uppsatsen syftar också att ta reda på om det statistiska sambandet gäller för aktier oavsett deras börsvärde.

## 1.3 Problemformulering

1. Finns det ett signifikant samband mellan genomsnittlig likviditet hos aktier noterade på Nasdaq OMX Nordic Stockholm, och finansiell stress på samma marknad?
2. Kan man dra en generell slutsats att resultatet i punkt 1 beror på aktiens börsvärde?

---

<sup>1</sup> Likviditetsrisk innebär den risk en investerare tar på sig för att bära en illikvid tillgång. Högre likviditetsrisk är detsamma som lägre likviditet.

<sup>2</sup> Denna undersökning använder signifikansnivån  $\alpha=1$  procent för alla signifikanstest.

## 1.4 Avgränsning

Denna analys är begränsad till aktier som är noterade på Nasdaq OMX Nordic Stockholm. Historisk data har använts från 2004-05-07 till 2012-02-29.

## 1.5 Disposition

Denna uppsats är indelad i åtta delar. Den del du läser nu är en introduktion till ämnet där syfte och problem formuleras samt avgränsning i undersökningen fastställs. Den andra delen ger en teoretisk ram för tidigare forskning inom ämnet. Här ges en inblick i vilka undersökningar som givit grund till denna uppsats, samt hur begreppen som används i texten behandlats av forskare inom ämnet. I den tredje delen hittar du en översiktlig förklaring till de teoretiska begrepp som används i texten. I den fjärde delen följer metod där forskningsansatsen går igenom och ekonometriskt metodförfarande beskrivs. Den femte delen ger information om typ av datakällor, vilken data som inkluderats i undersökningen samt hur data har bearbetats för att passa analysen. I sjätte delen följer resultaten där insamlad data undersöks och jämförs statistiskt. I den sjuende delen hittar analysen av det som hittats i resultatet. Avslutande, i åttonde delen, visas de slutsatser som kunnat dras utifrån undersökningen.

## 2. Tidigare forskning

---

*För att få en teoretisk grund till denna uppsats följer här en del om tidigare forskning inom ämnet likviditet och finansiell stress. Inledningsvis visar forskning om varför det kan löna sig att hålla illikvida aktier, det följs upp med när det inte lönar sig, och kan leda till en övergång till likvida tillgångar*

---

### 2.1 Likviditet och avkastningspremie

Varför håller investerare illikvida aktier över huvud taget? Begreppet likviditet har blivit allt mer omskrivet som en viktig faktor att ta hänsyn till de senaste 20 åren. Mycket av den forskning som bedrivits handlar om hur aktiers avkastning förhåller sig till dess likviditet. Mycket forskning från flera olika håll i världen<sup>3</sup> pekar på att låglikvida aktier kompenserar en lägre likviditet med en likviditetspremie. Detta fick enligt många sitt genombrott då Amihud & Mendelson (1986), genom sin undersökning på New York Stock Exchange på data mellan år 1961 och 1980, fick resultat som visade att aktiers avkastning har ett positivt samband med dess likviditetsrisk.

En annan undersökning, som kommer vara särskilt viktig i denna uppsats metodprocess, är den av Datar, Naik & Radcliffe (1998) där de lyckas hitta resultat liknande de som Amihud & Mendelson kommit fram till, det vill säga att det råder en likviditetspremie på aktiemarknaden.

---

<sup>3</sup> Se till exempel Marshall & Young (2003) *Liquidity and stock returns in pure order-driven markets: evidence from the Australian stock market* eller Marcelo & Quirós *The role of an illiquidity risk factor in asset pricing: Empirical evidence from the Spanish stock market*

Skillnaden är att de också visar att likviditet kan approximeras med en akties omsättningshastighet, i form av antalet aktier handlade som en kvot av antalet utestående aktier.

## 2.2 Flykt till likviditet

Det är inte bara på aktiemarknaden som likviditet är viktigt att ta hänsyn till. Olika marknader är inte isolerade, utan sammankopplade och interagerar med varandra. Likviditet är viktig på alla marknader där tillgångar handlas, och i en populär undersökning genomförd av Longstaff (2004) *The Flight-to-Liquidity Premium in U.S. Treasury Bond Prices* framhölls det att vid uppmyning till en recession kan det observeras hur investerare omfördelat innehåll av sina portföljer genom att sälja av relativt illikvida obligationer och istället satsa på en större andel likvida obligationer, aktier och andra mer likvida tillgångar.

Næs, Skjeltorp & Ødegaard (2011) genomförde en empirisk undersökning som byggde på observationen att när likviditeten på aktiemarknaden försämrades följdes det av en recession i den reala ekonomin. I sin rapport, *Stock Market Liquidity and the Business Cycle*, kunde de visa att likviditeten på aktiemarknaden i USA och i Norge kan fungera som en indikator på kommande utveckling i den reala ekonomin, de kunde också visa att så varit fallet under en lång tid. Ytterligare en viktig slutsats som kunde dras av undersökningen var, att investerares portföljer bytte sammansättning i fas med konjunkturen, då de gjorde en så kallad ”flykt till likviditet” under finansiellt osäkra tider.

Det är här denna uppsats tar sin utgångspunkt. Under finansiellt oroliga tider kan man se att investerare övergår till mer likvida tillgångar. På en aktiemarknad kan man utifrån de resultat Longstaff och Næs, Skjeltorp & Ødegaard visat tänka sig att likviditet minskar i högre grad för redan illikvida aktier än för aktier som är mer likvida när de finansiella marknaderna utsätts för finansiell stress.

En tydligare koppling mellan finansiell stress och likviditet kan vi hitta hos Hakkio & Keeton (2009), som beskriver hur investerare som är utsatta för finansiell stress tenderar att söka sig till likvida tillgångar, i rädsla för att förlora allt för mycket i en eventuell börskrasch.

