

# **En studie av den idiosynkratiska riskutvecklingen på OMX Stockholm.**

Johan Lillhage 870412-4612  
Björn Stjernquist Desatnik 871013-4191

Handledare: Birger Nilsson



## **Abstract**

This paper uses a quantitative method of analysing if the idiosyncratic risk on the Stockholm Exchange has changed over time. In order to do so we divided the risk, measured as volatility, into three different risk categories, idiosyncratic-, industrial-, and market volatility. Analysing the result received from the data of 85 listed corporations, that represents the five major sections on the Swedish Exchange, tells us that the idiosyncratic risk on OMX Stockholm has not changed noticeably over time. In the final pages of the study a short discussion, and comparison with, the American stock Exchanges are made since this study is based on and similar to a study on Dow Jones and NASDAQ.

## Innehållsförteckning

<b>1.0 Inledning</b> .....	<b>4</b>
<b>1.1 Bakgrund</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2 Volatilitet</b> .....	<b>6</b>
<b>1.3 Problemdiskussion</b> .....	<b>7</b>
<b>1.4 Tidigare forskning</b> .....	<b>7</b>
1.4.1 Campbell m.fl. (2001) "Have individual stocks become more volatile? An empirical exploration of idiosyncratic risk" .....	7
1.4.2 Brandt m.fl. (2010) "The Idiosyncratic volatility puzzle: Time trend or speculative episode?" .....	9
<b>1.5 Idiosynkratisk risk och avkastning</b> .....	<b>10</b>
<b>1.6 Avgränsning</b> .....	<b>10</b>
<b>1.7 Syfte med studien av OMX Stockholm</b> .....	<b>10</b>
<b>1.8 Vidare disposition</b> .....	<b>11</b>
<b>2.0 Teori</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1 Avkastning</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2 Finansiell risk</b> .....	<b>13</b>
<b>2.3 Kovarians och Korrelation</b> .....	<b>14</b>
<b>2.4 Diversifiering</b> .....	<b>15</b>
<b>2.5 Capital Asset Pricing Modell</b> .....	<b>16</b>
<b>2.6 Ekonometrisk teori</b> .....	<b>18</b>
2.6.1 Stationära och icke-stationära variabler.....	19
2.6.2 Granger kausalitetstest .....	19
<b>3.0 Metod och Tillvägagångssätt</b> .....	<b>20</b>
<b>3.1 Primär- &amp; sekundärdata</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2 Validitet &amp; reliabilitet</b> .....	<b>21</b>
<b>3.3 Val av metod</b> .....	<b>21</b>
<b>3.4 Dataunderlag</b> .....	<b>21</b>
<b>3.5 Dataurval</b> .....	<b>22</b>
<b>3.6 Framtagande av kvantitativmodell</b> .....	<b>23</b>
3.6.1 Riskfördelningen .....	23
3.6.2 Data att beräkna.....	27
3.6.3 Beräkningar av avkastnings- och riskkomponenterna.....	28
<b>3.7 Metodkritik</b> .....	<b>29</b>
<b>4.0 Resultat och analys</b> .....	<b>31</b>
<b>4.1 Deskriptiv statistik</b> .....	<b>33</b>
<b>4.2 Tidsserieanalys av riskkomponenter</b> .....	<b>35</b>
<b>4.3 Analys av eventuell trend för den idiosynkratiska risken</b> .....	<b>40</b>
<b>4.4 Vidare analys</b> .....	<b>41</b>
4.4.1 Jämförelse med tidigare studier .....	41
4.4.2 Diversifiering i Sverige kontra USA.....	43
<b>5.0 Slutsats och förslag på vidare studier</b> .....	<b>45</b>
<b>5.1 Slutsats</b> .....	<b>45</b>
<b>5.2 Förslag till vidare studier</b> .....	<b>46</b>
<b>6.0 Referenslista</b> .....	<b>47</b>
<b>6.1 Artiklar</b> .....	<b>47</b>
<b>6.2 Litteratur</b> .....	<b>48</b>
<b>6.3 Elektroniska källor</b> .....	<b>49</b>
<b>7.0 Bilagor</b> .....	<b>50</b>
<b>7.1 Aktielista</b> .....	<b>50</b>
<b>7.2 Branscher</b> .....	<b>52</b>

## 1.0 Inledning

*Inledningsdelen ämnar kortfattat belysa vad studien handlar om, vad som utreds samt syftet med studien. Tidigare arbeten inom ämnet tas upp och avslutningsvis förklaras en vidare disposition för denna studie.*

### 1.1 Bakgrund

Aktiehandel blir mer och mer populärt. I dagsläget finns det mängder av tjänster som erbjuder dig som privatperson oändligt med information om aktiekurser, volatiliteten hos olika aktier, P/E-tal och så vidare. Man kan i dagsläget handla aktier på ett flertal olika sätt; via internet, telefon eller personligen handla aktier över disk inne på sin bank. Det finns alltid en risk med att investera i aktier och den risken är att aktiekursen kommer falla i framtiden, det vill säga din investering blir värd mindre än den var vid investeringstillfället. Inte bara de som handlar med aktier utsätter sig för aktierisk utan även de som sparar i aktiefonder eller dylika fonder innehållandes aktier. "Inget land i Världen slår Sverige när det kommer till hur stor andel av befolkningen som sparar i fonder" ([www.fondbolagen.se](http://www.fondbolagen.se); publicerat 2010-05-11).

På senare tid har svenska folket allt mer börjat investera sitt pensionssparande i fonder. Medräknat de som har sitt pensionssparande i fonder så är det år 2010 cirka 99 % av Sveriges vuxna invånare som äger andelar i någon fond. Exklusivt pensionssparandet så är det cirka 82 %. Av dessa 82 % så är det i sin tur nästan 80 % som har pengarna i en aktie- eller blandfond. ([www.fondbolagen.se](http://www.fondbolagen.se); publicerat 2010-05-11)

Detta kan jämföras med år 2000 då det var ~66% av svenska folket som hade sparande i någon slags fond ([www.fondbolagen.se](http://www.fondbolagen.se); publicerat 2000-10-06) och år 1990 då endast ~50% av Sveriges befolkning fonsparade.

Alla dessa personer med olika typer av sparande har en sak gemensamt, nämligen risken att förlora pengar på sina investeringar. Om man inte vågar utsätta sig för denna risk på aktiemarknaden så har man inte heller möjlighet till vad som historiskt sett visat ge markant högre avkastning än ett riskfriare alternativ. ([www.nasdaqomxnordic.com](http://www.nasdaqomxnordic.com))

”Det var bättre förr” är en klingande slogan som många människor stött på i alla möjliga sammanhang. Gäller detta uttryck för aktiemarknaden?

Dagens företag använder sig av teknologi som man på tidigt 1990-tal inte ens kunde drömma om. Företag i dagsläget har en produktionskapacitet som är häpnadsväckande mycket större än företagen för 20 år sedan. Vidare är det i dagsläget markant mycket fler aktieägare i företagen än det var på slutet av 1980-talet. (www.scb.se; Finansiell statistik)

Trots alla skillnader mellan då och nu så fungerar aktiehandeln mer eller mindre precis på samma sätt idag som år 1987, med reservation för antalet aktörer på börsen samt handelsvolymen för respektive aktie. Man är varken bättre eller sämre i dagsläget på att förutspå framtida aktiekurser. Vidare så är modellerna man använder sig av i dagsläget mer eller mindre samma modeller som användes för 20 år sedan, exempelvis Capital Asset Pricing Modell. Capital Asset Pricing Modell uppfanns under mitten av 1960-talet och är en frekvent använd modell vid portföljvalsberäkningar (Elton E.J. m.fl., 2007, kap: 11).

Sammanfattningsvis så var det inte bättre förr, men inte heller sämre, man står som investerare i dagsläget inför precis samma problem som då. Hur ska man investera sina pengar för att tjäna så mycket som möjligt utan att riskera att förlora mer än man klarar av.

När vi upptäckte rapporten av Campbell m.fl. från 2001 som handlar om hur volatiliteten på den amerikanska aktiemarknaden förändrats över tid, så väcktes intresset hos oss att göra en liknande studie fast för den svenska aktiemarknaden. Detta eftersom vi båda äger aktier på den svenska börsen och känner till många av de företag som är noterade där. Vi har heller inte funnit någon liknande studie av den svenska marknaden vilket spädde på vårt intresse ytterligare.

## 1.2 Volatilitet

Begreppet volatilitet är det mest frekvent använda ordet när man talar om aktierisk, och det kan enklast beskrivas som risk mätt i standardavvikelse för en aktie (Byström H., 2007). Man kan mäta risk för en enskild aktie, risk för ett index eller en genomsnittlig risk för en portfölj innehållandes ett flertal aktier. Att investera i en aktie är generellt sett markant mer riskfyllt än att sätta sina pengar på ett sparkonto på sin bank. Då förhållandevis många i Sverige har sparande i aktier så är denna risk, trots dålig kunskap om riskens storlek, i nuläget accepterad. Vad skulle hända om volatilitet för aktier generellt sett blev ännu större? Finansiell teori säger att individer, generellt sett, är riskaversa (K. Daly 2007 s. 2378). Detta betyder att du hellre tar en säker avkastning på en krona, än chansen att få två kronor men med risken att förlora hela din insats. En ökad volatilitet skulle då innebära att färre människor investerar sina pengar i aktier genom att istället välja ett mindre riskfyllt alternativ, som att sätta in dem på banken eller köp av statsobligationer. Detta skulle ha en negativ inverkan på aktiemarknaden i form av minskad tillväxt och en sämre effektivitet, då priserna bestäms av utbud och efterfrågan. Volatilitet är inte uteslutande intressant ur ett investeringsperspektiv utan måttet kan även ge andra viktiga indikationer till aktörerna på marknaden. Om en aktie har hög volatilitet kan det tolkas som att ett företag har större risk för att gå i konkurs (Daly K., 2007 s. 2379), man säger att investerarna kräver högre avkastning för att ta på sig denna konkursrisk (riskaversion återigen). En hög volatilitet ger vidare en ökad spridning i buden som läggs på aktier vilket påverkar likviditeten på ett negativt sätt (Daly K., 2007 s. 2379). Det blir svårt för köpare och säljare att få det pris de efterfrågar och aktörerna drabbas därigenom av "bid/ask spread" förluster.

Detta är några av mängden faktorer som påverkas om volatiliteten på en marknad förändras och givet detta anser vi att volatilitet är ett begrepp som är värt att studera närmare. Eftersom vi båda bor i Sverige (och har aktier i svenska företag) blir den svenska marknaden naturligtvis extra intressant för oss och därför valde vi att studera den svenska börsen, OMX Stockholm.

### **1.3 Problemdiskussion**

I 1.2 tog vi upp en del av problemen som en aktiemarknad drabbas av vid hög volatilitet. Vi nämnde även att riskaversion gäller bland investerare och allt vad det medför. Vad som är intressant och som vi tycker är värt att utreda mer konkret är hur risken, mätt som standardavvikelse, påverkar investerare och deras position på marknaden. Finns det olika delar av risken på den svenska aktiemarknaden som påverkar investerare olika eller sitter alla aktieägare i samma båt. Precis som Campbell m.fl. (2001) utredde hur den företagspecifika, idiosynkratiska, risken förändrats på den amerikanska marknaden, så ämnar vi utreda huruvida den idiosynkratiska risken på den svenska marknaden förändrats över tid. Vår frågeställning lyder:

*Har den idiosynkratiska risken på OMX Stockholm ökat över tiden?*

### **1.4 Tidigare forskning**

Mycket har skrivits om aktiers volatilitet och dess påverkan på marknaden. Vi har, förutom Campbell m.fl. studie (2001), funnit en studie som är utförd av Brandt m.fl. (2010) där dem på lik linje med Campbell delar upp riskkomponenterna och undersöker den idiosynkratiska riskutvecklingen.

I detta stycke får ni ta del av en mer utförlig beskrivning av Campbells m.fl. (2001) studie, som vår uppsats till viss del bygger på, samt Brandt m.fl. (2010) studie som både bestrider och bekräftar Campbells resultat. Slutligen presenteras en tidigare studie som undersöker sambandet mellan idiosynkratisk risk och avkastning.

#### **1.4.1 Campbell m.fl. (2001) "Have individual stocks become more volatile? An empirical exploration of idiosyncratic risk"**

Vi har tidigare nämnt Campbells m.fl. (2001) studie av de amerikanska marknaderna. Det är utifrån denna studie vi har fått inspiration till vår uppsats och vi använder oss av deras härledning för uppdelning av riskkomponenter som vi ämnar undersöka. Campbell m.fl. (2001) analyserade huruvida den idiosynkratiska risken på de amerikanska aktiemarknaderna eventuellt förändrats över tiden. Detta gör de med historisk aktiedata från de amerikanska aktiemarknaderna NASDAQ och Dow Jones. Deras tidsspann sträcker sig från

1962 till 1997. I deras studie ingår data från alla aktier på de amerikanska börserna vilket gör att de, enligt sin modell, får ett rättvisande resultat som kan tillskrivas hög reliabilitet. Datamaterialet utgörs av dagliga kursnoteringar vilket gör att de kan räkna ut avkastningen för var aktie på dagsbasis, och därefter beräkna volatilitet på avkastningen för var månad. Volatiliteten är, precis som i vår studie, uppdelad i tre riskkomponenter; marknadsvolatilitet, branschvolatilitet och idiosynkratiskvolatilitet.

