Södertörns högskola | Institutionen för Företagsekonomi
Kandidatuppsats 15 hp | Ämne | Vårterminen 2011

Portföljteorier en jämförelse

Av: Jacob Thörn och Alexander Dalinell
Handledare: Maria Smolander

Abstract:

The purpose of this paper is to find out which portfolio theory one should use during a financial crisis. We will examine two different portfolio theorys, the Minimum Variance portfolio and the beta portfolio.

We have chosen to study two different portfolios, and followed their development during the financial crisis with its start in 2008 and the IT bubble with its start in the middle of 2000.
The data has been collected from OMX internet database making it quantitative study.

The beta portfolio's objective is to follow the index and the Minumim Variance portfolio´s objective is to spread the risk by investing in stocks with low volatility.

By following the two different portfolios, and compare the development to the index, we will be able to determine which theory is most suitable to use during a recession.

The studyperiods we chose were both in a recession and it turned out that the most appropriate portfolio to use was the Minimum Variance portfolio because stock in this portfolio tends to be less sensitive to economic fluctuations.

BAKGRUND S.3
PROBLEMFORMULERING s.5
SYFTE s.5
AVGRÄNSNINGAR s.5
TEORETISK REFERENSRAM S.6
THE MINIMUM VARIANCE PORTFOLIO s.7
BETA PORTFOLIO s.8
METOD S.10
UNDERSÖKNINGSANSATS s.11
KVANTITATIV METOD s.11
DATAINSAMLING s.11
TILLVÄGAGÅNGSSÄTT s.11
AKTIEKURSEN s.12
BERÄKNINGAR s.12
VIKTERNA s.13
METODREFLEKTIONER s.14
EMPIRI S.16
PORTFÖLJERNA s.16
AKTIERNA s.16
ANALYS S.18
DIAGRAM 1 ..... s.18
DIAGRAM 2 ..... s.20
DIAGRAM 3 ..... s.21
DIAGRAM 4 ..... s.23
VIKTANALYS AV PORTFÖLJERNA s.24
VIKTFÖRDELNING FÖRE OCH EFTER s.30
SLUTSATS S.32
TIDIGARE FORSKNING s.33
INTRESSANT FRAMTIDA FORSKNING s.33
KÄLLFÖRTECKNING S.34
BILAGOR S.36

1.1 Bakgrund

Genom åren har det uppstått ett flertal ekonomiska kriser, under vår uppsats kommer vi titta närmare på hur It-bubblan i början av 2000-talet, och hur finanskrisen under 2008 har påverkat aktiemarknaden.

Finanskrisen

Den första krisen som kommer att innefattas i uppsatsen är finanskrisen med sitt startskott sommaren 2007.
Bakgrunden till dennna kris har sina rötter i generösa fastighetslån i USA vilket i sin tur berodde på den amerikanska centralbankens låga styrräntor som var en stimulansåtgärd som härstammar från IT- och telekomkraschen i början av 2000-talet.

De amerikanska bankerna biviljade lån med mycket dålig säkerhet s.k. subpremielån, bankerna räknade med att värdestegringen på fastigheterna skulle skapa en säkerhet. Då värdeökningen på fastigeheterna stagnerade innebar det enorma kreditförluster på subpremielånen, låntagaren hade oftast inte råd att lägga om lånen vilket innebar att bankerna tvingades ta över fastigheten och följaktligen också eventuell skuld.

Detta orsakade en stor osäkerhet på finansmarknaden i USA, det var oklart vilka som satt på dessa undermåliga säkerheter.
En ytterligare bidragande faktor till fastighetskollapsen var den ökad osäkerhet om sysselsättningsnivån i USA[1], hur skulle folk kunna betala tillbaka sina lån utan jobb? Denna osäkerhet spred sig som en chockvåg över världen, och finanskrisen var ett faktum.

Det vi vet är att Sverige inte påverkats till lika stor del av finanskrisen som många andra länder, vilket beror på vår lite mer restriktiva förhållning till utlåning som härstammar från finanskrisen 1990-1994 i Sverige[2].