## 3. Teori

---

*I denna del förklaras begreppet likviditet samt hur likviditet kan approximeras med omsättningshastighet. Efter det följer en överblick av finansiell stress och dess koppling med implicit volatilitet.*

---

### 3.1 Likviditet- ett brett begrepp

Likviditet är ett brett begrepp som definieras på flera olika sätt inom ekonomisk teori<sup>4</sup>. En anledning till detta är att likviditet är en variabel som inkluderar flera olika dimensioner med olika attribut, och att olika mått på likviditet bör användas när olika likviditetsaspekter eftersöks. Arbeten som behandlar likviditet brukar använda begreppet utifrån ett eller flera av följande aspekter:

- Handelstid: Tiden det tar att genomföra en order till ett givet pris.
- Täthet: Möjligheten att köpa och sälja en tillgång till ungefär samma pris vid samma tillfälle.
- Djup: Vilken påverkan ett köp eller sälj av en tillgång har på priset
- Spänst: Ett elasticitetsmått som tar hänsyn till utbud och efterfråga när det beskriver hur köp och sälj av en viss mängd av en tillgång påverkar dess pris.  
(Wyss, 2004)

Bodie, Kane & Marcus (2011) beskriver likviditeten hos en tillgång som den hastighet, och enkelhet, vilken tillgången kan säljas till rimligt marknadspris. Det är också denna definition som avses när begreppet nämns i texten.

### 3.2 Omsättningshastighet som approximation för likviditet

Som en följd av att likviditet är ett brett och svårdefinierat begrepp är den också svår att mäta. Ett klassiskt mått, som approximation på likviditet, är den kostnad det krävs för att ingå i en transaktion med tillgången. Detta kan då mätas som den köp- och säljspridning som finns hos tillgången. Då det är svårt att få daglig data på köp- och säljspridning långt bak i tiden har andra likviditetsmått utvecklats. Datar et al. (1998) visade att man kan använda omsättningshastigheten för en aktie som approximation för dess likviditet. Omsättningshastighet beräknas då som handlad volym aktier under en tidsperiod, till exempel en dag, dividerat med total utestående volym aktier under tidsperioden.

$$\text{Omsättningshastighet} = \frac{\text{Omsatt volym}}{\text{Utestående volym}} \quad (1)$$

### 3.3 Finansiell stress

Finansiella marknader är viktiga på många sätt. De kan, genom ett effektivt allokerande av kapital mellan under- och överskottsenheter, göra att företag och hushåll kan skapa real tillväxt. Det medför också möjligheten att bedriva olika former av riskhantering (Sandahl, Holmfeldt, Rydén, & Strömquist, 2011). Det är dock inte alltid som de finansiella marknaderna fungerar optimalt,

---

<sup>4</sup> För ytterligare förklaring se till exempel Shen & Starr (2002 s 53) som beskriver likviditet som "Liquidity in the financial market- the ability to absorb smoothly the flow of buying and selling orders.." eller Bodie, Kane & Marcus (2011): "The liquidity of an asset is the ease and speed with which it can be sold at fair market value"

och det är här finansiell stress kommer in i bilden. Illing och Liu (2006) vill förklara finansiell stress som en konsekvens av externa chockar i kombination med känsliga finansiella strukturer. Hakkio & Keeton (2009) förklarar liknande finansiell stress det som en störning i det finansiella systemets normala funktion.

### 3.3.1 Volatilitet på aktiemarknaden

När det gäller finansiell stress på aktiemarknaden, är volatilitetsmättet enligt Sandahl et al (2011 s 52) en god indikator på hur pass osäker marknaden är på aktiens värde. Hög osäkerhet medför ökad volatilitet och vice versa. Det vanligaste sättet att mäta volatilitet är genom aktiens historiska volatilitet på dess avkastning.

En akties historiska volatilitet ( $\hat{\sigma}$ ) kan estimeras som standardavvikelsen av aktiens historiska avkastning, där  $\bar{r}$  är det aritmetiska genomsnittet, och  $r(s)$  är dagliga, observerade avkastningar, under en viss tidsperiod (Bodie, Kane, & Marcus, 2011).

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{s=1}^n [r(s) - \bar{r}]^2} \quad (2)$$

### 3.3.2 Implicit volatilitet på optioner som indikator för finansiell stress

Det historiska måttet har dock en nackdel i att det är ett tillbakablickande mått, och är därför inte helt effektivt att användas som mätvärde för rådande finansiell stress. Istället föreslår Sandahl et al (2011) att implicit volatilitet på optioner med aktier som underliggande tillgång är ett bättre mått. Implicit volatilitet är den volatilitet som uppfyller att priset på optioner på marknaden stämmer överens med Black & Scholes formel. Med andra ord är implicit volatilitet ett mått på vad handlare anser att volatiliteten är på optionen, givet den information som finns tillgänglig.

## 4 Metod

---

*Denna del ger en ram för den undersökningsmetodik som används i uppsatsen. Det inleds med en inblick i den process som ligger bakom arbetet i form av forskningsansats. Efter det följer en variabelbeskrivning där variabler viktiga i undersökningen förklaras närmre. Sist ges en överblick i metod för ekonometri, hur minstakvadratmetoden kan användas och vilka problem som kan uppstå i processen.*

---

### 4.1 Forskningsansats

#### 4.1.1 Kvalitativ och kvantitativ metodteori

Inom metodteori skiljs ofta kvalitativa och kvantitativa undersökningsmetodiker åt.



Med en kvantitativ metod avses sådan som, med hjälp av mätningar, förklarar eller beskriver ett samband eller ett fenomen med hjälp av till exempel statistisk eller matematik. Vanligtvis är den vanliga kvantitativa undersökningen indelad i fyra undersökningssteg. Det inledande steget är hypotesformuleringen, där problemet i studien formuleras och utger den grund för vilken arbetet ska byggas på. Nästa steg i den kvantitativa undersökningen består av undersökningsplanering. I detta steg väljs det ut kunskapskällor och metoder som ska användas i undersökningen. Detta steg fungerar som en undersökningsdesign om vad/vilka som ska undersökas samt hur detta ska genomföras. I det tredje steget samlas den data som ska användas i analysen in. Det är här av vikt att följa den plan som gjorts i det tidigare steget. Under insamling av data är det viktigt att den är tillförlitlig och inte innehåller faktiska fel. Sista steget i en kvantitativ metod består av bearbetning och analys av insamlad data. Här används de tidigare fastställda metoder, för att undersöka om det empiriska materialet stöder hypotesen formulerad i steg ett. Det är också viktigt att påvisa signifikansen i de slutsatser som görs.