Deras studie bygger på den tidigare nämnda modellen CAPM och dess definition av marknadsportföljen. Marknadsportföljen, enligt CAPM, består av alla världens tillgångar viktade i förhållande till dess vikt av totalvikten på marknaden. Campbell m.fl. (2001) har viktat sin portfölj med hänsyn till var akties börsvärde i förhållande till det totala börsvärdet på de amerikanska börserna, för att få en portfölj konstruerad på samma sätt som marknadsportföljen. Därefter tar Campbell m.fl. (2001) vikten för var aktie multiplicerad med dess volatilitet för att få ut hur mycket risk var aktie bidrar med till deras egenkonstruerade portfölj. Detta görs för de tre riskkomponenterna marknads-, bransch- och idiosynkratisk volatilitet. Efter detta gör de en regressionsanalys på de tre riskkomponenterna för att kunna utkristallisera eventuella förändringar över tid. Residualerna för den linjära trenden hos den idiosynkratiska risken är sedan testade med hjälp av ekonometrisk teori. Slutligen testar de aktie- och branschspecifika riskerna för eventuell säsongsvariation, med dummy-variabler, för att kunna göra en bättre analys av sitt resultat. Resultatet av deras undersökning visar en uppåtgående linjär trend för den idiosynkratiska risken, medan trenden för marknadsrisken och branschriskerna visar sig vara relativt konstant över undersökningens tidsspann. Vi kommer i analysdelen att jämföra våra resultat med Campbells m.fl. (2001) för att bättre belysa vad en eventuell förändring innebär för den svenska marknaden. Ett annat intressant resultat de kom fram till var att riskens förändring på aktiemarknaden kan användas för att förutspå tillväxt i BNP. Detta är dock inget vi kommer att gå närmare in på i vår uppsats, då vi inte kommer göra någon makroekonomisk analys av vårt uppnådda resultat.



#### **1.4.2 Brandt m.fl. (2010) "The Idiosyncratic volatility puzzle: Time trend or speculative episode?"**

Campbell m.fl. (2001) kunde urskilja en klar uppåtgående trend för den idiosynkratiska risken över sitt tidsspann. Det finns dock andra undersökningar som fått andra resultat. Brandt m.fl. (2010) gör, mer eller mindre, samma undersökning som Campbell m.fl. fast under ett längre tidsspann. Brandt m.fl. använder sig, precis som Campbell m.fl., av dagliga aktiekurser från de amerikanska börserna (Dow Jones och NASDAQ även här) under tidsperioden 1925-2008. I deras resultat kan man, i linje med Campbell m.fl., se en uppåtlutande trend av den idiosynkratiska volatiliteten mellan åren 1962-2003 för att därefter falla tillbaka till lägre nivåer. Detta medför att deras trend för den idiosynkratiska volatiliteten över hela tidsspannet är konstant. Brandt m.fl. analyserar sedan huruvida den uppåtlutande trenden i Campbells undersökning är just en trend som beror på tiden eller ett, som de också försöker påvisa, episodiskt fenomen.

Deras starkaste argument för att trenden är ett episodiskt fenomen är korrelationen mellan "day-trading" och idiosynkratisk volatilitet. Brandt m.fl. visar att den idiosynkratiska volatiliteten är större hos aktier med lågt pris än för de med högt pris. Detta beror enligt Brandt m.fl. (2010) till stor del på att aktier med lågt pris har en mindre andel institutionellt ägande. En mindre andel institutionellt ägande bidrar, enligt Brandts uppnådda resultat, till en högre idiosynkratisk volatilitet. Aktier med lågt pris handlas alltså i större utsträckning av individer med väldigt kort placeringshorisont, så kallade "day-traders". Vidare så visar dem att uppseendeväckande händelser, exempelvis en split, attraherar "day-traders" och att även detta bidrar till en högre idiosynkratisk risk i samband med den givna händelsen. Sammanfattningsvis kan sägas att vid perioder för högintensiv "day-trading" stiger, enligt Brandt m.fl. (2010), den idiosynkratiska volatiliteten och således skapas ett episodiskt fenomen snarare än en tidstrend.

### **1.5 Idiosynkratisk risk och avkastning**

Brandt m.fl. (2010) gör ett försök till att förklara svängningar i idiosynkratisk volatilitet men kommer inte fram till något direkt nämnvärt. Ett annat exempel på en studie där riskkomponenterna har studerats flitigt i förhållande till dess relation med avkastning är Malkiel och Xu (2002). De kommer fram till ett positivt samband mellan idiosynkratisk volatilitet och högre avkastning för aktier. Detta resultat bestyrkas bland annat av Spiegel & Wang (2006). Studierna påvisar alltså att idiosynkratisk risk kan, ty deras konstaterade positiva korrelation, användas till att försöka förutspå en framtida utveckling av avkastning för en aktie eller bransch. Vi kommer inte att behandla eller analysera ämnet i denna studie men det kan vara intressant att ha i åtanke.

### **1.6 Avgränsning**

Vi väljer att begränsa studiens data till 85 företag. Dessa företag är verksamma inom åtta olika branscher och är samtliga noterade på OMX Stockholm. Vårt tidsspann för undersökningen av riskutvecklingen sträcker sig mellan år 1987 och 2010.

### **1.7 Syfte med studien av OMX Stockholm**

Syftet med vår studie är att på ett analytiskt sätt, med hjälp av ekonometri och ekonomiska modeller, analysera den idiosynkratiska riskutvecklingen på OMX Stockholm. Syftet ligger inte på förändringar utan på en eventuell ökning av idiosynkratisk risk över tidsperioden.

## **1.8 Vidare disposition**

### Teori

I teoriavsnittet redovisas finansiell teori för att ge ökad förståelse för studiens tillvägagångssätt.

### Metod & tillvägagångssätt

I avsnittet metod & tillvägagångssätt härleder vi fram modeller som vi senare använder oss av för att utföra beräkningar av riskkomponenternas utveckling.

### Resultat och analys

Här presenteras resultat som erhållits från beräkningar och undersökningar. Resultaten analyseras och jämförs med både Campbell m.fl. (2001) samt Brandt m.fl. (2010) resultat från deras undersökningar av de amerikanska marknaderna NASDAQ och Dow Jones.

### Slutsats

Här redovisas slutsatser som dras utifrån erhållna resultat. Vidare spekulerar vi om bakomliggande orsaker till resultaten och vad dessa innebär för den svenska marknaden. Slutligen presenteras förslag till vidare studier.

## 2.0 Teori

*Nedan följer en kortfattad förklaring av de ekonomiska modeller vi använder oss av i studien.*

### 2.1 Avkastning

Avkastning är ett viktigt begrepp inom finansvärlden och kan beskrivas som den summa pengar du tjänar eller förlorar på ett visst investeringsalternativ. Avkastningen kan således vara positiv eller negativ. För en tillgång definieras avkastningen som värdeökningen, alternativt värdeminskningen, som har skett sedan du köpte tillgången. Avkastningen räknas ofta ut i procent då den procentuella avkastningen ger en bättre bild av tillgångens utveckling, än om man benämner avkastningen i monetära medel.

En procentuell avkastning på en tillgång, den primära tillgången vi använder oss av i detta arbete är en aktie eller en aktieportfölj, beräknas enligt följande: (Campbell J. & Mckinley C., 1997, s. 9)

$$R_t = (P_{t+1} - P_t) / P_t$$

Avkastningen i procent för ett år är alltså priset i tidpunkt  $t+1$  år minus priset för tidpunkt  $t$  dividerat med priset för tillgången i tidpunkt  $t$ .

Ett annat viktigt begrepp inom den finansiella teorin är den riskfria tillgången.

I motsats till en aktie, som innehåller en risk i form av en framtida oförutsägbar värdeökning eller värdeminskning, ger den riskfria tillgången dig en garanterad avkastning i framtiden, som är känd redan när du investerar dina pengar. En riskfrittillgång skall fungera i den mån att investerare kan låna och placera i "obegränsad mån" till den givna räntan (Elton E.J. m.fl., 2007, s. 285).

En statsskuldsväxel kan liknas vid en riskfri tillgång eftersom staten då är garanterat att pengarna betalas ut, detta givetvis förutsatt att staten är solvent (Byström H., 2007, kapitel 3).

## 2.2 Finansiell risk

Avkastningen hos en tillgång som är förknippad med risk är nästan alltid högre än avkastningen hos den riskfria tillgången. Detta eftersom du slipper exponeras mot en eventuell förlust. Den risken du tar på dig för att få möjlighet till en högre avkastning kallas riskpremie. Begreppet standardavvikelse är inom finans det mest använda måttet på risk och det mäter hur mycket aktiepriset fluktuerar över tid. (Bodie Z. & Merton R., 2000, s. 273-277)

Förutsatt att vi har historisk data på en aktie kan vi räkna ut standardavvikelsen på följande sätt:

$$\sigma_A = \sqrt{(\sum [R_{At} - \mu_A]^2) / (n-1)}$$

Där  $\sigma_A$  är standardavvikelsen för Aktie A,  $R_{At}$  är avkastningen för Aktie A i tidpunkt  $t$ ,  $\mu_A$  är medelavkastningen för Aktie A över de observationer som risken beräknas på och  $n$  är antalet observationer (Dowd K., 2005, s. 128).

Man jämför alltså de verkliga utfallen under en tidsperiod med medelutfallet, kvadrerar värdena och får på så sätt ut standardavvikelsen. En aktie med hög standardavvikelse har en större spridning kring medelavkastningen och är således mer riskfylld än en aktie med lägre spridning.

Då detta arbete avhandlar ämnet risk så är det viktigt att redan här dela upp risken i olika delar. Oavsett hur man investerar sina pengar så är man alltid exponerad för ett stort antal risker varav vissa är mer betydande än andra att ta med i sina beräkningar. Exempelvis om du sätter in pengar på SEB så utsätter du dig dels för en risk att SEB ska gå i konkurs (idiosynkratisk risk), dels en risk att svenska staten på något sätt påverkar så att värdet på kronan faller (valutarisk) och dels att du kanske inte kan ta ut alla pengar på en och samma gång (likviditetsrisk).

Liknande riskerna vid exemplet ovan, så avhandlar vårt arbete riskerna man utsätter sig för vid ägande av aktier i ett företag. Utan att kommentera de risker som själva företaget är utsatt för så kan man dela upp företagets aktierisk i två kategorier; systematisk risk och osystematisk risk (Hillier D. m.fl. 2007, s. 186). Där den osystematiska risken i denna uppsats delas upp i idiosynkratisk risk och branschspecifik risk, medan den systematiska risken utgörs av den

marknadsspecifika risken. Den branschspecifika risken är den risk som branschen i stort förknippas med, exempelvis skulle ett högre oljepris drabba flertalet bensinaktörerna och därmed oljebranschen i stort. Den idiosynkratiska risken utgörs av risken för varje enskilt företag, exempel på detta kan vara ett VD-byte som marknaden inte tror kommer gynna företaget, vilket kan ge upphov till en fallande aktiekurs.

### 2.3 Kovarians och Korrelation

I sektion 2.2 så beskrev vi hur man kan beräkna en akties risk. Det blir dock lite svårare att beräkna risken när man har med fler än en aktie i beräkningarna. Då finns det två till viktiga parametrar att ta med i beräkningarna, nämligen kovarians och korrelation. Kovarians (eller samvariation) beskriver hur två aktiers kursutveckling följer varandra över tiden. Man kan intuitivt ana att aktiekurserna för ett däckföretag och för en bilfirma kommer att ha en hög kovarians. Går det bra för bilföretaget så går det (förmodligen) bra för däckföretaget. Beräkningen för kovarians mellan aktie  $A$  och aktie  $B$  ges av följande ekvation:

$$Kov_{A,B} = \sum (R_{At} - \mu_A) * (R_{Bt} - \mu_B) / (n-1)$$

Där  $R_{At}$  ( $R_{Bt}$ ) återigen är avkastningen för aktie  $A$  ( $B$ ) i tidpunkt  $t$ ,  $\mu_A$  ( $\mu_B$ ) är medelavkastningen för aktie  $A$  ( $B$ ) över våra observationer och  $n$  är antalet observationer för de båda aktierna. (Elton E.J. m.fl. 2007 s. 54-55)

Utifrån kovarians ges variabeln korrelation. Korrelation är en variabel som mäter hur hög kovariansen mellan de båda företagen är. Korrelationen för två aktier ligger mellan -1 och +1, då korrelation på +1 innebär att de båda företagens aktiekurser följer varandra perfekt. Observera här att en korrelation på +1 innebär att de båda aktiekurserna följer varandra perfekt i den mån att de båda stiger och faller i samma tidpunkter, korrelationen säger inget om att aktiekurserna stiger (eller faller) lika mycket.

Korrelationen beräknas som:

$$\text{Korr}_{A,B} = \text{Kov}_{A,B} / \sigma_A * \sigma_B$$

Där  $\sigma_A$  ( $\sigma_B$ ) är standardavvikelsen för aktie  $A$  ( $B$ ) (Dowd K., 2005, s. 138).

## 2.4 Diversifiering

*"... in some cases diversification might even enable you to reduce your risk at the same time as your expected portfolio return is increased!"*

*(Byström H., 2007, s. 126)*

Citatet ovan beskriver resultatet som en investerare kan uppnå med hjälp av investeringar i olika typer av aktier för att sätta ihop en optimal portfölj. Diversifiering görs med avseende på aktiernas kovarianser sinsemellan, genom att investera i två aktier med låg korrelation kan man som investerare minska den osystematiska risken man utsätter sig för (De Ridder A., 2002, s. 50-60).

Om vi återigen tittar på aktierna  $A$  och  $B$  och nu väljer att investera i dessa två, så kommer vår portföljvarians beräknas som:

$$\sigma_P^2 = w_A^2 * \sigma_A^2 + w_B^2 * \sigma_B^2 + 2 * w_A * w_B * \text{Kov}_{A,B}$$

Där  $w_A$  och  $w_B$  är vikten vi väljer att investera i aktie  $A$  och  $B$  (om vi endast investerar i  $A$  och  $B$  så kommer  $w_A + w_B$  alltid vara lika med 1). Som vi ser så består den sista komponenten som bidrar till vår portföljrisk av kovariansen mellan aktie  $A$  och  $B$ .