Börsen började gå dåligt under 2007, om man tittar på OMX Stockholm 30, som är ett index för de 30 mest omsatta aktierna på Stockholmsbörsen ser man snabbt en negativ trend.
I början av 2007 ligger index på ca 1200 punkter för att i slutet på 2008 sjunkit till en nivå strax under 600 punkter, alltså en halvering[3].

[1] Vilse i finanskrisens labyrinter?, Olle Rossander 2009
[2] Vilse i finanskrisen labyrinter?, Olle Rossander 2009
[3] www.nasdaqomxnordic.com

It-bubblan

Genom åren har det funnits många bubblor, den kanske tidigaste var den så kallade Tulpanmanin på 1600-talet, som startade i Holland där man handlade med tulpanlökar.
Det blev en kraftig utveckling på tulpanpriset, vilket lockade till sig spekulanter som drev upp priset ännu mer, bubblan började expandera.
Tulpanpriset fördubblades dagligen och tillslut vidtog myndigheterna åtgärder och bubblan sprack, vilket lämnade många ekonomiskt utblottade.

Bubbla som vi kommer att undersöka är den så kallade It-bubblan som startade under det tidiga 90-talet, då IT-branschen började expandera kraftigt, framför allt i USA som under denna tid låg i framkanten av It-teknologin.

1994 blev internet mer eller mindre disponibelt för allmänheten, företagen såg ytterligare en möjlighet att tjäna pengar.
Nya aktörer poppade upp på marknaden dagligen, It-teknologin skulle revolutionera våra liv[4].

Företag lanserade nya produkter som i själva verket bara existerade på papper, investerarna rusade, och gjorde i ganska många fall dåliga bedömningar av företagen.
It-bolagen var orealistiskt värderade, man lutade sig mot framtida vinster och bortsåg från mer traditionella mått, så som P/E-tal.
Det var vanligt att företag som börsintroducerades, och värderades till mångmiljonbelopp saknade både omsättning och vinst, man värderade med andra ord deras möjliga framtida tillväxt, vilket är en bidragande faktor till att Dotcom-bolagen blev extremt övervärderade[5].

Ekonomer talade om ”Den nya ekonomin” och man påstod att börskrascher och inflation tillhörde det förflutna.

Då allt fler Dotcom-bolag går i konkurs, börjar det komma krav från ägarna, som vill att bolagen ska kunna visa upp substans och då enligt den gamla ekonomins sätt att räkna.

Det visade sig att många företag saknade substans och var mycket övervärderade, detta skapade en spiral av konkurser och bubblan spricker tillslut.
Börsnedgången blev kraftig, inte bara USA drabbades, börsrasen blev kraftiga världen över.
Den Svensk börsen (OMX-index) gick ner med hela 73 % mellan perioden 2000-03-01 och 2002-10-01[6].

---

[4] Cassidy, John 2002, Dot-Con the greatest story ever sold, Harper collins publishers, New York, USA

[5] Cassidy, John 2002, Dot-Con the greatest story ever sold, Harper collins publishers, New York, USA

[6] www.nasdaqomxnordic.com

1:2 Problemformulering

Vi tycker att det skulle vara intressant att sätta ihop två fiktiva aktieportföljer och följa dessa under en resa genom de ekonomiska kriserna. Vilken av våra teorier är mest gynnsam under en lågkonjunktur, skulle man använda sig av en Betaportfölj eller en Minimum Variance portfölj? Vilka underliggande faktorer påverkar de olika portföljerna och varför?

1:3 Syfte

Syftet med uppsatsen är att undersöka vilken portföljteori som är lämpligast att använda sig av under en lågkonjunktur.