En kvalitativ metod är en undersökning som bygger på kvalitativ data och syftar på att skapa resultat med hjälp av kvalitativ analys. Kvalitativ data är inte helt lätt att definiera men kan beskrivas som data som inte går att mäta på ett kvantitativt numeriskt vis. Till exempel hur någon upplevt en sjukdom eller hur någon trivs på sin arbetsplats. (Lundahl & Skärvad, 1999, ss. 94-111).

Denna undersökning bygger enbart på numerisk data och är således inom ramen för kvantitativ metodteori.

#### **4.1.2 Induktiv respektive deduktiv metodansats**

Vid forskning skiljs det på induktiv och deduktiv forskning. En induktiv forskningsansats utgår förenklat förklarar från observationer och fenomen till vilka observationspåstående sätts för att skapa teorier och lagar. Detta skiljer sig från den deduktiva ansatsen som bygger på, genom induktion, redan bevisade lagar och teorier för att förutsäga eller förklara en observation genom nyskapad empiri (Pålsson Syll, 2001, ss. 30-33).

Denna undersökning bygger delvis på tidigare forskning. Som tidigare nämnt i det inledande avsnittet om tidigare forskning, har det förekommit studier mellan finansiell stress och tillgångars likviditet. Det är således inte en helt induktiv ansats, men den är induktiv i den mån att ingen, till författarens kännedom, liknande undersökning har genomförts där ett samband undersöks

mellan finansiell stress i form av generell implicit volatilitet och aktiers genomsnittliga likviditet, i form av omsättningshastighet.

#### 4.2 Variabelbeskrivning

Omsättningshastigheten ( $OH_{it}$ ) för varje aktie  $i$ , datum  $t$ , beräknas som handlad volym ( $HV_{it}$ ) dagen  $t$ , i relation till totala volymen utestående aktier  $TV_{it}$ , datum  $t$ .

$$OH_{it} = \frac{HV_{it}}{TV_{it}} \quad (3)$$

Aktierna delas sedan in i fyra grupper. En grupp inkluderar alla aktier (A) och de övriga tre omfattar aktier beroende på börsvärde, precis som de är kategoriserade på Nasdaq OMX Stockholm, som "Large Cap" (L), "Mid Cap" (M) och "Small Cap" (S).

Det aritmetiska genomsnittet på omsättningshastigheten ( $\overline{kOH}_t$ ) beräknas sedan för alla aktier, samt varje kapitaliseringsgrupp ( $k=A,L,M,S$ ) för varje datum  $t$ , genom att summera varje aktie tillhörande respektive kapitaliseringsgrupp ( $OH_{tik}$ ) och dividera med antalet aktier inom respektive grupp.

$$\overline{kOH}_t = \frac{\sum OH_{tik}}{\sum i_t} \quad (4)$$

Detta utförs för varje handelsdag under perioden  $s$  (2004-05-07 till 2012-02-29), vilket ger fyra tidsserier, en för alla aktier och en för respektive kapitaliseringsgrupp.

Den förklarande variabeln finansiell stress ( $FS_t$ ), i form av generell implicit volatilitet, varje dag  $t$  under period  $s$ , är behållen i sin ursprungsform<sup>5</sup>.

#### 4.3 Minstakvadratmetoden

För att undersöka regression mellan omsättningshastighet och implicit volatilitet ska en enkel linjär regressionsanalys genomföras i form av minstakvadratmetoden. Här antas det att den sanna regressionsmodellen har formen

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 * X_i + u_i \quad (5)$$

Där  $Y_i$  är den beroende variabeln i observation  $i$ ,  $\beta_1$  interceptparametern,  $\beta_2$  lutningsparametern,  $X_i$  den förklarande variabeln i observation  $i$ , och  $u_i$  den slumpmässiga feltermen (Dougherty, 2011).

---

<sup>5</sup> Se avsnitt 4.6 *Val av tidsperiod* för vidare information om den tidsperiod undersökningen baseras på.

Med ovan bestämda variabelbeteckningar blir vår regressionsmodell

$$\overline{kOH}_t = \beta_{1k} + \beta_{2k} * FS_t + u_{kt} \quad (6)$$

#### 4.3.1 Whites test för heteroskedasticitet

Minstakvadratmetoden beror på ett antal antaganden<sup>6</sup>. Ett sådant är att den slumpmässiga feltermens varians är homoskedastisk för alla observationer.

$$\sigma_{u_i}^2 = \sigma_u^2 \quad (7)$$

För att kontrollera om så är fallet kan Whites test för heteroskedasticitet genomföras. I Whites test estimerar man först regressionen utifrån ekvation (5). Det ger residualerna  $\hat{u}_i$ , vilka sedan används som en beroende variabel och regresseras mot den förklarande variabeln och den förklarande variabelns kvadrat<sup>7</sup>.

$$\hat{u}_i = \beta_1 + \beta_2 * X_i + \beta_3 * X_i^2 + v_i \quad (8)$$

Nästa steg innebär att använda det förklaringsvärde ( $R^2$ ) som erhålls från regressionen och multiplicera denna med antalet observationer ( $n$ ) vilket skapar en teststatistika ( $nR^2$ ). Ett hypotestest kan sedan sättas upp, där nollhypotesen är att det inte finns någon heteroskedasticitet. Det framräknade  $nR^2$  följer asymptotiskt en chi-tvåfördelning vilken har  $k-1$  frihetsgrader där  $k$  är antalet regressorer inklusive den konstanta termen. Denna teststatistika kan sedan jämföras mot ett, beroende på signifikansnivå, kritiskt chi-tvåvärde. Är teststatistikan under det kritiska värdet kan vi anta nollhypotesen att det inte finns någon heteroskedasticitet. Om teststatistikan däremot är över den kritiska gränsen kan vi inte förkasta nollhypotesen och får istället anta att det finns heteroskedasticitet.

#### 4.3.2 Durbin-Watsons d-test för autokorrelation

Enligt minstakvadratmetoden ska varje värde antaget av den slumpmässiga feltermen vara oberoende alla andra värden den antar.

$$cov(u_t, u_{t'}) = 0 \text{ för } t' \neq t \quad (9)$$

---

<sup>6</sup> För komplett beskrivning av de antaganden minstakvadratmetoden bygger på se till exempel Christopher Dougherty (2011) *Introduction to Econometrics*

<sup>7</sup> Vid fall av ytterligare förklarande variabler ska även dessa inkluderas i sin normala form, i kvadrerad form samt korsmultiplieras med alla andra förklarande variabler.