För att visa diversifieringens effekt tar vi ett exempel. Aktie *A* har en varians på 24, även aktie *B* har en varians på 24 och kovariansen mellan aktie *A* och aktie *B* är 0. Deras aktiekurser är alltså varken positivt eller negativt korrelerade. Om vi investerar hälften av vårt kapital i aktie *A* och andra hälften i aktie *B* så kommer vår portföljvariens vara lika med:

$$\sigma_p^2 = (0,5)^2 * 24 + (0,5)^2 * 24 = 12$$

Vår portföljvariens blir alltså mindre än någon av de enskilda aktiernas variens (Elton E.J. m.fl. 2007, s: 56-57).

Detta sätt att minska risken i sin portfölj kommer ursprungligen från Harry Markowitz (1951, s 77-91). Markowitz introducerar även antagandet att alla individer är riskaversa. Detta antagande i kombination med diversifiering är några av grundstenarna i en senare påkommen modell inom portföljvalsteorin, nämligen Capital Asset Pricing Model.

## **2.5 Capital Asset Pricing Modell**

Då detta arbete använder sig av Capital Asset Pricing Modell i begränsad mån, kommer samtliga aspekter, antaganden samt delmoment inte avhandlas.

Capital Asset Pricing Modell, hädanefter benämnt CAPM, är en modell som mäter sambanden mellan risk och avkastning. CAPM är utvecklat, oberoende av varandra, av William Sharpe (1964), John Lintner (1965) och Jan Mossin (1966). (Berk J. & DeMarzo P., 2007, s. 363).

Enligt CAPM kommer alla investerare att, i jämvikt, sträva efter att erhålla största möjliga avkastning genom att utsätta sig för minsta möjliga risk. CAPM använder sig av en marknadsportfölj, som återigen definieras som en portfölj innehållandes samtliga tillgångar på marknaden i förhållande till dess vikter, och av den riskfria räntan för att beräkna fram förväntade avkastningar och risker.



Bakom CAPM ligger det ett stort antal antaganden som alla krävs för att modellen skall fungera korrekt. Dessa är:

- 1) Inga transaktionskostnader
- 2) Man kan dela upp enskilda tillgångar i oändligt små delar. Med detta menas att det exempelvis går bra att köpa Ericsson aktier för 1kr.
- 3) Det finns ingen vinstskatt på avkastningen i någon av dess former.
- 4) En enskild placerare kan inte påverka priset på en aktie genom sina transaktioner.
- 5) En placerare fattar sina investeringsbeslut endast på grund av förväntad avkastning samt volatilitet. Aktörerna på marknaden är riskaversa.
- 6) Man kan ta oändligt stora korta positioner. En kort position är att man säljer en lånad aktie mot att "betala" tillbaka med en identisk aktie vid ett överenskommet senare tillfälle.
- 7) Den riskfria räntan finns i oändlig storlek både för in- och utlåning.
- 8) Homogenitet råder bland placerarna.
- 9) Alla tillgångar finns att köpa och sälja på marknaden.

(Elton E.J. m.fl., 2007, s. 284-285)

Det kanske allra viktigaste antagandet är antagande fem som är värt att utveckla. Att en investerare är riskavert betyder, som vi nämnt tidigare, att han endast är beredd att ta på sig mer risk givet att han får högre avkastning. Investerarna har dock olika grader av riskaversion vilket betyder att de kommer att investera olika stora delar av sitt kapital i marknadsportföljen. Detta innebär att det enda som skiljer investerarna åt är vikten marknadsportfölj samt vikten riskfri ränta som de investerar i, i deras egen portfölj.

Det som gör CAPM så populärt är att investerare kan utgå från den ovan nämnda marknadsportföljen och sedan beräkna fram ett riskförhållande mellan denna och en specifik aktie. Detta riskförhållande beräknas fram som en akties betavärde ( $\beta$ ) och definieras som:

$$\beta = \text{cov}(R_j, R_m) / \text{var}(R_m)$$

Betavärdet beskriver en akties marknadsspecifika risk i förhållande till marknadsportföljen, marknadsportföljen har betavärdet 1 (Bodie Z. & Merton R. G., 2000, s.248-249).

Själva modellen CAPM baseras på att man beräknar en akties överavkastning, där överavkastningen definieras som avkastningen för aktien minus den riskfria räntan, i förhållande till marknadsportföljen. En av huvudekvationerna i CAPM lyder (Campbell m.fl. 2001, s. 4):

$$E[R_{H\&M, t}] = R_{F, t} + \beta_{H\&M, t} * (E[R_{M, t}] - R_{F, t})$$

Där  $E[R_{H\&M}]$  mäter Hennes och Mauritz förväntade avkastning i en given tidpunkt  $t$ ,  $R_F$  är den riskfria räntan,  $R_M$  är marknadsportföljens förväntade avkastning i samma tidpunkt och  $\beta_{H\&M}$  är Hennes & Mauritz betavärde med avseende på marknadsportföljen.

En viktig aspekt av CAPM är att den visar på att en investerare endast blir ersatt med högre förväntad avkastning då investeraren utsätter sig för en högre andel marknadsrisk. CAPM säger oss alltså att risk som kan diversifieras bort d.v.s. all osystematisk risk som man är exponerad för **inte** ger investeraren någon förväntad högre avkastning, i framtiden (Bodie Z. & Merton R.G, s. 344-346).

## 2.6 Ekonometrisk teori

Då vi arbetar med data där vi mäter förändringar över tiden så består denna studies regressionsberäkningar av tidsserieanalyser. Regressionerna utförs med en nollhypotes ( $H_0$ ) om att lutningskoefficienten för den oberoende variabeln, i vårt fall tidsserien, är lika med noll samt en alternativhypotes ( $H_1$ )

om att koefficienten är större än noll. Vi utför ett ensidigt-test då vi primärt är intresserade av en ökning av risken. Som vid vanliga t-test eller F-test så förkastas nollhypotesen om vi får en t-statistika som är större än det kritiska värdet. Vi väljer att använda oss av en fem-procentig signifikansnivå i samtliga beräkningar.

### **2.6.1 Stationära och icke-stationära variabler**

Innan man påbörjar sina undersökningar finns det några tester som påvisar om ens data är lämplig att ha med för regressionsberäkningar eller inte. Att testa sina variabler för att se om de är stationära eller icke-stationära är ett sådant test. För att testa för icke-stationära variabler används ett Augmented Dickey-Fuller test. Dickey-Fuller testet prövar om ens variabler är icke-stationära genom att undersöka om det föreligger någon enhetsrot på ens data. Om enhetsrot föreligger så innebär det att tidsserieanalyser på dessa data inte visar något tillförlitligt resultat. Tidsserieanalys på icke-stationära variabler ger nämligen felaktig förklaringsgrad och en missvisande t-statistika. (Westerlund J., 2005, s. 205)

### **2.6.2 Granger kausalitetstest**

Då vi i denna studie utför fler än en tidsserieregression är det av intresse att testa om någon av riskvariablerna påverkar någon av de andra variablerna. Ifall så är fallet så kan man använda sig av denna riskvariabel för att förutspå framtida förändringar för den/ de andra variablerna (Greene W. H., 1993, s. 714).

### **3.0 Metod och Tillvägagångssätt.**

*Metod och Tillvägagångssätt syftar till att förklara hur arbetet utförts samt påvisa att modellerna som använts ger korrekt data för en senare analys.*

Metod är ett arbetssätt för att samla in empirisk data (information) om verkligheten (Jacobsen D.I., 2002, s. 29). Jacobsson beskriver att det råder stor oenighet om hur verkligheten ser ut och att den kan gestalta sig i olika skepnader beroende på vad för data som analyseras och hur en undersökning utförs. Verkligheten i denna studie är den svenska aktiemarknaden och syftet är att analysera om den idiosynkratiska risken har ökat över tidsperioden 1987-2010. För att utföra denna studie används empirisk data, i form av kursnoteringar för aktier, som analyseras med hjälp av portföljvalsteori, statistik och ekonometri.

Eftersom det finns olika uppfattningar om hur verkligheten ser ut råder det också oenighet om hur man bäst samlar in kunskap om verkligheten. Inom kunskapsteorin finns en teori som går under benämningen positivism och den innehåller teser om hur verkligheten ser ut (Jacobsen D.I., 2002, s. 31). Den mest relevanta av dessa för denna studie är tesen att det finns en objektiv värld utanför oss själva, som forskaren kan studera på ett neutralt sätt. Denna teori stämmer väl in på vad för slags kunskap som denna studie behandlar. Studien behandlar objektiv data från aktiemarknaden, aktiekurser. Via analyser av dessa kursnoteringar försöker vi skapa en kunskap om huruvida den idiosynkratiska risken på den svenska aktiemarknaden har ökat eller inte, över den undersökta tidsperioden.

#### **3.1 Primär- & sekundärdata**

Det finns huvudsakligen två olika typer av data, primär- och sekundärdata (Jacobsen D.I., 2002, s. 152). Denna studie baseras på offentlig statistik i form av kursnoteringar som redan finns tillgängliga, alltså sekundärdata, detta eftersom primärdata om kursnotering inte existerar. En positiv effekt vid användning av sekundärdata är att informationen är ytterst trovärdig om den hämtas från en väl granskad källa. Så är också fallet i denna studie då alla kursnoteringar är hämtade ifrån programmet Thomson Reuters Datastream 5.0 som är ett ytterst välrenommerat program ([www.reuters.com](http://www.reuters.com)).

### 3.2 Validitet & reliabilitet

Validitet och reliabilitet är två viktiga begrepp som bör belysas vid användning av sekundärdata. Validitet handlar om möjligheten till att kunna dra en slutsats för en större population baserad på en studie (Svenning C., 2003, s. 67-68). Vid en kvantitativ undersökning är empirisk data väldigt viktig för validiteten och det är viktigt att den är vald på rätt sätt. Begreppet reliabilitet berör resultatet av undersökningen. Reliabilitet brukar beskrivas som följande "Om ingenting förändras i en population ska två undersökningar med samma syfte ge samma resultat" (Svenning C., 2003, s. 67). Hur dessa två begrepp tillämpas i denna studie återkommer vi till i metodkritiken.

### 3.3 Val av metod

*"Kvantitativ metod, ett samlingsbegrepp inom samhällsvetenskaperna där forskaren systematiskt samlar in empiriska och kvantifierbar data, sammanfattar dessa i statistisk form samt från dessa bearbetade data analyserar utfallet med utgångspunkt i testbara hypoteser."* ([www.ne.se/kvantitativmetod](http://www.ne.se/kvantitativmetod))

Denna uppsats grundar sig på sekundärdata i form av aktiekurser som är hämtade från Thomson Reuters databas. Framtagen aktiedata har sedan analyserats med hjälp av finansiell- och ekonometrisk teori. Den övergripande hypotesen är, som tidigare förklarat, huruvida den idiosynkratiska risken på den svenska aktiemarknaden har ökat eller inte. Den finansiella teorin bygger på att man med hjälp av CAPM kan räkna ut varians och standardavvikelse historiskt sett, för att sedan mäta eventuella förändringar över tid. Eftersom arbetets data är kvantifierbart och statistiskt, utgår arbetet ifrån en **kvantitativ** metod.

### 3.4 Dataunderlag

Studien bygger på månadskurser från den svenska aktiemarknaden. Kursen för varje månad utgörs av sista stängningskursen för månaden ifråga. Vi har använt oss av 85 företag från åtta olika branscher. Alla företag är noterade på stockholmsbörsen. Vi har med både stora, medelstora och små företag för att få en så bra spegling som möjligt av marknaden som helhet. Aktiekurserna är hämtade från Thomson Reuters Kobra 3000 och Thomson Reuters Datastream 5.0.

### 3.5 Dataurval

Vår undersökning av den svenska aktiemarknaden följer till stor del Campbells m.fl. (2001) undersökning av de amerikanska aktiemarknaderna. Campbell m.fl. har använt sig av dagsvisa aktiekurser medan vi har valt att använda oss av månadsvisa aktiekurser. Campbell m.fl. undersöker ett tidsspänn om cirka 35 år medan denna studie bearbetar information från 1987 till och med 2010. Vidare innehåller Campbells undersökning alltifrån cirka 2000 företag i början till cirka 8000 företag i slutet. Denna studie är begränsad till 85 företag.<sup>BILAGA1</sup> Flera av företagen, såsom Hennes & Mauritz, Skanska och Volvo, är välkända på den svenska marknaden och utgör en betydande del av vikten för respektive bransch på OMX Stockholm. Just detta faktum, samt medtagandet av medel- och småföretag i varje bransch, bör därför kunna ge en bra uppfattning om hur den idiosynkratiska risken på den totala marknaden ser ut. Storleken på företagen mäts med avseende på företagens börsvärde (Market Capitalization).

Branscherna som denna studie undersöker är:

- Finans
- Industri
- Telekom
- Bank
- Bygg
- Elektronik
- Support
- Detaljbranschen

Grundkriterierna för att en viss bransch skulle väljas var följande: Branschen skulle innehålla minst fyra noterade företag och för minst två av dessa skulle data finnas från tidigt 1990-talet. Ingen bransch skulle innehålla mer än 15 aktier och inget företag skulle ha gått i konkurs (blivit avnoterat från OMX Stockholm) under vårt tidsspänn. Detta eftersom det huvudsakliga målet med undersökningen var att kunna se om den idiosynkratiska volatiliteten ökat över ett *längre* tidsspänn.