1:4 Avgränsnigar

Vi har valt att begränsa vår undersökning till 7 stycken svenska ”storaktiebolag” i varje portfölj, som har traderats på börsen från 90-talets början och framåt. Datainsamlingen kommer att begränsas under följande perioder:

- 1999-01-01 till 2002-12-31
- 2007-01-01 till 2009-12-31

På det sättet är förhoppninen att vi kommer åt den passande informationen som är nödvändig för denna undersökning.
Vi har valt att använda oss av två olika teorier i undersökningen för att på så sätt få två olika resultat som vi kan jämföra mot varandra.

2 Teoretisk referensram

Vi kommer att bygga vår teoretiska referensram kring olika finansiella modeller samt litteratur och olika forskningsrapporter. Med detta i ryggen är förhoppningen att vi ska kunna analysera den insamlade datan på ett korrekt sätt och uppnå vårt syfte.

Vi kommer att använda oss av följande teoretiska ansatser för att tolka och förstå aktiemarknaden och på så vis uppnå vårt syfte.

The Minimum Variance portfolio

Denna portfölj sprider och minimerar risken genom att investera mer i aktier med lägre volatilitet.
Om man t.ex. har en aktie med hög volatilitet, där aktiepriset varierar mycket kommer man att göra en relativt liten investering i denna aktie eftersom poängen med denna teori är att minimera variansen i aktiekursen och på så vis sprida risken[7].
Portföljen kommer sedan att viktas vilket förklaras nedan:

Om en aktieportfölj består av kapital 1 (100%) kommer minimum varians portföljen att avgöra vart investeringarna ska läggas för att minimera variansen i aktiekursen.
Låt säga att en aktiekurs varierar kraftigt, vilket innebär att variansen är hög för den aktuella aktien, kommer detta leda till en mindre investering i den aktuella aktien.
Om man utgår från att portföljens totala kapital är 1 kommer en aktie med hög varians endast få en liten del av det investerade kapitalet exempelvis 0,003 eller 3% medan en aktie med låg varians får en betydligt större del av kapitalet på grund av att det är en säkrare investering om man utgår från teorin.
Naturligtvis kan en aktie med låg varians visa sig vara en riskfylld investering då aktiemarknaden fluktuerar.

Detta kan också beskrivas matematiskt på följande sätt:

Portföljen med den lägsta volatiliteten ges med vikten *v* minimerar

$$\frac{1}{2}\, v * Qv = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} v_i \; \sigma_{i,\; j} v_{\; j}$$

Med begränsningen $\sum_{i=1} v_i$ = 1 dvs att vikten av alla aktier är 1 alltså ingår inga pengar i portföljen. (vikten är andelen av pengarna som lagts på en specifik aktie)

[7] Höglund Thomas, Mathematical asset management ISBN 978-0-470-23287-3

Sedan använder vi oss av Lagranges multiplikatorer, vilket ger oss följande ekvation

$\sum_{j=1}^{n} \sigma_{i,\ j} v_{\ j} \quad = \lambda, i = 1, \ldots., m, \sum_{j=1}^{n} v_j = 1$

Detta kan också beskrivas på följande sätt:

Qv = λ1,

1* v = *1*

Då 1 = (1,...,1) får vi:

$v = \lambda Q^{-1} 1$

Begränsningen ger:

$\lambda 1 * Q^{-1} 1 = 1$

Minimum variansen är:

v * Qv = $\lambda^2 1 * Q^{-1} = 1 / 1 * Q^{-1} 1$

$[1 * Q^{-1} 1 > 0]$ då Q och därmed också Q^{-1} är positiv.

Sammanfattningsvis har ” The Minimum Variance portfolio” variansen

$\sigma_{min}^2 = 1 / 1 * Q^{-1} 1$

med vikterna

$v_{min} = \sigma_{min}^2 Q^{-1} 1$

Betaportföljen

Tanken när man köper aktier är kanske inte minimera risken utan att konstruera portföljen så att den följer börsindexet så nära som möjligt. Man tittar då på de individuella aktierna och ser hur pass bra de samvariera med börsindexet. Ett mått på det är det så kallade Beta värdet[8].

Ett högt Beta värde antyder att en aktie historiskt sett har följt börsindex bra medan ett lågt antyder att det följt dåligt. Så om en börsindex går ner en dag och aktien går upp så kommer aktien få ett lägre Betavärde.