När ovanstående förhållande inte gäller är den slumpmässiga feltermen autokorrelerad. Den vanligaste formen av autokorrelation är den av första ordningen, AR(1), där residualerna,  $e_t$ , approximativt följer en process som den i ekvation (10).

$$e_t = \rho e_{t-1} + fel \quad (10)$$

Där  $\rho$  är korrelationskoefficienten som kan anta ett värde mellan -1 och 1. För att undersöka om autokorrelation av första ordningen föreligger kan man använda Durbin-Watson's d statistika.

$$d = \frac{\sum_{t=2}^T (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^T e_t^2} \quad (11)$$

I stickprov med många observationer kan man visa<sup>8</sup> att d-statistiken går mot ett värde på  $2-2\rho$ . Det betyder att om  $\rho=0$  så förekommer det ingen autokorrelation och d antar värdet 2. Vid positiv autokorrelation ( $\rho>0$ ) antar d-statistiken ett värde inom intervallet  $0<d<2$ , och vid negativ autokorrelation antar d-statistiken istället  $4>d>2$ . Beroende på vald signifikansnivå, antalet förklarande variabler samt antalet observationer kan man sedan sätta upp kritiska d-värden för ett hypotestest (Dougherty, 2011).

#### 4.3.2.1 Korrigering av autokorrelation

För att korrigera för autokorrelation kan man manipulera ursprungliga regressionsmodellen (ekvation 3) genom att lagga den med en beroende variabel<sup>9</sup> (Dougherty, 2011). Detta görs enkelt i Eviews.

#### 4.3.3 Hypotestest

För att kunna dra några signifikanta slutsatser sätts först ett hypotestest upp. I detta ska vi testa huruvida det finns en koppling mellan genomsnittlig omsättningshastighet och finansiell stress, dels för alla aktier samt för varje kapitaliseringsgrupp. Detta gör vi genom att undersöka om de parametrarna ( $\beta_1$  och  $\beta_2$ ) vi får fram för respektive kapitaliseringsgrupp är signifikant skilda från noll.

$$H_0 = \beta_{jk} = 0 \quad (j=1,2)$$

$$H_1 \neq \beta_{jk} = 0 \quad (k=A, L, M, S)$$

<sup>8</sup> För matematiskt bevis se Dougherty (2011) *Introduction to Econometrics* s. 462

<sup>9</sup> Vidare förklaring till hur korrigering för autokorrelation tas inte med här då det är för komplicerat för att rymmas inom ramen för denna uppsats. För närmre beskrivning se Dougherty (2011) *Introduction to Econometrics* kap 12.3

Visar det sig att de är signifikant skilda från noll, kan vi förkasta nollhypotesen och anta att det råder ett samband mellan respektive grupps likviditetsmått och index på implicit volatilitet.

#### 4.3.4 Signifikansnivå

På grund av den stora mängden data har en signifikansnivå på en procent ( $\alpha=1\%$ ) valts att användas för samtliga signifikanstest i denna undersökning.

## 5 Data

---

*Detta avsnitt beskriver vilket data som valts ut till undersökningen, vilken tidsperiod som avses och varför den används. Vidare följer också en förklaring och motivering till vilken bearbetning som gjorts av data.*

---

### 5.1 Datainsamling

All aktiedata och volatilitetsindex har hämtats från Thomson Reuters Datastream-klient, vilket är en av världens största databaser av finansiell statistisk data.

### 5.2 Datakällor

Datainsamling kan enligt Lundahl och Skärvad (1999) ske antingen på egen hand, genom till exempel intervjuer eller genom egna observationer, eller genom att hämta data insamlat av andra. Data som samlas in av utredaren kallas primärdata, medan data som kommer från andrahandskällor kallas sekundärdata. I denna undersökning är all data hämtad från Thomson Reuters Datastream, och därför kan datakällan klassificeras som sekundärdata.

### 5.3 Val av aktier

Inför undersökningen har målet varit att inkludera så många aktier som möjligt, under en så pass lång tidsperiod som möjligt. För att ge samma förutsättningar har endast aktier som funnits noterade under hela den valda tidsperioden blivit utvalda. De aktier som inkluderats i undersökningen, med några reservationer, är således de aktier som varit noterade på Nasdaq OMX Nordic Stockholm under den utvalda tidsperioden (se stycke 5.3 nedan). För att inte få ett snedvridet resultat har endast en typ av aktie för varje företag inkluderats. I fall då ett företag har flera typer av utestående aktier har den aktie med högst genomsnittlig omsättningshastighet valts ut i förmån för den med lägre genomsnittlig omsättningshastighet. Vanligtvis har de bortselekterade aktierna haft ett högre röstvärde och därför handlas mer sällan.

*För en komplett lista på de aktier som tagits med, se Appendix 2.*

### 5.4 Aktievolymer och totalt antal utestående aktier

För att kunna beräkna varje akties omsättningshastighet har data över daglig handlad aktievolymer samt data över totala antalet utestående aktier hämtats för varje aktie i urvalet.

## 5.5 Stressindex

Indexet över finansiell stress är SIXVX Volatilitetsindex som består av genomsnittlig implicit volatilitet på optioner med aktier i OMXS30 som underliggande tillgång. Indexet inkluderar köp- och säljoptioner och är viktade så att de i genomsnitt har 30 dagar till förfall. Implicit volatilitet är beräknat genom Black & Scholes modell där STIBOR 90 dagar används som ränta.

## 5.6 Val av tidsperiod

De begränsande faktorerna vid val av tidsperiod har varit aktiedata och stressindex. Då längden på historisk aktiedata skiljer sig åt väldigt mycket från aktie till aktie har stressindex fått ligga som ram för tidsperioden. Indexet sträcker sig över perioden 7 maj 2004 till 29 februari 2012 och det är denna period som undersökningen avgränsats till.

## 5.7 Bearbetning av data

Både volatilitetsindex och aktiedata bearbetats i den mån att helgdata tagits bort, då ingen handel sker dessa dagar.

## 6 Resultat

Då det fanns signifikanta ( $\alpha=1$  procent) nivåer av autokorrelation<sup>10</sup> i alla fyra grupper fick de först justeras för detta i Eviews.