### 3.6 Framtagande av kvantitativmodell

*Nedanföljande stycken ämnar förklara Campbell m.fl. (2001) framtagande av en lämplig modell för beräkningen av den idiosynkratiska risken över tiden.*

#### 3.6.1 Riskfördelningen

Med hjälp av CAPM går det att få fram en modell där vi kan dela upp överavkastningen för en specifik aktie i tre delar. Med överavkastning menas avkastningen reducerat med den riskfria räntan för just den tidpunkten (överavkastning benämns härnäst som enkelt: avkastning). För en given tidpunkt blir de tre avkastningsdelarna marknadsavkastning, en branschspecifik residual och en idiosynkratisk residual. Då vi använder oss av månadsdata räknar vi alltså ut avkastningsdelarna per månad. Utifrån dessa avkastningsparametrar kan vi sedan beräkna respektive parameters bidrag till volatiliteten. De olika volatilitetskomponenterna räknas ut på kvartalsbasis.

En viss tidpunkt benämns  $t$ , en bransch benämns  $i$  och ett företag benämns  $j$ .  $R_{jit}$  är således ett visst företags, som verkar på en viss bransch, avkastning för tidpunkt  $t$ . Den riskfria räntan valdes som den historiska statsskuldsväxeln satt på 3 månadersbasis.

Målet med denna modell är att kunna dela upp och beräkna marknads-, bransch- och idiosynkratiska bidragen av risk, utan att behöva uppskatta några beta-värden eller kovarianser sinsemellan företagen och branscherna. I detta avsnitt diskuteras och härleds dessa modeller fram för att sedan i 3.7.2 användas för beräkning av de olika riskfaktorerna.

Avkastningen för bransch  $i$  i tidpunkt  $t$  ges av  $R_{it} = \sum w_{jit} * R_{jit}$ . Där man vid beräkning av avkastningen för bransch  $i$  tar med samtliga företag inom denna bransch med avseende på deras respektive vikter. I ekvationen ovan är  $w_{jit}$  vikten företag  $j$  utgör på bransch  $i$ , i tidpunkt  $t$ . Analogt beräknas marknadsavkastningen på samma sätt, fast med branschernas avkastning och deras respektive vikter.  $R_{mt} = \sum w_{it} * R_{it}$ .

Där  $w_{it}$  mäter vikten bransch  $i$  utgör av totalvikten för de åtta branscherna på marknaden.

Nu är det dags att bryta ned den idiosynkratiska- och branschspecifika avkastningen till dess tre delkomponenter. Enligt Campbell kan vi använda oss av grundformen i CAPM. En bransch avkastning blir således:

$$R_{it} = \beta_{im} * R_{mt} + \hat{e}_{it} \quad (1)$$

Och då kan vi analogt ställa upp ett företags avkastning som:

$$R_{jit} = \beta_{ji} * R_{it} + \check{n}_{jit} \quad (2)$$

I ekvation (1) är  $\beta_{im}$  betavärdet för bransch  $i$  med avseende på marknadsavkastningen och  $\hat{e}_{it}$  är den branschspecifika residualen. På liknande sätt är  $\beta_{ji}$  betavärdet för företag  $j$  med avseende på dess bransch  $i$ . Vidare är  $\check{n}_{jit}$  den idiosynkratiska residualen. Från (1) och (2) vet vi också att  $\beta_{jim} = \beta_{ji} * \beta_{im}$  vilket intuitivt känns ganska logiskt då betavärdet beskriver ett företags (eller bransch) avkastning i en viss tidpunkt i förhållande till marknaden. Vidare så summeras de viktade betavärdena, i vår portfölj, till ett.

$$\sum w_{it} * \beta_{im} = 1 \text{ och } \sum w_{jit} * \beta_{jim} = 1 \quad (3)$$

Om vi ska skatta den bransch- och idiosynkratiska variansen nu så lyder ekvationen enligt CAPM:

$$\text{Var}(R_{it}) = \beta_{im}^2 * \text{Var}(R_{mt}) + \text{Var}(\hat{e}_{it}) \quad (4)$$

$$\text{Var}(R_{jit}) = \beta_{jim}^2 * \text{Var}(R_{mt}) + \beta_{ji}^2 * \text{Var}(\hat{e}_{it}) + \text{Var}(\check{n}_{jit}) \quad (5)$$

Problemet vi stöter på här vid skattning av exempelvis den idiosynkratiska variansen (ekvation (5)) är att det kräver att vi skattar dels företags betavärde med avseende på marknaden och dels företags betavärde med avseende på sin bransch. Man bör även ha i åtanke att detta skall göras för alla företag och alla branscher, varje månad, för totalt 288 månader. Det går dock att komma runt problemet. En modifikation av ekvation (1) ger oss:

$$R_{it} = R_{mt} + e_{it} \quad (6)$$



Ekvation (6) definierar den branschspecifika residualen (mätt som avkastning) som skillnaden mellan avkastningen för bransch  $i$  och marknadsavkastningen för en viss tidpunkt,  $t$ . Denna ekvation kallas för "market-adjusted-return model" av Campbell m.fl. (1997, kap: 4, s: 156). Vi väljer att härnäst kalla "Market-adjusted-return modell" för "marm-modellen"

Sammanlagning av ekvation (6) och ekvation (1) ger oss följande ekvation:

$$e_{it} = \hat{e}_{it} + (\beta_{im} - 1) * R_{mt} \quad (7)$$

Ekvation (7) indikerar att "marm-residualen" är lika CAPM-residualen från ekvation (1) endast om  $\beta_{im}$  är lika med ett eller om marknadsavkastningen är noll. Problemet som nu dyker upp är att en kovarians mellan "marm-residualen" och marknadsavkastningen ( $R_{mt}$ ) kan föreligga.

Ifall vi ska räkna ut variansen på det här stadiet (se ekvation (4) och (5)) blir den:

$$\begin{aligned} \text{Var}(R_{it}) &= \text{Var}(R_{mt}) + \text{Var}(e_{it}) + 2 * \text{Kov}(R_{mt}, e_{it}) \\ &= \text{Var}(R_{mt}) + \text{Var}(e_{it}) + 2 * (\beta_{im} - 1) * \text{Var}(R_{mt}) \end{aligned} \quad (8)$$

Kov står för kovarians. Noterbart är att för beräkning av kovarianser så behöver vi, enligt CAPM, skatta betavärdena. Även om enskilda branscher innehåller kovarianser sinsemellan så kan vi undvika skattning av betavärden. När man räknar på medelvärdet av branschernas varians, med hänsyn till deras respektive vikt, så får vi ut ett mått på varians som ser ut som följande:

$$\begin{aligned} \sum w_{it} * \text{Var}(R_{it}) &= \text{Var}(R_{mt}) + \sum w_{it} * \text{Var}(e_{it}) \\ &= \sigma_{mt}^2 + \sigma_{et}^2 \end{aligned} \quad (9)$$

Denna ekvations komponenter beräknas alltså enligt följande:  $\sigma_{mt}^2 = \text{Var}(R_{mt})$  och  $\sigma_{et}^2 = \sum w_{it} * \text{Var}(e_{it})$ . Dessa två riskkomponenter kan räknas ut utan att behöva uppskatta varken betavärden eller kovarianser.

Detta eftersom vi igenom ekvation (3) ( $\sum w_{it} * \beta_{im} = 1$ ) kan ta bort betavärdena tack vare att vi undersöker en aktieportfölj bestående av viktade tillgångar.

I Campbell m.fl. (2001, s. 6) så beskrivs det att  $\sum w_{it} * \text{Var}(R_{it})$  kan tolkas som den förväntade volatiliteten för en slumpmässigt vald bransch där sannolikheten att välja en specifik bransch beror på dess vikt på den totala marknaden.

Vi ser att volatiliteten för en viss bransch består av två komponenter, marknadsvolatilitet samt en branschspecifik volatilitet. På liknande sätt som vi räknat ut de två komponenterna som utgör en branschs volatilitet på marknaden kan vi nu räkna ut de tre komponenter som utgör ett företags volatilitet på marknaden.

$$R_{jit} = R_{it} + \check{n}_{jit} \quad (10)$$

Liknande ekvation (7) blir förhållandet mellan den idiosynkratiska residualen, beräknat med CAPM, och den idiosynkratiska residualen från "marm-modellen":

$$n_{jit} = \check{n}_{jit} + (\beta_{ji} - 1) * R_{it} \quad (11)$$

Variansen för den idiosynkratiska avkastningen blir:

$$\begin{aligned} \text{Var}(R_{jit}) &= \text{Var}(R_{it}) + \text{Var}(n_{jit}) + 2 * \text{Kov}(R_{it}, n_{jit}) \\ &= \text{Var}(R_{it}) + \text{Var}(n_{jit}) + 2 * (\beta_{ji} - 1) * \text{Var}(R_{it}). \end{aligned} \quad (12)$$

Härifrån kan vi få ut den viktade medelvärdesvariansen för företag  $j$  i bransch  $i$ :

$$\sum w_{jit} * \text{Var}(R_{jit}) = \text{Var}(R_{it}) + \sigma^2_{nit}, \quad (13)$$

där  $\sigma^2_{nit} = \sum w_{jit} * \text{Var}(R_{jit})$  är den viktade medelvärdesvariansen för samtliga företag inom bransch  $i$ .

Nu kan vi härleda fram ett uttryck för den viktade medelvärdesvariansen för ett företag, utan några betavärden eller kovarianser:

$$\begin{aligned} \sum w_{it} * \sum w_{jit} * \text{Var}(R_{jit}) &= \sum w_{it} * \text{Var}(R_{it}) + \sum w_{it} * \sum w_{jit} * \text{Var}(n_{jit}) \\ &= \text{Var}(R_{mt}) + \sum w_{it} * \text{Var}(e_{it}) + \sum w_{it} * \sigma^2_{njit} \end{aligned}$$

$$= \sigma_{mt}^2 + \sigma_{et}^2 + \sigma_{nt}^2 \quad (14)$$

Där  $\sigma_{nt}^2 = \sum w_{it} * \sigma_{nit}^2 = \sum w_{it} * \sum w_{jit} * \text{Var}(n_{jit})$  är det viktade medelvärdesvariansen mätt bland alla företag från samtliga branscher.

### 3.6.2 Data att beräkna

I avsnitt 3.7.1 räknade vi fram 14 stycken ekvationer ((1) till (14)) som med antaganden utifrån CAPM och lite enkel algebra ger oss ett par ekvationer som senare kommer användas för studiens beräkningar. Vi reserverar oss för att vi, vid härledningen av vår modell, förenklat den aningen samt uteslutit ett par onödigt avancerade mellanled. För ökad förståelse jämför gärna med Campbell m.fl. (2001 s. 4-7).

Ovan nämnda ekvationer syftar till att ge perspektiv och ökad förståelse för hur vi senare i arbetet kan använda oss av förhållandevis enkla ekvationer, för att beräkna en bransch eller ett företags specifika bidrag till volatiliteten för en aktiekurs.

Vår data består av 85 företag som samtliga är eller har varit registrerade på Stockholmsbörsen.<sup>BILAGA 1</sup> Dessa företag utgör åtta branscher där samtliga branschportföljer består av fyra till femton företag.<sup>BILAGA 2</sup>

För dessa åtta branscher använder vi oss av SWEDEN-DS "bransch" PRICE-INDEX som branschindex. Vår marknadsportfölj är OMXSPI som är ett index som inkluderar samtliga aktier på Stockholmsbörsen. OMXSPI är ett marknadsindex som är viktat i den mån att var företags börsvärde (Antal aktier \* Aktiekursen) påverkar indexet i förhållande till dess egen vikt (Berk J. & DeMarzo P., 2007).

Även vikterna i vårt arbete är baserade på börsvärde. Både ett företags börsvärde i förhållande till övriga i sin bransch och dess börsvärde i förhållande till övriga 84 företag. Företagens börsvärde är mätt som dess "Market Capitalization" på månadsbasis.

Tidsperioden vårt arbete sträcker sig över är mellan 1987-01-01 och

2010-11-01 och aktiekurserna består av sista stängningskursen i varje månad.

Den riskfria räntan är mätt som Statsskuldväxel på 3 månaders basis. Korrelationen mellan SSX 1 månader och SSX 3 månader är ~0.97 så den mest likvida av de två valdes, alltså räntan satt på 3 månaders basis (www.riskbanken.se).

### 3.6.3 Beräkningar av avkastnings- och riskkomponenterna.

Tidigare i arbetet har vi härlett fram lämpliga ekvationer att använda för beräkning av volatilitet och presenterat vår data. Nedanstående stycke förtydligar vilka ekvationer som används och visar ett enkelt exempel på hur ett företags avkastning beräknas. Avkastningen är mätt procentuellt i förhållande till månaden tidigare samt med hänsyn till den riskfria räntan på månadsbasis för denna tidpunkt.

Hennes & Mauritz (benämns härnäst H&M) avkastning för September månad 1995:

$$R_{jt} = ((P_{jt} - P_{jt-1}) / P_{jt-1}) - R_{ft}$$

Eller lite mer utförligt:

$$(Aktiekurs\ H\&M\ September\ 1995 - Aktiekurs\ H\&M\ Augusti\ 1995) / Aktiekurs\ H\&M\ Augusti\ 1995 - (Statsskuldsväxel\ för\ 1995 / 12) = -0.077$$

Observera här att aktiekurserna som används i denna studie är korrigerade för eventuella utdelningar.

För att beräkna riskkomponenterna i ekvation (14) så använder vi oss av residualerna i ekvation (6) och (10). Det tål att upprepas att eftersom vi har avkastning på månadsbasis kommer våra volatilitetskomponenter att beräknas på kvartalsbasis.

Marknadsvolatiliteten för en given tidpunkt benämns  $MRK_t$ , Branschvolatiliteten benämns  $BRA_t$  och den idiosynkratiska volatiliteten benämns  $FTG_t$ .

Med hjälp av ekvationerna (6), (10) och (14) kan dessa tre räknas ut genom följande ekvationer:

$$MRK_t = \sigma_{mt}^2 = \sum (R_{mt} - \mu_m)^2 \quad (15)$$

Här får vi fram volatiliteten i marknadsportföljen för en given tidpunkt, i vårt fall per år.  $R_{mt}$  utgörs av avkastningen för årets tolv månader och  $\mu_m$  är den genomsnittliga avkastningen för marknadsportföljen för året som avses.

Den branschspecifika volatiliteten blir:

$$BRA_t = \sum w_{it} * \sigma^2_{eit} \quad (16)$$

Där  $w_{it}$  och  $\sigma^2_{eit}$  kommer från tidigare ekvationer där vi bevisat att vi använda oss av medelvärdesberäkningar för att utesluta eventuella kovarianser. Vikten ( $w_{it}$ ) utgörs av en bransch totala börsvärde i förhållande till övriga sju bransch totala börsvärden. Branschvikten för exempelvis detaljbranschen multipliceras sedan med detaljbranschens branschspecifika volatilitet ( $\sigma^2_{eit}$ ).

Därefter summeras alla bransch viktade volatilitet för att slutligen få en heltäckande branschvolatilitet.

På liknande sätt kan vi nu beräkna den idiosynkratiska volatiliteten:

$$FTG_t = \sum w_{it} * \sigma^2_{nit} \quad (17)$$

Företagen viktas ( $w_{it}$ ) utifrån varje företags börsvärde i förhållande till portföljens totala börsvärde och multipliceras sedan med sin idiosynkratiska residualvolatilitet ( $\sigma^2_{nit}$ ). Detta görs för samtliga företag, därefter summeras deras riskbidrag och denna summa utgör den idiosynkratiska volatiliteten på vår portfölj.

Detta görs för samtliga tre riskkomponenter varje kvartal för att kunna analysera en eventuell ökning eller minskning över tiden.

### 3.7 Metodkritik

Dagliga aktiekurser hade varit att föredra för att få ett mer korrekt resultat, men vi gjorde en avvägning och valde att hellre inkludera ett större antal aktier, på månadsbasis för åren 1987-2010.<sup>1</sup> Vi valde även att prioritera en längre tidsserie för att bättre kunna utkristallisera en eventuell trend i volatiliteten. Detta ger oss tyvärr lägre reliabilitet då man inte helt kan utesluta ett annat

---

<sup>1</sup> Eller data sedan företags börsnotering till 2010.

resultat om kursnoteringarna varit på dagsbasis. Vi kom emellertid snabbt fram till att det vore orimligt att arbeta med en så stor mängd data som dagliga kursnoteringar hade utgjort.

Angående hur den riskfria räntan borde definieras, så kan man alltid argumentera för eller emot vilket instrument som bör väljas. Vi har valt den svenska statsskuldväxeln då vi utgår från att den är mer eller mindre riskfri. Som sagt tidigare i tillvägagångsättet, vid uträkning av vår modell, så är korrelationen mellan den historiska 1 månads statsskuldväxel och 3 månaders nästan 97 % ([www.riksbanken.se](http://www.riksbanken.se)), så vi kände att valet mellan dessa två spelar en mindre roll för resultatet. Även om en längre ränteobligation, utgiven av staten, känns som riskfri så finns det en stor fördel med korta statsskuldväxlar, nämligen att man drabbas av mindre inflationsrisk. Vidare anser vi att Sverige som land är relativt solid.

Det kan det läggas en viss kritik mot valet av aktier. Som nämnts tidigare har vi med ett antal aktier som inte varit börsnoterade på Stockholmsbörsen speciellt länge. Detta var olyckligt men nödvändigt för att skapa en realistisk portfölj som intuitivt kan kännas lämplig för riskanalys över tiden. Vidare är flertalet av dessa aktier som blivit noterade sent stora "draghästar" på den svenska marknaden, så det kändes högst relevant att ha med dem för att få en korrekt analys av de senare åren i vårt tidsspann.

Ett lite liknande problem som med aktiernas börsnotering föreligger även hos branscherna. Trots att vi har valt det prisindex för branschens utveckling i Sverige som går längst tillbaka i tiden, SWEDEN-DS, så är inte samtliga från 1987. Till vårt försvar använder vi oss av sekundärdata vilket leder till att det ibland inte finns någon fullständig information tillgänglig.

## 4.0 Resultat och analys

*Resultat- och analysdelen ämnar belysa studiens resultat av riskförändring över tiden. Resultatet presenteras i tabeller och diagram med tillhörande förklaringar samt kommentarer.*

I inledningen var avsikten att väcka ett intresse för varför volatiliteten på en aktiemarknad är viktig att ta hänsyn till då man planerar att investera i aktier på OMX Stockholm. I vår metod och tillvägagångssätt så definierade vi sedan hur vi beräknar månadsavkastningar och därefter varianser, och standardavvikelser, på kvartalsbasis. I resultat och analysdelen ska vi nu redovisa de faktiska resultat vi uppnått med denna studie samt gå in på djupet för vilka anledningar som kan ligga bakom de resultat som erhålls.

Till en början presenteras deskriptiv statistik över de olika riskkomponenterna för att få en uppfattning om riskkomponenternas storlekar. Detta följs av grafer och tabeller för att belysa samband och icke-samband mellan branscher, företag och marknaden samt för att kunna se förändringen över tid.

Alla resultat som berör de idiosynkratiska- och branschspecifika riskerna är beräknade med hjälp av tidigare nämnda vikter i förhållande till övriga företag och branscher.

Innan vi presenterar de olika riskkomponenternas utveckling över tiden samt deras storlek vill vi i diagram 1 visa den totala risken man som investerare utsätter sig för vid investering på OMX Stockholm.

För beräkning av den totala risken hämtar vi, från metod och tillvägagångssätt, ekvation 15, 16 och 17 som säger oss att  $TOT_{VAR} = MRK_t + BRA_t + FTG_t$ . För att översätta måttet till standardavvikelse tar vi sedan roten ur variansen.

**Diagram 1**

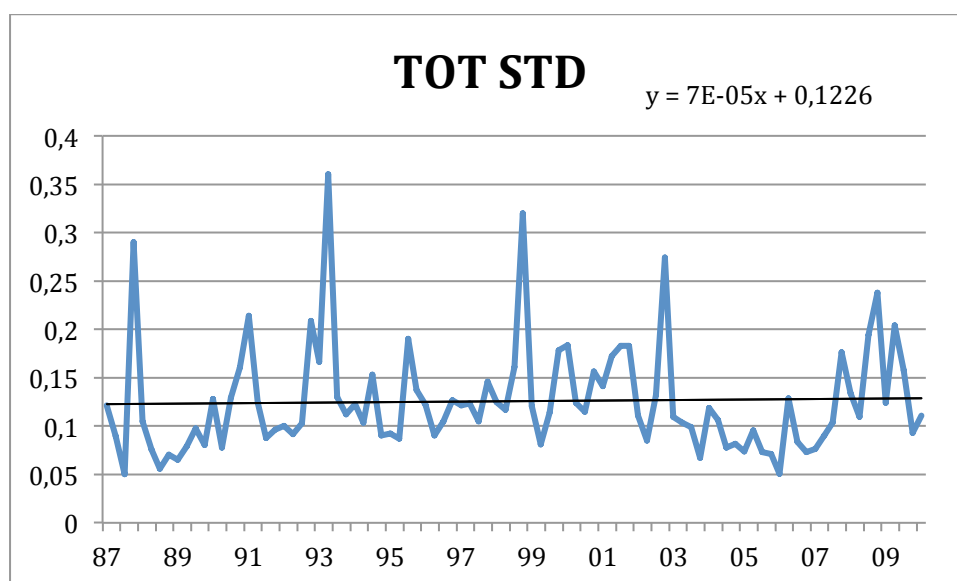


Diagram1: Diagrammet mäter den totala risken man som investerare är utsatt för vid investering på OMX Stockholm. Standardavvikelsen är mätt kvartalsvis.

Den totala risken är viktad så att var företag bidrar med volatilitet i förhållande till sin storlek, där storleken utgörs av företagets börsvärde i förhållande till det totala börsvärdet av vår portfölj. Som vi nämnde tidigare så är  $TOT_{STD}$  den totala risken man som investerare utsätts för, dock utan att ta med någon diversifieringseffekt i beräkningarna.

Vi kan se att medelrisken på OMS Stockholm över vårt tidsspänn ligger kring 13 %. Den största toppen (ca 35 %) ligger kring millenniumskiftet och förklaringen till denna stora ökning i volatilitet härstammar med stor sannolikhet från IT-bubblan. Vi kan också konstatera att oroligheterna på börsen till följd av finanskrisen som bröt ut 2008 inte hade samma stora påverkan som IT-bubblan, men satte ändå sina spår på börsen. Vidare kan vår medelrisk för den svenska marknaden jämföras med medelrisken för de amerikanska marknaderna, som enligt Campbell m.fl. (2001, s. 16) studie uppgår till drygt 30 %. Detta faktum gör att vi kan sluta oss till att de amerikanska marknaderna är mer riskfyllda än OMX Stockholm om vi enbart ser till våra resultat. Vi vill dock påpeka att Campbell m.fl. (2001) studerar alla företag på de amerikanska börserna vilket således leder till att de undersöker fler företag av mindre storlek och högre volatilitet.



#### 4.1 Deskriptiv statistik

Följande data som presenteras är uppdelad enligt våra tre riskkomponenter där  $MRK_{STD}$  är den marknadsspecifika risken mätt som standardavvikelse,  $BRA_{STD}$  är den branschspecifika risken mätt som standardavvikelse och  $FTG_{STD}$  är den idiosynkratiska risken mätt som standardavvikelse. Dessa standardavvikelser presenteras på kvartalsbasis.

Vår deskriptiva statistik syftar till ge en uppfattning om hur riskkomponenterna ser ut storleksmässigt och deras spridning kring medelvärdena.

**Tabell 1**

	<u>MRK STD</u>	<u>BRA STD</u>	<u>FTG STD</u>
Medelvärde	0.055	0.061	0.089
Median	0.047	0.058	0.079
Maximum	0.24	0.16	0.34
Minimum	0.0020	0.015	0.035
Std. Avv.	0.042	0.026	0.042
Observationer	85	85	85

Tabell 1 visar deskriptiv statistik över hur idiosynkratiska-, branschspecifika- och marknadsspecifika riskerna mellan åren 1987-2010 ser ut.

Medelvärdet av den idiosynkratiska risken över vår tidsperiod (avläses i rad "FTG<sub>STD</sub>" och kolumn "medelvärde") är cirka 8,9 %. Standardavvikelsen på de olika riskkomponenterna utgörs av den genomsnittliga avvikelsen från "medelrisken" (Westerlund J., 2005, s. 36). Detta utläses på raden "Std. Avv." och är för den idiosynkratiska risken kring 4,2 %. Tabellen ovan visar att den idiosynkratiska risken (den viktade standardavvikelsen bland samtliga företag) är högre i genomsnitt än både den branschspecifika och marknadsspecifika risken. Den deskriptiva statistiken säger oss dock ingenting om hur riskerna förändrats över tiden. En annan intressant aspekt av detta resultat är att både i vår studie samt i Campbell m.fl. (2001) så är den genomsnittliga marknadsspecifika risken högre än den genomsnittliga branschspecifika risken. Detta är en indikation på att den genomsnittliga idiosynkratiska risken är högre än densamma för branschrisk, vilket betyder att den idiosynkratiska risken står för den större andelen av den totala osystematiska risken på marknaden.

Augmented Dickey-Fuller som beskrivs i teoridelen kan användas för att testa ens data för eventuella icke-stationära variabler. Som nämnts tidigare utförs testet med en noll hypotesen om att dataserien har en enhetsrot (är icke-stationär).

För samtliga tre riskkomponenter förkastas noll hypotesen att det skulle föreligga några enhetsrötter. En regression på vår data ger alltså inte några nonsensresultat.

**Tabell 2**

Noll hypotes: FTG <sub>STD</sub> har en enhetsrot.		
	<u>t-värde</u>	<u>P-värde</u>
Augmented Dickey-Fuller test statistika	-7.64	0.0000
Testets kritiska värden: 1% level	-3.50	
5% level	-2.89	
10% level	-2.58	

Noll hypotes: BRA <sub>STD</sub> har en enhetsrot.		
	<u>t-värde</u>	<u>P-värde</u>
Augmented Dickey-Fuller test statistika	-5.55	0.0000
Testets kritiska värden: 1% level	-3.50	
5% level	-2.89	
10% level	-2.58	

Noll hypotes: MRK <sub>STD</sub> har en enhetsrot.		
	<u>t-värde</u>	<u>P-värde</u>
Augmented Dickey-Fuller test statistika	-9.28	0.0000
Testets kritiska värden: 1% level	-3.50	
5% level	-2.89	
10% level	-2.58	

Tabell 2: Ingen enhetsrot föreligger bland vår data. För samtliga tre riskkomponenter förkastas noll hypotesen om icke-stationäritet.