Efter detta kunde tabellvärden hämtas och resultatet ser du i tabell 1.

AR(1) värdet är inkluderat i tabellen som en bekräftelse att vi tittar på värden som är justerade för autokorrelation

Tabell 1. Sammanställd tabell för de fyra grupperna				
	"Alla aktier"	"Large Cap"	"Mid Cap"	"Small Cap"
R <sup>2</sup>	0.446793	0.360603	0.049094	0.550452
Intercept ( $\beta_1$ )	0.005070	0.008610	0.003870	0.004176
Lutningskoefficient ( $\beta_2$ )	-0.003720	-0.003406	-0.002010	-0.004853
AR(1)	0.645851	0.595761	0.211680	0.705587

<sup>10</sup> Se Appendix 1 för tabeller för samtliga grupper innan justering för autokorrelation

t-statistica $\beta_1$	22.48496	15.69614	19.03137	19.12574
t-statistica $\beta_2$	-4.101845	-1.537079	-2.420925	-5.576593
p-värde $\beta_1$	0.0000	0.0000	0.0156	0.0000
p-värde $\beta_2$	0.0000	0.1244	0.0000	0.0000

Förklaringsgraden,  $R^2$ , är låg för Mid Cap relativt de andra grupperna, där Small Cap har högst förklaringsvärde. För att kontrollera att  $\beta_1$  och  $\beta_2$  är tittar vi på t-statistiken för dessa värden. Vi kan se att alla parametervärden klarar den kritiska gränsen för t-värdet.

Förutom ovanstående resultat testades samtliga grupper för heteroskedasticitet med Whites test<sup>11</sup>, men ingen av grupperna visade en signifikant nivå av en sådan med en signifikansnivå på  $\alpha=1$  procent.

Den statistiska signifikansen att parametrarna  $\beta_1$  och  $\beta_2$  skulle vara noll, är noll eller väldigt nära noll för samtliga parametervärden utom för  $\beta_2$ -värdet för Large Cap och  $\beta_1$ -värdet för Mid Cap.

Resultaten har även plottats i grafer, vilka du kan hitta i Appendix 1.

## 7 Analys

p-värdena för parametrarna  $\beta_1$  och  $\beta_2$  talar om att vi kan förkasta vår tidigare nollhypotes att de skulle vara noll för ”Alla aktier” och för ”Small Cap” då de är väldigt nära noll. Detsamma kan vi dock inte göra för  $\beta_2$ -värdet för Large Cap och  $\beta_1$ -värdet för Mid Cap med en signifikansnivå på 1 procent. Vi kan dock notera att  $\beta_1$ -värdet för Mid Cap är ganska nära 1 procent och skulle vara signifikant om vi hade hållit en lite högre signifikansnivå.

”Alla aktier”, Small Cap och Large Cap är ganska lika varandra vad gäller förklaringsgrad ( $R^2$ ) och det är hyfsat höga värden vilket tyder på att regressionerna förklarar den beroende variabeln ganska bra. Med andra ord kan man se att det finns en ganska stark statistiskt signifikant koppling mellan likviditet och implicit volatilitet. Mid Cap har däremot en väldigt låg förklaringsgrad, även om också den är statistiskt signifikant.

---

<sup>11</sup> Se avsnit 4.3.1 för mer information om Whites test

## 8 Avslutning

### 8.1 Slutsats

Denna undersökning har visat att det finns ett signifikant statistiskt samband mellan aktiers likviditet, i form av omsättningshastighet, och finansiell stress i form av implicit volatilitet på Stockholmsbörsen under perioden 2004-05-07 till 2012-02-29. Det har också visats antydningar på att det inte spelar någon roll vilket börsvärde aktien har för att dess likviditet ska vara känslig för finansiell stress, även om vi inte kan anta att alla parametrar är statistiskt signifikanta. Vi kan se att relationen skiljer sig åt mellan grupperna, där regressionen med Small Cap som beroende variabel har högst förklaringsgrad.

Som vi såg i den inledande delen om tidigare forskning, har det tidigare funnits flera noterade fall av ”flykt till likviditet” under tider med finansiell stress, där investerare överger illikvida tillgångar i förmån för mer likvida tillgångar. Vi kan inte dra några sådana slutsatser här, då alla kapitaliseringsgrupper påverkas negativt med högre finansiell stress. Vi kan alltså inte säga att aktier med lägre likviditet överges till förmån för aktier med högre likviditet, då investerare implicit, i genomsnitt, tycks överge handel med aktier vid högre stressnivåer.

Eftersom omsättningshastighet hos aktier i genomsnitt minskar under finansiell stress, och det med statistisk signifikans, besvarar punkt 1 i vår inledande problemformulering. Vi kan dock inte besvara punkt 2 med använda metoder.

### 8.2 Förslag till vidare forskning

Denna uppsats har endast använt en förklarande variabel i regressionsanalysen. Det finns en möjlighet att ytterligare variabler skulle kunna användas för att ge en bättre modell, varför aktiers likviditet varierar. Ett förslag är att ta hänsyn till andra marknader, till exempel obligationsmarknaden, och räkna med dess likviditet och stressnivå för att göra analys om aktiers variation i likviditet.

Som nämnt i teoridelen är likviditet inte helt enkelt att mäta, och kan ge olika kvantitativa mått beroende på vilken approximationsmetod som används. Ett förslag är att genomföra en sidundersökning till denna, där en annan approximation för likviditet används, förslagvis bid-askspredningen.

Denna undersökning är endast begränsad till Stockholmsbörsen. En liknande undersökning på andra aktiemarknader skulle vara ytterligare ett förslag på fortsatt forskning.



## 9 Referenser

### 9.1 Böcker

Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2011). *Investments and Portfolio Management* (9 uppl.). New York: McGraw-Hill/Irwin.

Dougherty, C. (2011). *Introduction to Econometrics* (4 uppl.). New York: Oxford University.

Lundahl, U., & Skärvad, P.-H. (1999). *Utredningsmetodik för samhällsvetare och ekonomer*. Lund: Studentlitteratur.

Pålsson Syll, L. (2001). *Ekonomisk teori och metod*. Lund: Studentlitteratur.

### 9.2 Forskningsrapporter

Amihud, Y., & Mendelson, H. (1986). Asset pricing and the bid- ask spread. *Journals of Financial Economics*(17), s. 223-249.