## 4.2 Tidsserieanalys av riskkomponenter

Diagram 2

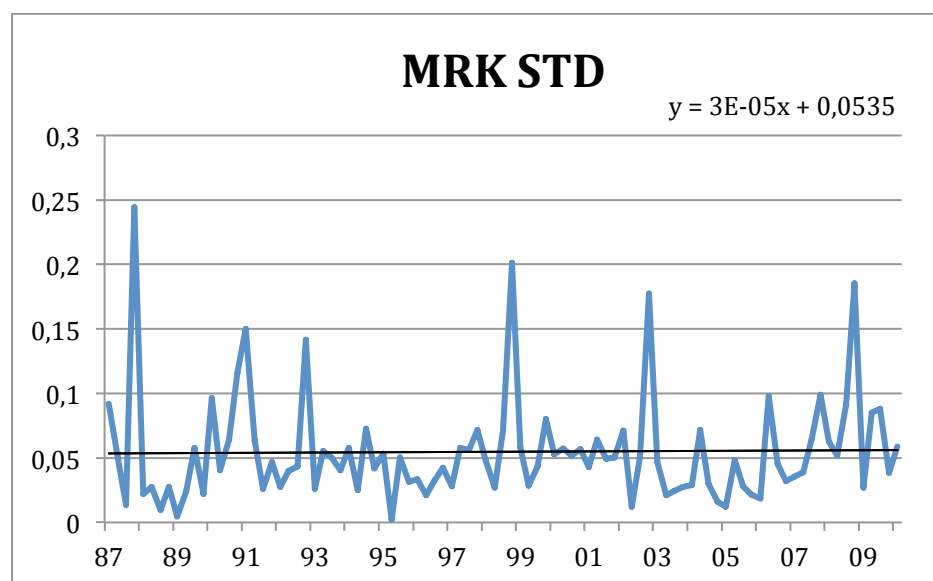


Diagram 2: Ett diagram över den marknadsspecifika risken mellan åren 1988-2010. Standardavvikelsen är mätt kvartalsvis.

Standardavvikelsen på marknadsportföljen OMXSPI har, i genomsnitt, varken ökat eller minskat de senaste 23 åren. Lutningskoefficienten är i princip lika med noll vilket indikerar en avsaknad av trend. Standardavvikelsen ligger kring sitt medelvärde på ca: 6,3 %. Vi ser på topparna att dessa inträffar ganska exakt då det rådde oroligheter i den svenska ekonomin. Exempelvis ser vi att standardavvikelsen år 1991-1992, då fastighetsbubblan sprack, är nästan 200% större än 1995 då ekonomin blivit mer stabil.

En annan intressant del av diagram 1 är kring millennieskiftet då IT-Bubblan kulminerade och slutligen drabbade svenska investerare hårt. Sist men inte minst har vi kraschen 2008 som även den satte sitt spår på börsen genom en mer volatil marknad. Alla dessa höga toppar kan delvis förklaras av oroligheter i den svenska makroekonomin. Detta resultat stämmer helt överens med andra studier som också ser stora störningar i volatilitet vid makroekonomisk osäkerhet. Exempel på detta är en studie gjord av William Schwert G. (1989) där störningar i makroekonomi tydligt påverkar volatiliteten på aktiemarknaden.

### Tabell 3

Beroende variabel: MRK <sub>STD</sub>				
Regressionsmetod: Minsta kvadratmetoden				
Observationer: 85 stycken				
Variabel	Koefficient	Standardfel	T-värde	P-värde
C	-0.04	1.3	-0.03	0.98
Tidsserie	4.5E-5	0.0006	0.07	0.94
Korr. Koefficient	5.0E-5			
Std. Fel. regression	0.04			
F-statistika	0.005			

Tabell 3: Regressionsanalys på den linjära trenden i diagram 2.

Som nämnts tidigare utför vi regressionstesterna med en femprocentig signifikansnivå. Vi erhåller ett värde på tidsseriekoefficienten på mer eller mindre noll samt ett F-värde på 0,005 (mindre än det kritiska värdet på 1,45). Samtliga dessa variabler säger oss att vi inte kan förkasta nollhypotesen. Alltså visar oss tidsserieanalysen på den marknadsspecifika risken att inget linjärt samband, över vårt tidsspänn, existerar.

### Diagram 3

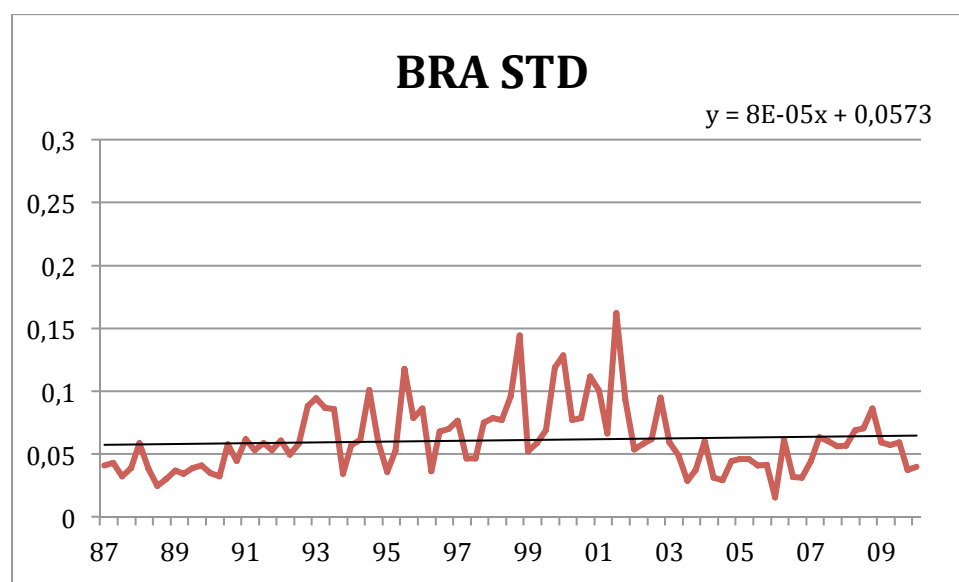


Diagram 3: Ett diagram över den branschspecifika risken mellan åren 1988-2010. Standardavvikelsen är mätt kvartalsvis.

**Tabell 4**

Beroende variabel: BRA <sub>STD</sub>				
Regressionsmetod: Minsta kvadratmetoden				
Observationer: 85 stycken				
Variabel	Koefficient	Standardfel	T-statistika	P-värde
C	-0.54	0.81	-0.65	0.52
Tidsserie	3.0E-4	0.00047	0.72	0.47
Korr. Koefficient	0.006			
Std. Fel. regression	0.03			
F-statistika	0.52			

Tabell 4: Regressionsanalys på den branschspecifika risken med avseende på tid.

Standardavvikelsen på vår branschportfölj omfattande åtta branscher, med hänsyn till deras vikt, har varken minskat eller ökat över tiden. Lutningskoefficienten är även här mer eller mindre lika med noll. Den branschspecifika risken ligger kring sitt medelvärde på 6,1 %.

Då våra åtta branscher har så pass låg korrelation (negativ mellan vissa av dem) så sker svängningarna i branschernas underliggande aktier inte simultant. Detta är en av förklaringarna till varför den branschspecifika risken innehåller förhållandevis små volatilitetssvängningar.

**Diagram 4**

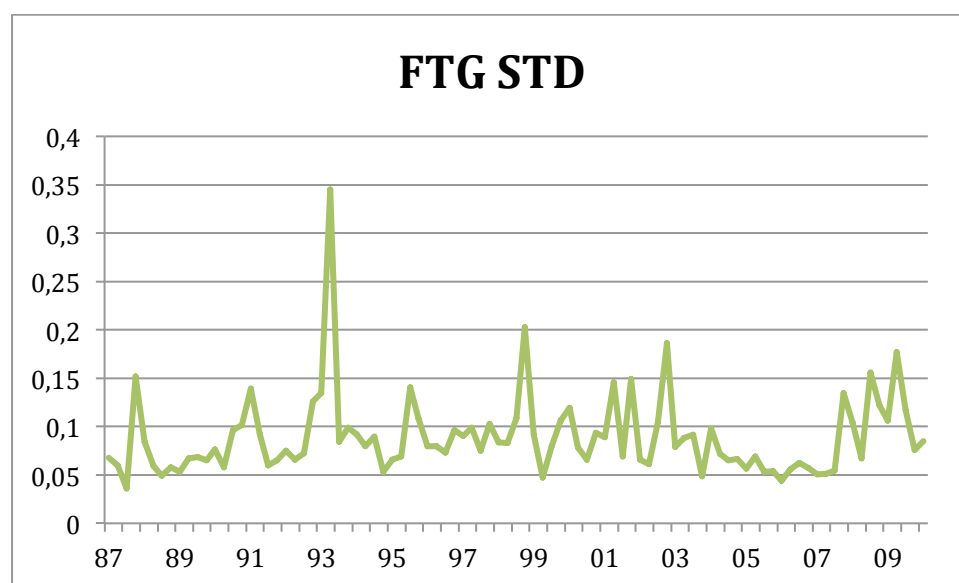


Diagram 4: Ett diagram över den idiosynkratiska risken mellan åren 1988-2010. Standardavvikelsen är mätt kvartalsvis.

Liksom den marknadsspecifika- och branschspecifika risken kan vi heller inte hos den idiosynkratiska risken, urskilja någon klar trend. Man kan ur diagrammet urskilja hur den idiosynkratiska risken har ett markant högre medelvärde på sin risk än de övriga två, men att den idiosynkratiska risken trots detta ligger stabilare (mindre varians på variansen) kring sitt medelvärde än den marknads- och branschspecifika risken.

På samma sätt som hos den marknadsspecifika risken kan vi se liknande toppar vid makroekonomiska oroligheter. Exempelvis under borskraschen 1992 så mer eller mindre fördubblades den idiosynkratiska risken på OMX Stockholm.

Detta känns som ett ganska troligt resultat då oroligheter i svensk ekonomi inte bara drabbar marknaden som helhet utan även de enskilda svenska företagen.

*En djupare analys av den idiosynkratiska risken följer i avsnitt 4.3.*

**Diagram 5**

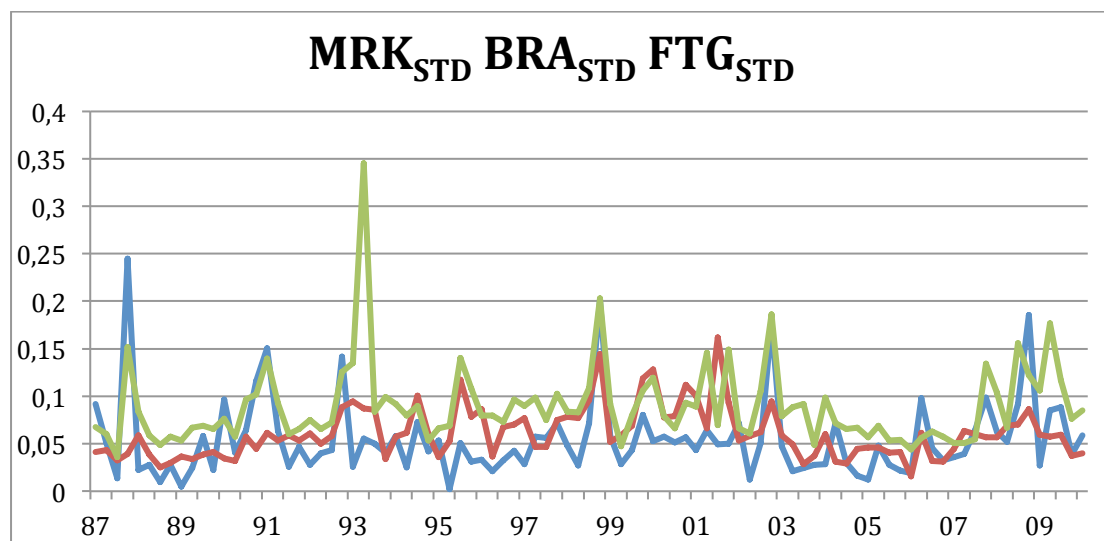


Diagram 5: Ett diagram över de tre riskkomponenterna mellan åren 1988-2010. Standardavvikelsen är mätt kvartalsvis.

Grafen visar tydliga tecken på att en hög korrelation ser ut att föreligga mellan de tre riskkomponenterna. Beräkningar av korrelationskoefficienter ger oss:

**Tabell 5**

	<u>MRK_STD</u>	<u>BRA_STD</u>	<u>FTG_STD</u>
<u>MRK_STD</u>	1.000000	0.298112	0.515028
<u>BRA_STD</u>	0.298112	1.000000	0.457069
<u>FTG_STD</u>	0.515028	0.457069	1.000000

Tabell 5: Korrelationsmatris över riskkomponenterna.

Att korrelationen mellan branscher och förteget är så pass hög är inte helt förvånande om man tänker på gigantaktierna (de aktier med riktigt stora börsvärden) och vilken påverkan deras aktiekurs har på hela branschen. Exempel på detta är Hennes & Mauritz som är korrelerad med sin branschportföljs prisindex (SWEDEN-DS General Retailers) till ca: 99%.

För att gå in mer djupt på hur kovariansen och korrelationen mellan riskkomponenterna ser ut görs ett Granger Kausalitets test.

Syftet med ett Granger Kausalitets test är att utreda hur riskkomponenterna påverkar varandra, kanske är det någon av riskkomponenterna som "drar med sig" de andra två vid volatilitetsförändringar på marknaden.

**Tabell 6**

Granger Kausalitets test	Observation	F-statistika	P-värde.
BRA_STD does not Granger Cause MRK_STD	91	0.29207	0.7475
MRK_STD does not Granger Cause BRA_STD		0.76859	0.4668
FTG_STD does not Granger Cause MRK_STD	91	1.43617	0.2435
MRK_STD does not Granger Cause FTG_STD		1.04761	0.3552
FTG_STD does not Granger Cause BRA_STD	91	2.60672	0.0796
BRA_STD does not Granger Cause FTG_STD		4.63183	0.0123

Tabell 6: Tabell över resultatet från ett Granger Kausalitets test på de tre riskkomponenterna.

Analysen på vår data visar att det endast föreligger ett samband mellan den branschspecifika- och den idiosynkratiska risken. Den branschspecifika risken påverkar alltså den idiosynkratiska risken vid förändringar över tiden.

### 4.3 Analys av eventuell trend för den idiosynkratiska risken

Diagram 6

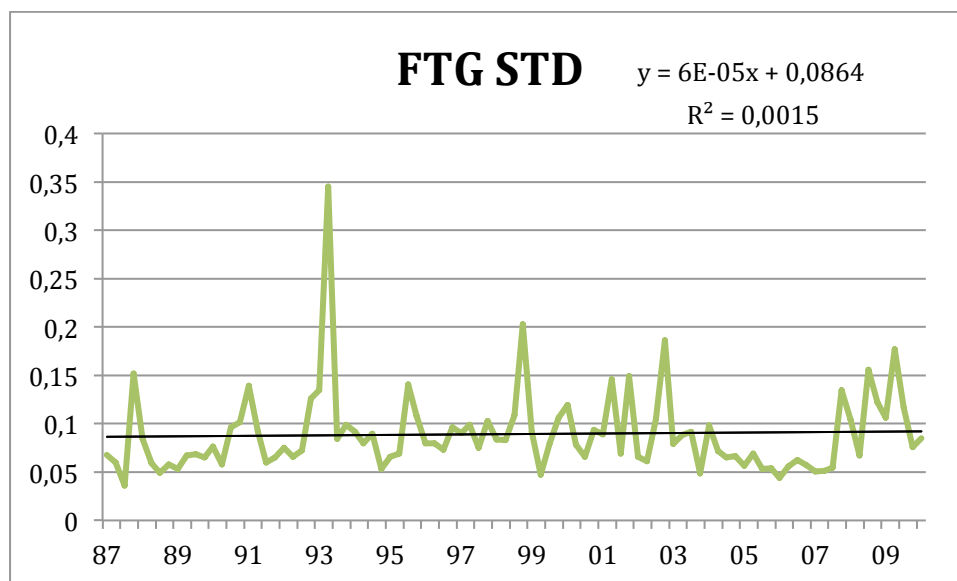


Diagram 6: Ett diagram över den idiosynkratiska risken mellan åren 1988-2010. Standardavvikelsen är mätt kvartalsvis. En linjär trendlinje är applicerad för att kunna urskilja en eventuell trend.

Diagram 6 är baserad på samma data som diagram 3. Här har en trendlinje applicerats för att ge oss en visuell bild över trenden hos den idiosynkratiska risken för vårt tidsspann. Nedan i tabell sju presenteras ett mer utförligt resultat på samma regressionsanalys som ovan trendlinje är baserad på. Som konstaterat i samband med diagram 4 är trenden mer varken upp- eller nedåtlutande över vårt tidsspann.

Tabell 7

Beroende variabel: FTGSTD				
Regressionsmetod: Minsta kvadratmetoden				
Observationer: 85 stycken				
Variabel	Koefficient	Standardfel	T-statistika	P-värde
C	-0.33	1.31	-0.25	0.80
Tidsserie	2.2E-4	0.00067	0.33	0.74
Korr. Koefficient.	0.0012			
Std. Fel. regression	0.04			
F-statistika	0.11			

Tabell 7: En enkel regressionsanalys i form av en tidsserieanalys med FTG<sub>STD</sub> som beroende variabel med avseende på den oberoende variabeln tid (1988-2010).



Vi erhåller ett P-värde på 0,9035 vilket gör att vi inte förkastar nollhypotesen. När vi inte kan förkasta nollhypotesen innebär detta att vi, i ekonometriska termer, kan påvisa att variabeln tid inte har något linjärt samband med den idiosynkratiska standardavvikelsen. Fler tecken på att detta är fallet är exempelvis att lutningskoefficientens värde är 0,000098, F-värdet är minimalt och förklaringsgraden (korrelationskoefficienten) är extremt låg.

Alla dessa är indikationer på att det inte föreligger något samband mellan idiosynkratiska risken och ökning av densamma över tid.

#### **4.4 Vidare analys**

Avsnittet vidare analys inleds med en jämförelse av denna studie med den forskning som behandlats i avsnittet om tidigare studier, samt en diskussion om trender i volatilitetskomponenter. Därefter jämförs diversifiering på OMX Stockholm med diversifiering på de amerikanska marknaderna, Nasdaq och Dow Jones, vikten läggs där på respektive riskkomponenters storlekar och trender.

##### **4.4.1 Jämförelse med tidigare studier**

Tidsperioden i vår studie omfattar som tidigare nämnt åren 1987-2010. Dock bör vi, vid jämförelse med Campbell m.fl. (2001), ta i beaktande den skillnad som utgörs av åren 1997-2010. Om tidsperioden för vår undersökning hade haft sitt slut 1997, alltså samma år som studien gjord av Campbell m.fl. (2001) hade sitt slut, är det möjligt att vårt resultat hade varit annorlunda. Men kan vår data indikera ett annat resultat om undersökningen haft sitt slut 1997?

Diagram 7

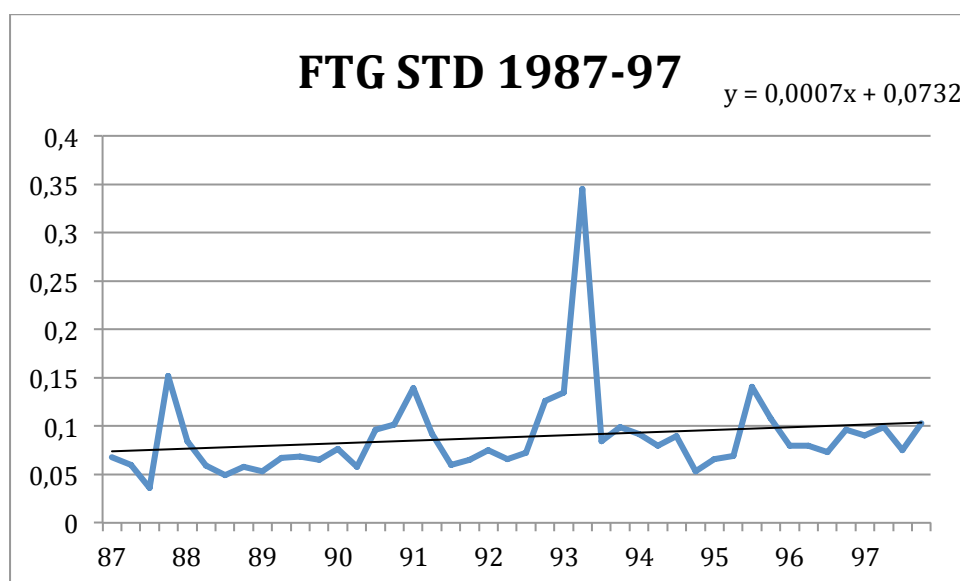


Diagram 7: Ett diagram över den idiosynkratiska risken mellan åren 1987 och 1997. Tillhörande trendlinje är applicerad men ej vidare undersökt.

Diagrammet ovan antyder en uppåt lutande trend för den idiosynkratiska risken mellan åren 1987-1997 för vår data på OMX Stockholm, dock är inte trenden statistiskt säkerställd. Brandt m.fl. (2010) förklarar sin och Campbell m.fl. (2010) uppåtgående trend på de amerikanska börserna fram till 1997 som ett episodiskt fenomen. Det episodiska fenomenet är ett resultat av högintensiv day-trading som Brandt m.fl. (2010) påvisar som ett samband med idiosynkratisk volatilitet. Då vi inte har data för day-trading verksamheten på OMX Stockholm så kan vi inte undersöka om ett dylikt samband föreligger på den svenska marknaden. Vi anser ändå att grafen är intressant att ha med då vi eventuellt erhållit samma resultat som Campbell m.fl. (2001) om vår tidsperiod hade haft sitt slut 1997.

Om vi istället jämför vårt uppnådda resultat med Brandt m.fl. (2010) studie så är resultatet, i termer av trend, detsamma. Den idiosynkratiska risken har alltså, enligt våra resultat, inte ökat över tid varken på Nasdaq, Dow Jones eller OMX Stockholm.

Men vad innebar den episodiskt uppåt lutande trend på de amerikanska börserna, och kanske även på OMX Stockholm, för en investerare vid optimering av sin aktieportfölj?

Enligt CAPM kan all osystematisk risk, bestående i vårt fall av bransch- och idiosynkratisk risk, diversifieras bort. Det är alltså den risk som en investerare inte behöver exponeras för vid optimal diversifiering på sin aktieportfölj. Vid optimal investering återstår endast riske exponeringen gentemot marknadsrisken. I verkligheten är det dock omöjligt att uppnå optimal diversifiering då detta görs med avseende på en marknadsportfölj, som i sin tur bygger på en kombination av alla tillgångar i hela världen. Av denna anledning är alla investerare utsatta för osystematisk risk. Utifrån detta resonemang är det fördelaktigt att ha en uppfattning om hur den osystematiska risken ser ut på en marknad innan man väljer att göra sina investeringar. Om två olika marknader har olika storlekar på sin osystematiska risk, kommer den marknad med störst osystematisk risk vara den mer komplexa att uppnå lyckad diversifieringseffekt på.

En uppåtgående trend hos den idiosynkratiska risken innebar en högre svårighetsgrad vid diversifiering, över tid. Det kan enklast uttryckas som att du behöver fler aktier om exempelvis ett år för att uppnå samma diversifieringseffekt som idag. Under tiden för det episodiska fenomenet på de amerikanska börserna (eventuellt även på den svenska) ökade alltså komplexiteten vid diversifiering över tid. Om vi istället ser på hela tidsspannet och den avsaknad av trend hos alla studerade riskkomponenter kan vi konstatera att komplexiteten, i genomsnitt, över tidsspannet inte förändrat sig nämnvärt varken i USA eller på OMX Stockholm.

#### **4.4.2 Diversifiering i Sverige kontra USA**

Genomsnittet av den idiosynkratiska risken i Campbell m.fl. (2001) och Brandt m.fl. (2010) undersökning är ~22 % medan genomsnittet i vår studie ligger på ~9%. Den idiosynkratiska risken på den amerikanska börserna är alltså cirka 2,5 gånger så stor som den idiosynkratiska risken på den svenska marknaden. Vi bör dock återigen ta i beaktande att Campbell m.fl. (2001) och Brandt m.fl. (2010) använt betydligt fler aktier än vi och att en större andel aktier i deras urval är mindre företag. Mindre företag som inte funnits på marknaden så länge är, som också nämnts tidigare, ofta mer volatila än de stora och väl etablerade företagen.

Så fort man talar om att diversifiera bort osystematisk risk så måste man även ta i beaktande den branschspecifika risken. Den branschspecifika risken bidrar ju även den till en akties totala osystematiska risk. Alltså är det väsentligt att titta på huruvida också denna riskkomponenten på OMX Stockholm ökat över tiden eller ej, då man talar om diversifiering nu och då. Vår branschspecifika risk (se diagram 2 och tabell 2) har precis som den idiosynkratiska risken varken minskat eller ökat över tiden och dess medelvärde är 6,1 %. På de amerikanska marknaderna har den branschspecifika risken inte heller någon uppåtgående trend men ett klart högre medelvärde (11,0 %) än på OMX Stockholm (se Campbell m.fl 2001 s: 17).

Men om vi utgår från resultaten som föreligger så är skillnaderna mellan att investera på den svenska marknaden jämfört med de amerikanska marknaderna, sett ur ett volatilitetsperspektiv, stora. Då den osystematiska risken är högre på de amerikanska marknaderna än på den svenska är det, enligt teorin, mer komplext att diversifiera på dessa marknader. Det kan enklast beskrivas som att du behöver fler aktier i Amerika än i Sverige för att uppnå samma diversifieringseffekt.

## 5.0 Slutsats och förslag på vidare studier

*Slutsatsen ämnar att på ett kortfattat men koncist sätt besvara studiens frågeställning. Vidare studier tar upp relaterade ämnen och andra aspekter av risk, som väckt vårt intresse för framtida studier.*

### 5.1 Slutsats

För att slutligen svara på vår frågeställning: Nej, den idiosynkratiska risken på OMX Stockholm har inte ökat över tiden. Vi ser tydligt att lutningskoefficienten för den linjära trenden hos den idiosynkratiska risken inte är skild från noll (diagram 5, tabell 3). Samma slutsats kan tillämpas för både den branschspecifika och marknadsspecifika risken. Sammanfattningsvis kan sägas att den totala risken på OMX Stockholm, enligt vår portfölj, är mer eller mindre konstant *över tid*.

Vi vill dock poängtera en viktig sak. Även om det inte föreligger någon trend för riskkomponenterna betyder inte det att risken i sig är konstant över tid. Som vi tydligt kan se i våra diagram fluktuerar riskerna ganska kraftigt, exempelvis vid makroekonomisk osäkerhet.

En annan intressant aspekt är storleken på de olika riskkomponenterna. Medelvärdet för den idiosynkratiska risken är störst, marknadsrisken är näst störst och branschriskerna är minst (tabell 1). Dock innehåller den osystematiska risken både idiosynkratisk- och branschspecifik risk och inräknat båda dessa komponenter är den osystematiska risken så stor som 14,9 %. Detta innebär att det finns väldigt mycket att tjäna på diversifiering då man investerar i aktier på OMX Stockholm. Man ska dock inte luras att den osystematiska risken är den enda aspekten att beakta vid sammansättning av sin portfölj. Diversifiering fungerar som en dynamisk process, kovarianser och korrelationer aktier och branscher emellan förändras hela tiden, så för att upprätthålla en väl diversifierad portfölj är det viktigt att kontinuerligt se över sina beräkningar.

## 5.2 Förslag till vidare studier

Denna studie är begränsad till 85 företag från åtta olika branscher. Det hade varit intressant att ta med fler företag och branscher och sett vad resultatet blivit då. Vårt datamaterial består av månadskurser, ett alternativ hade varit att göra samma undersökning fast med kursnoteringar på dagsbasis. Vidare har vi valt att använda oss av företag i olika storleksordningar för att på så sätt spegla en bild av den totala marknaden. Ett alternativ till detta hade varit att dela upp företagen i små, medelstora och stora företag för att sedan se om riskutvecklingen eventuellt skiljer sig åt mellan storleksklasserna.