Datar, V., Naik, N., & Radcliffe, R. (1998). Liquidity and stock returns: An alternative test. *Journal of financial markets*, 1, s. 203-219.

Hakkio, C. S., & Keeton, W. R. (2009). Financial Stress: What Is It, How Can It Be Measured, and Why Does It Matter? *Federal Reserve Bank of Kansas Economic Review*(QII), s. 5-50.

Hameed, A., Kang, W., & Viswanathan, S. (2010). Stock market declines and liquidity. *The journal of finance*, 65(1), s. 257-293.

Huang, J., & Wang, J. (2009). Liquidity and Market Crashes. *The Review of Financial Studies*, 7, s. 2407-2443.

Illing, M., & Liu, Y. (2006). Measuring financial stress in a developed country: An application to Canada. *Journal of Financial Stability*, 2, s. 243-265.

Longstaff, F. A. (2004). The Flight-to-Liquidity Premium in. *Journal of Business*, 77(3), s. 511-526.

Lou, X., & Sadka, R. (2011). Liquidity Level or Liquidity Risk? Evidence From the Financial Crisis. *Financial Analysts Journal*, 67(3), s. 51-62.

Marcello, J. L., & Quirós, M. d. (2006). The role of an illiquidity risk factor in asset pricing: Empirical evidence from the Spanish stock market. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, s. 254-267.

Marshall, B. R., & Young, M. (2003). Liquidity and stock returns in pure order-driven markets: evidence from the Australian stock market. *International Review of Financial Analysis*, s. 173-188.

Næs, R., Skjeltorp, J. A., & Ødegaard, A. B. (Februari 2011). Stock Market Liquidity and the Business Cycle. *The Journal Of Finance*, 66(1), s. 139-176.

Sandahl, J. F., Holmfeldt, M., Rydén, A., & Strömqvist, M. (2011). *Ett index för finansiell stress för Sverige*. Avdelningen för finansiell stabilitet. Sveriges Riksbank. Hämtat från [http://www.riksbank.se/upload/Rapporter/2011/POV\\_2/pov\\_2011\\_2\\_ForssSandahl\\_Holmfeldt\\_Ryden\\_Stromqvist.pdf](http://www.riksbank.se/upload/Rapporter/2011/POV_2/pov_2011_2_ForssSandahl_Holmfeldt_Ryden_Stromqvist.pdf)

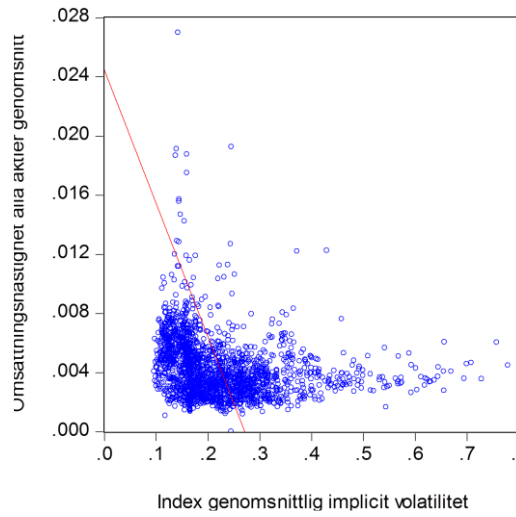
Wyss, R. v. (2004). *Measuring and predicting liquidity in the stock market*. Zürich.

### 9.3 Elektroniska källor

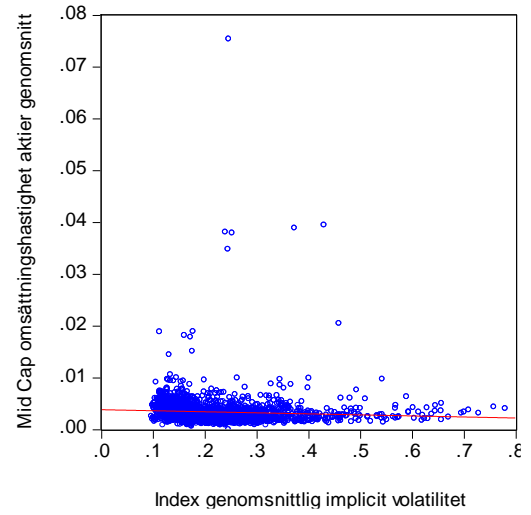
*Thomson Reuters Datastream*. (den 1 mars 2012). Hämtat från <http://online.thomsonreuters.com/datastream/> den 01 03 2012

## Appendix 1: Diagram och tabeller

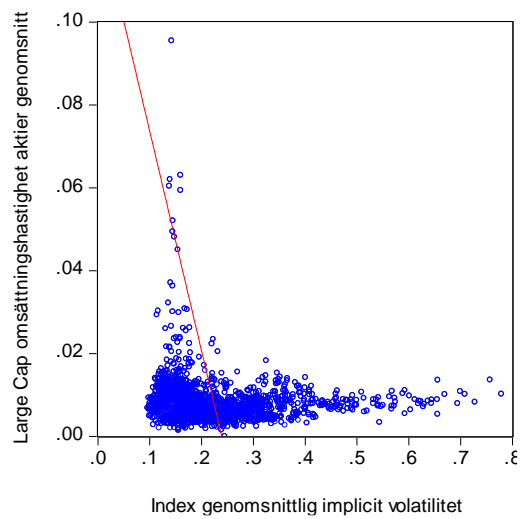
Graf 1. Scatterplott för alla aktier



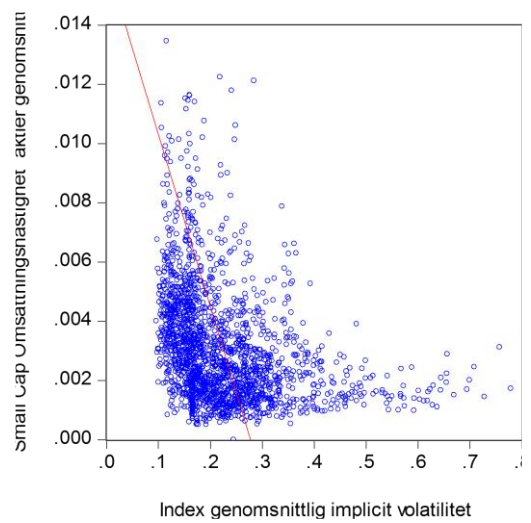
Graf 3. Scatterplot Mid Cap



Graf 2. Scatterplot Large Cap



Graf 4. Scatterplot Small Cap



Figur 1. Eviews output, alla aktier före justering för autokorrelation

Dependent Variable: ALL\_Y  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/13/12 Time: 14:06  
 Sample: 5/07/2004 2/29/2012  
 Included observations: 1972