Vi har studerat den svenska marknaden men det finns förstås mängder av länder runt om i världen som vore intressanta att studera. Kina är en ekonomisk stormakt som troligtvis kommer att gå om USA som det land med störst BNP, så det hade varit spännande att ta en närmare titt på deras aktiemarknad. En möjlighet hade varit att studera ifall eventuella samband mellan växande BNP och ökande volatil aktiemarknad existerar. Ytterligare ett intressant alternativ hade varit att titta på EU-länderna som en samlad aktiemarknad.

Man kan också dela upp riskkomponenterna på ett annorlunda sätt. Det finns flera typer av finansiell risk, såsom till exempel valutarisk och politisk risk, som är av intresse att studera närmare.

I vår vidare analys diskuteras en hel del jämförelser med de amerikanska börserna. Att gå in mer på djupet på skillnaden vid s

ammansättning av en optimal portfölj på OMX Stockholm, och exempelvis på Dow Jones hade varit av intresse. Här hade man även kunnat analysera en eventuell fördel för effektiv diversifieringseffekt då man tillåts investera på fler än ett lands aktiemarknad.

Riskens storlek på en marknad har stor betydelse för hur komplex diversifieringen blir. Något som varit intressant att analysera är hur stor skillnaden av diversifieringseffekten blir mellan marknader som har olika stor risk. Kanske är det omöjligt att sätta samman en optimal portfölj på en marknad som konstant drabbas av högre och högre osystematisk risk.

## 6.0 Referenslista

### 6.1 Artiklar

Bekaert G., Campbell R. H., "Emerging equity market volatility", *Journal of Financial Economics*, Vol. 43 (1997), s. 29-77

Brandt M. W., Brav A., Graham J. R., Kumar A., "The idiosyncratic volatility puzzle: Time trend or speculative episode?", *The review of financial studies*, v. 23, n. 2, 2010

Busse J A. & Clifton Green T., "Market efficiency in real time", *Journal of Finance*, Vol. 65, Issue 3 September 2002, s. 416

Campbell, Lettau, Malkiel & Xu (2001), "Have Individual Stocks Become More Volatile? An Empirical Exploration of Idiosyncratic Risk", *Journal of Finance*, Vol. Lvi, No 1, Feb 2001

Daly K. (2007), "Financial Volatility: Issues and measuring techniques", *Physica A* 387 (2008), 2377-2393

Karpoff J M. (1987), "The Relation Between Price Changes And Trading Volume: A Survey", *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 22, No. 1 (Mar., 1987), s. 109-126

Malkiel B. G. & Xu Y. (2002), "Idiosyncratic Risk and Security Returns", working paper, University of Texas at Dallas

Markowitz H., (1952), "Portfolio selection", *The Journal of Finance*, Vol. 7, No. 1 (Mar., 1952), s. 77-91

Spiegel M. & Wang X. (2006), "Cross-Sectional Variation in Stock Returns: Liquidity and Idiosyncratic Risk", working paper, Yale University

William Schwert G. (1989), "Why does stock market volatility change over time?", *The journal of finance*, Vol 44, No 5 (Dec., 1989), s. 1115-1153

## 6.2 Litteratur

Berk J. & DeMarzo P. (2007), "*Corporate Finance*", Prentice Hall, New Jersey

Bodie Z. & Merton R. G., "*Finance*" (2000), Prentice Hall, New Jersey

Byström H. (2007), "*Finance*", Studentlitteratur AB, Lund

Campbell J., Mckinley C., Lo A. W. (1997), "*The Econometrics of Financial Markets*", Princeton University Press, New Jersey

De Ridder A. (2002), "*Effektiv Kapitalförvaltning*", Norsteds Juridik AB, Stockholm

Dowd K. (2005), "*Measuring market risk*" 2:a upplagan, John Wiley & Sons Inc, New York

Elton E. J., Gruber M. J., Brown S. J., Goetzman W. N. (2007), "*Modern portfolio theory and investment analysis*", 7:e upplagan, John Wiley & Sons Inc, New York

Greene W. H., (1993), "*Econometric Analysis*", International edition, Prentice-Hall Inc, New Jersey

Gujarati, D.N, "*Basic econometrics*", 4:e upplagan, International ed. McGraw- Hill, New York.

Hillier D., Grinblatt M. & Titman S. (2008), "*Financial markets and corporate strategy*", 2:a upplagan, McGraw-Hill higher education, London

Jacobsen D. I. (2002), "*Var, hur och varför?*", Studentlitteratur AB, Lund

Svenning C. (2003), "*Metodboken*", 5:e upplagen, Lorentz Förlag, Lund



### 6.3 Elektroniska källor

[www.fondbolagen.se](http://www.fondbolagen.se)

[www.scb.se](http://www.scb.se)

[www.reuters.com](http://www.reuters.com)

[www.ne.se](http://www.ne.se)

[www.nasdaqomx.com](http://www.nasdaqomx.com)

[www.riksbanken.se](http://www.riksbanken.se)

## 7.0 Bilagor

### 7.1 Aktielista

<u>Aktier</u>	<u>Branscher</u>	<u>Hemsida</u>
Nordea Bank	Bank	<a href="http://www.nordea.se">www.nordea.se</a>
SEB B	Bank	<a href="http://www.sebgroup.com">www.sebgroup.com</a>
SHB A	Bank	<a href="http://www.handelsbanken.se">www.handelsbanken.se</a>
Swedbank A	Bank	<a href="http://www.swedbank.se">www.swedbank.se</a>
NCC B	Bygg	<a href="http://www.ncc.se">www.ncc.se</a>
Peab B	Bygg	<a href="http://www.peab.se">www.peab.se</a>
Skanska B	Bygg	<a href="http://www.skanska.se">www.skanska.se</a>
Assa Abloy B	Bygg	<a href="http://www.assa.se">www.assa.se</a>
Fagerhult	Bygg	<a href="http://www.fagerhult.se">www.fagerhult.se</a>
Svedbergs B	Bygg	<a href="http://www.svedbergs.se">www.svedbergs.se</a>
Nibe ind.	Bygg	<a href="http://www.nibe.se">www.nibe.se</a>
Sweco B	Bygg	<a href="http://www.sweco.se">www.sweco.se</a>
Geveko B	Bygg	<a href="http://www.geveko.se">www.geveko.se</a>
Bilia A	Detaljhandel	<a href="http://www.bilia.se">www.bilia.se</a>
Clas Ohlson B	Detaljhandel	<a href="http://www.clasohlson.se">www.clasohlson.se</a>
Hennes&Mauritz B	Detaljhandel	<a href="http://www.hm.com">www.hm.com</a>
Kindwalls B	Detaljhandel	<a href="http://www.kindwalls.se">www.kindwalls.se</a>
Netonnet	Detaljhandel	<a href="http://www.netonnet.se">www.netonnet.se</a>
Venue Retail Group	Detaljhandel	<a href="http://www.venueretail.com">www.venueretail.com</a>
RNB Retail&Brands	Detaljhandel	<a href="http://www.rnb.se">www.rnb.se</a>
Lammhults design	Detaljhandel	<a href="http://www.svenssons.se">www.svenssons.se</a>
Nobia	Detaljhandel	<a href="http://www.nobia.com/sv/">www.nobia.com/sv/</a>
Electrolux	Detaljhandel	<a href="http://www.electrolux.se">www.electrolux.se</a>
Consilium B	Elektronik	<a href="http://www.consilium.se">www.consilium.se</a>
Elektronikgruppen B	Elektronik	<a href="http://www.egruppen.se">www.egruppen.se</a>
Gunnebo	Elektronik	<a href="http://www.gunnebo.com">www.gunnebo.com</a>
OEM International B	Elektronik	<a href="http://www.oem.se">www.oem.se</a>
Xano Industri B	Elektronik	<a href="http://www.xano.se">www.xano.se</a>
Pricer B	Elektronik	<a href="http://www.pricer.com">www.pricer.com</a>
B&B Tools	Elektronik	<a href="http://www.bb.se">www.bb.se</a>
Addtech B	Elektronik	<a href="http://www.addtech.com">www.addtech.com</a>
Arcam B	Elektronik	<a href="http://www.arcam.co.uk">www.arcam.co.uk</a>
Duroc B	Elektronik	<a href="http://www.duroc.com">www.duroc.com</a>
Confidence Intel B	Elektronik	<a href="http://www.confidence.se">www.confidence.se</a>
Firefly	Elektronik	<a href="http://www.firefly">www.firefly</a>
Malmbergs elec. B	Elektronik	<a href="http://se.malmbergs.no">http://se.malmbergs.no</a>
Obducat B	Elektronik	<a href="http://www.obducat.se">www.obducat.se</a>
Partnertech	Elektronik	<a href="http://www.partnertech.com">www.partnertech.com</a>
Avanza Bank Holding	Finans	<a href="http://www.avanza.se">www.avanza.se</a>

HQ	Finans	<a href="http://www.hq.se">www.hq.se</a>
Investor B	Finans	<a href="http://www.investorab.com">www.investorab.com</a>
Bure Equity	Finans	<a href="http://www.bure.se">www.bure.se</a>
Industrivärden A	Finans	<a href="http://www.industrivarden.se">www.industrivarden.se</a>
Midway Holdings B	Finans	<a href="http://www.midwayholding.se">www.midwayholding.se</a>
Oresund Investment	Finans	<a href="http://www.oresund.se">www.oresund.se</a>
Ratos B	Finans	<a href="http://www.ratos.se">www.ratos.se</a>
Kinnevik B	Finans	<a href="http://www.kinnevik.se">www.kinnevik.se</a>
Latour B	Finans	<a href="http://www.latour.se">www.latour.se</a>
Catella B	Finans	<a href="http://www.catella.se">www.catella.se</a>
Traction B	Finans	<a href="http://www.traction.se">www.traction.se</a>
Säk I	Finans	<a href="http://www.saeki.se">www.saeki.se</a>
ABB	Industri	<a href="http://www.abb.se">www.abb.se</a>
Alfa Laval	Industri	<a href="http://www.alfalaval.com">www.alfalaval.com</a>
Atlas Copco A	Industri	<a href="http://www.atlascopco-group.com">www.atlascopco-group.com</a>
Atlas Copco B	Industri	<a href="http://www.atlascopco-group.com">www.atlascopco-group.com</a>
Sandvik	Industri	<a href="http://www.sandvik.com">www.sandvik.com</a>
SKF B	Industri	<a href="http://www.skf.com">www.skf.com</a>
Hexagon B	Industri	<a href="http://www.hexagon.se">www.hexagon.se</a>
Beijer	Industri	<a href="http://www.beijerbygg.se">www.beijerbygg.se</a>
Alma B	Industri	<a href="http://www.alma.se">www.alma.se</a>
Cardo	Industri	<a href="http://www.cardo.com">www.cardo.com</a>
Munters	Industri	<a href="http://www.munters.se">www.munters.se</a>
Profilgruppen B	Industri	<a href="http://www.profilgruppen.se">www.profilgruppen.se</a>
Seco Tools B	Industri	<a href="http://www.secotools.com">www.secotools.com</a>
Scania	Industri	<a href="http://www.scania.se">www.scania.se</a>
Volvo B	Industri	<a href="http://www.volvocars.se">www.volvocars.se</a>
Trelleborg B	Industri	<a href="http://www.trelleborg.com">www.trelleborg.com</a>
Teliasonera	Telekom	<a href="http://www.teliasonera.com">www.teliasonera.com</a>
Tele2 B	Telekom	<a href="http://www.tele2.se">www.tele2.se</a>
Nokia	Telekom	<a href="http://www.nokia.se">www.nokia.se</a>
Ericsson B	Telekom	<a href="http://www.ericsson.com">www.ericsson.com</a>
Digital Vision B	Telekom	<a href="http://www.digitalvision.se">www.digitalvision.se</a>
JLT Mobile comp. B	Telekom	<a href="http://www.jltmobile.se">www.jltmobile.se</a>
Sectra B	Telekom	<a href="http://www.sectra.com">www.sectra.com</a>
Phonera B	Telekom	<a href="http://www.phonera.se">www.phonera.se</a>
Switchcore B	Telekom	<a href="http://www.switchcore.se">www.switchcore.se</a>
BTS Group	Tjänster	<a href="http://www.bts.com">www.bts.com</a>
Intellecta B	Tjänster	<a href="http://www.intellecta.se">www.intellecta.se</a>
Securitas B	Tjänster	<a href="http://www.securitasgroup.com">www.securitasgroup.com</a>
Rejlerkoncernen B	Tjänster	<a href="http://www.rejlers.se">www.rejlers.se</a>
Proffice B	Tjänster	<a href="http://www.proffice.se">www.proffice.se</a>
Avalon Innovation B	Tjänster	<a href="http://www.avaloninnovation.com">www.avaloninnovation.com</a>
Countermine B	Tjänster	<a href="http://www.countermine.se">www.countermine.se</a>
Cision	Tjänster	<a href="http://se.cision.com">http://se.cision.com</a>
Poolia B	Tjänster	<a href="http://www.poolia.se">www.poolia.se</a>
Semcon	Tjänster	<a href="http://www.semcon.se">www.semcon.se</a>

## 7.2 Branscher

<u>Bransch</u>	<u>Prisindex</u>
Bank	SWEDEN-DS Banks
Bygg	SWEDEN-DS Heavy Construction
Detaljhandel	SWEDEN-DS General Retailers
Elektronik	SWEDEN-DS Eltro/Elec Equipment
Finans	SWEDEN-DS Financial Service section
Industri	SWEDEN-DS Industrial Goods & Services
Telekom	SWEDEN-DS Telecom
Tjänst	SWEDEN-DS Support Service sektion