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.005340	0.000113	47.34974	0.0000
IMP_X	-0.004907	0.000461	-10.64515	0.0000
R-squared	0.054394	Mean dependent var		0.004240
Adjusted R-squared	0.053914	S.D. dependent var		0.002065
S.E. of regression	0.002009	Akaike info criterion		-9.581675
Sum squared resid	0.007948	Schwarz criterion		-9.576009
Log likelihood	9449.532	Hannan-Quinn criter.		-9.579593
F-statistic	113.3192	Durbin-Watson stat		0.712137
Prob(F-statistic)	0.000000			

Figur 2. Eviews output, alla aktier efter justering för autokorrelation

Dependent Variable: ALL\_Y  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/13/12 Time: 13:55  
 Sample (adjusted): 5/10/2004 2/29/2012  
 Included observations: 1971 after adjustments  
 Convergence achieved after 5 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.005070	0.000226	22.48496	0.0000
IMP_X	-0.003720	0.000907	-4.101845	0.0000
AR(1)	0.645851	0.017252	37.43663	0.0000
R-squared	0.446793	Mean dependent var		0.004240
Adjusted R-squared	0.446231	S.D. dependent var		0.002065
S.E. of regression	0.001537	Akaike info criterion		-10.11641
Sum squared resid	0.004649	Schwarz criterion		-10.10790
Log likelihood	9972.718	Hannan-Quinn criter.		-10.11328
F-statistic	794.7191	Durbin-Watson stat		2.421113
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.65			

Figur 3. Eviews output, Large Cap före justering för autokorrelation				
Dependent Variable: L_Y				
Method: Least Squares				
Date: 03/13/12 Time: 14:07				
Sample: 5/07/2004 2/29/2012				
Included observations: 1972				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.009053	0.000292	31.00729	0.0000
IMP_X	-0.005349	0.001193	-4.482144	0.0000
R-squared	0.010095	Mean dependent var		0.007855
Adjusted R-squared	0.009592	S.D. dependent var		0.005225
S.E. of regression	0.005200	Akaike info criterion		-7.679212
Sum squared resid	0.053274	Schwarz criterion		-7.673545
Log likelihood	7573.703	Hannan-Quinn criter.		-7.677130
F-statistic	20.08962	Durbin-Watson stat		0.810051
Prob(F-statistic)	0.000008			

Figur 4. Eviews output, Large Cap efter justering för autokorrelation				
Dependent Variable: L_Y				
Method: Least Squares				
Date: 03/13/12 Time: 13:56				
Sample (adjusted): 5/10/2004 2/29/2012				
Included observations: 1971 after adjustments				
Convergence achieved after 5 iterations				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.008610	0.000549	15.69614	0.0000
IMP_X	-0.003406	0.002216	-1.537079	0.1244
AR(1)	0.595761	0.018123	32.87272	0.0000
R-squared	0.360603	Mean dependent var		0.007852
Adjusted R-squared	0.359953	S.D. dependent var		0.005226
S.E. of regression	0.004181	Akaike info criterion		-8.115133
Sum squared resid	0.034398	Schwarz criterion		-8.106630
Log likelihood	8000.464	Hannan-Quinn criter.		-8.112009
F-statistic	554.9498	Durbin-Watson stat		2.386052
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.60			

Figur 5. Eviews output, Mid Cap före justering för autokorrelation				
Dependent Variable: M_Y				
Method: Least Squares				
Date: 03/13/12 Time: 14:08				
Sample: 5/07/2004 2/29/2012				
Included observations: 1972				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.003869	0.000165	23.46756	0.0000
IMP_X	-0.002008	0.000674	-2.979700	0.0029
R-squared	0.004487	Mean dependent var		0.003419
Adjusted R-squared	0.003981	S.D. dependent var		0.002942
S.E. of regression	0.002937	Akaike info criterion		-8.822098
Sum squared resid	0.016989	Schwarz criterion		-8.816431
Log likelihood	8700.588	Hannan-Quinn criter.		-8.820016
F-statistic	8.878613	Durbin-Watson stat		1.576607
Prob(F-statistic)	0.002921			

Figur 6. Eviews output, Mid Cap efter justering för autokorrelation				
Dependent Variable: M_Y				
Method: Least Squares				
Date: 03/13/12 Time: 13:56				
Sample (adjusted): 5/10/2004 2/29/2012				
Included observations: 1971 after adjustments				
Convergence achieved after 3 iterations				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.003870	0.000203	19.03137	0.0000
IMP_X	-0.002010	0.000830	-2.420925	0.0156
AR(1)	0.211680	0.022031	9.608137	0.0000
R-squared	0.049094	Mean dependent var		0.003420
Adjusted R-squared	0.048128	S.D. dependent var		0.002943
S.E. of regression	0.002872	Akaike info criterion		-8.866426
Sum squared resid	0.016227	Schwarz criterion		-8.857924
Log likelihood	8740.863	Hannan-Quinn criter.		-8.863302
F-statistic	50.80296	Durbin-Watson stat		2.108689
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.21			

Figur 7. Eviews output, Small Cap för justering för autokorrelation				
Dependent Variable: S_Y				
Method: Least Squares				
Date: 03/13/12 Time: 14:08				
Sample: 5/07/2004 2/29/2012				
Included observations: 1972				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.004558	0.000101	45.01270	0.0000
IMP_X	-0.006550	0.000414	-15.82545	0.0000
R-squared	0.112790	Mean dependent var		0.003090
Adjusted R-squared	0.112340	S.D. dependent var		0.001914
S.E. of regression	0.001803	Akaike info criterion		-9.797169
Sum squared resid	0.006408	Schwarz criterion		-9.791502
Log likelihood	9662.008	Hannan-Quinn criter.		-9.795087
F-statistic	250.4450	Durbin-Watson stat		0.596467
Prob(F-statistic)	0.000000			

Figur 8. Eviews output, Small Cap efter justering för autokorrelation				
Dependent Variable: S_Y				
Method: Least Squares				
Date: 03/13/12 Time: 13:55				
Sample (adjusted): 5/10/2004 2/29/2012				
Included observations: 1971 after adjustments				
Convergence achieved after 6 iterations				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.004176	0.000218	19.12574	0.0000
IMP_X	-0.004853	0.000870	-5.576593	0.0000
AR(1)	0.705587	0.016047	43.97044	0.0000
R-squared	0.550452	Mean dependent var		0.003090
Adjusted R-squared	0.549995	S.D. dependent var		0.001915
S.E. of regression	0.001284	Akaike info criterion		-10.47554
Sum squared resid	0.003247	Schwarz criterion		-10.46703
Log likelihood	10326.64	Hannan-Quinn criter.		-10.47241
F-statistic	1204.865	Durbin-Watson stat		2.292166
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.71			

## Appendix 2: Lista på aktier

ABB (OME)	SEB 'A'	HEBA 'B'
ALFA LAVAL	SECURITAS 'B'	HIQ INTERNATIONAL
ALLIANCE OIL SDB	SKANSKA 'B'	HOGANAS 'B'
ASSA ABLOY 'B'	SKF 'B'	INDL.& FINL.SYS.'B'
ASTRAZENECA (OME)	SSAB 'A'	INTRUM JUSTITIA
ATLAS COPCO 'B'	STORA ENSO 'R'	JM
ATRIUM LJUNGBERG 'B'	SWEDBANK 'A'	KLOVERN
AUTOLIV SDB	SWEDISH MATCH	KUNGSLEDEN
AXFOOD	SVENSKA HANDBKN.'A'	MEDIVIR 'B'
BOLIDEN	TELE2 'B'	MEKONOMEN
CASTELLUM	TELIASONERA	NET INSIGHT 'B'
ELECTROLUX 'B'	TIETO CORPORATION (OME)	NEW WAVE GROUP 'B'
ELEKTA 'B'	TRELLEBORG 'B'	NIBE INDUSTRIER 'B'
ERICSSON 'B'	WALLENSTAM 'B'	NOBIA
FABEGE	VOLVO 'B'	NOLATO 'B'
GETINGE	ACTIVE BIOTECH	NORDNET 'B'
HENNES & MAURITZ 'B'	ADDTECH 'B'	ORESUND INVESTMENT
HEXAGON 'B'	AF 'B'	PA RESOURCES 'B'
HOLMEN 'B'	AVANZA BANK HOLDING	PROFFICE 'B'
HUFVUDSTADEN 'A'	AXIS	SAGAX
INDUSTRIVARDEN 'C'	B&B TOOLS 'B'	SAS
INVESTOR 'B'	BEIJER ALMA 'B'	SKISTAR 'B'
KINNEVIK 'A'	BEIJER ELECTRONICS	SWECO 'B'
LATOUR INVESTMENT 'B'	BETSSON 'B'	ACANDO 'B'
LUNDBERGFÖRETAGEN 'B'	BILIA 'A'	ACAP INVEST 'B'
LUNDIN MINING SDB	BILLERUD	A-COM
LUNDIN PETROLEUM	BIOGAIA 'B'	ADDNODE 'B'
MEDA 'A'	BIOINVENT INTL.	ANOTO GROUP
MILLICOM INTL.CELU.SDR	BRINOVA FASTIGHETER	ARTIMPLANT
MODERN TIMES GP.MTG 'B'	BURE EQUITY	ASPIRO
NCC 'B'	CLAS OHLSON 'B'	BERGS TIMBER 'B'
NORDEA BANK	COREM PROPERTY GROUP	BIOTAGE
ORIFLAME COSMETICS SDR	ENIRO	BONG
PEAB 'B'	FAGERHULT	BTS GROUP
RATOS 'B'	FAST PARTNER	CISION
SAAB 'B'	FASTIGHETS BALDER 'B'	CONCORDIA MARITIME 'B'
SANDVIK	FENIX OUTDOOR 'B'	CONNECTA
SCA 'B'	GUNNEBO	CONSILIUM 'B'
SCANIA 'B'	HALDEX	CTT SYSTEMS



CYBERCOM GROUP EUROPE	PROBI
DAGON	PROFILGRUPPEN 'B'
DIAMYD MEDICAL 'B'	RAYSEARCH LABS.'B'
DORO	READSOFT 'B'
DUROC 'B'	REDERI AB TNSAT.'B'
ELANDERS 'B'	REJLERKONCERNEN
ELOS 'B'	RNB RETAIL AND BRANDS
ENEA	RORVIK TIMBER
FEELGOOD SVENSKA	ROTTNEROS
FINGERPRINT CARDS 'B'	SECTRA 'B'
G & L BEIJER	SEMCON
GEVEKO 'B'	SENSYS TRAFFIC
I A R SYSTEMS GROUP	SIGMA B
IMAGE SYSTEMS	SINTERCAST
INTELLECTA 'B'	SOFTRONIC 'B'
JEEVES INFO.SYSTEMS	STJARNAFYRKANT
KABE HUSVAGNAR 'B'	STUDSVIK
KARO BIO	SVEDBERGS I DALSTORP 'B'
KNOW IT	TRACTION 'B'
LAGERCRANTZ GROUP 'B'	TRANSCOM WWD.SDB.B
LAMMHULTS DESIGN GROUP	VBG GROUP
MALMBERGS ELEKTRISKA 'B'	VENUE RETAIL GROUP 'B'
METRO INTL.SDB 'B'	VITEC SOFTWARE GROUP 'B'
MICRO SYSTEMATION 'B'	VITROLIFE
MICRONIC MYDATA	XANO INDUSTRI 'B'
MIDSONA 'B'	
MIDWAY HOLDINGS 'B'	
MSC KONSULT 'B'	
MULTIQ INTERNATIONAL	
NORDIC SER.PTNS.HDG.'B'	
NOVESTRA	
NOVOTEK 'B'	
OEM INTERNATIONAL 'B'	
OPCON	
ORTIVUS 'B'	
PARTNERTECH	
PHONERA	
POOLIA 'B'	
PRECISE BIOMETRICS	
PREVAS 'B'	
PRICER 'B'	
PROACT IT GROUP	