Denna portfölj kommer också att viktas med utgångspunkt från varje individuell akties betavärde, detta kommer att diskuteras vidare under metod och analysdelen.

Betavärdet på en aktie definieras enligt följande:

$$\beta = Cov(R, R_M)/\sigma_M^2$$

R = Avkastning aktie
R_M = Avkastning marknad

Rollen av Beta förklaras enligt:

R $\approx \beta R_M$

Korrelationskoefficienten mellan avkastningen för en enskild aktie och avkastningen för marknaden är följande:

$$\rho = \frac{Cov\ (R, R_M)}{\sigma\sigma_M}$$

Här bestämmer vi vikten för portföljen bestående av aktier vilket ska maximera korrelationen till marknaden:

$$\rho(v) = \rho\left(R_{p,}R_M\right)$$

Vilket också kan uttryckas:

$$\rho(v) = \frac{v * \beta}{\sqrt{v * Qv}}\ \sigma M$$

och beskriver korrelationskoefficienten mellan avkastningen på portföljen och marknaden.
V står för vikterna i portföljen.

[8] Höglund Thomas, Mathematical asset management ISBN 978-0-470-23287-3

$\beta = (\beta_{1,\ldots\ldots}\beta_M)$ vilket är Betavärdena på aktierna i portföljen.

Då har vi:

$$\rho(v) = \frac{\mathcal{X} * b}{\mathrm{I}\mathcal{X}\mathrm{I}}\ \sigma_M$$

$\mathcal{X} = Q^{\frac{1}{2}}$ och b= $Q^{-\frac{1}{2}}\beta$

Korrelationen maximeras då $= cb$ och $v = cQ^{-1}\beta$ under förutsättningen att
c > 0 (korrelationen minimeras om c < 0)
Siffran c bestäms så att summan av vikterna blir 1.
Denna portfölj kallas för Betaportföljen och existerar om 1* $Q^{-1}\beta > 0$ är uppfyllt.

Följande formler kommer att användas:

1. Tillväxten beräknas enligt:

g_t=ln($\frac{S_{t+1}}{S_t}$) t= tid

2. Tillväxtens medelvärde beräknas då enligt:

$\overline{g} = \frac{1}{n}\sum g_t$

3. Kovariansmatrisen beräknas enligt:

$Q = \frac{\sum(g_{i,k} - \bar{g}_i)(g_{j,k} - \bar{g}_j)}{n * \frac{1}{250}}$

Kovariansen hjälper oss att förstå samvariationen mellan två stokastiska variabler, i detta fall aktiepriset.

4. Minimum variansen Volatiliteten som är ett mått på marknadsrisken och beräknas enligt:

$$\sigma_{min}^2 = \frac{1}{1\varrho^{-1}1}$$

5. Vikterna för Minimum Varians portföljen beräknas enligt:

$$v_{min} = \sigma_{min}^2 \; Q^{-1}1$$

6. Kovariansen mellan marknaden och aktien beräknas enligt:

$$Q_M = \frac{\sum(g_{i,k} - \bar{g}_i)(g_{j,k} - \bar{g}_j)}{n * \partial \mathrm{t}}$$

7. Betavärdet beräknas enligt:

$$B_1 = \frac{\sigma_{i,M}^2}{\sigma_M^2}$$

8. Vikterna för betaportföljen beräknas enligt:

$$v_b = \frac{Q^{-1} * B}{1Q^{-1} * B}$$

Samtliga formler som presenteras under den teoretiska referensramen är hämtade ur Mathematical asset management av Thomas Höglund.

3 Metod

I denna del kommer vi att diskutera valet av metod och beskriva hur vi samlat in och bearbetat den insamlade datan.

3.1 Undersökningsansats

Undersökningen kommer att utgå från insamlad rådata från OMX[9], denna data kommer att bearbetas med hjälp av kod skriven i programspråket Scilab[10].

3. Kvantitativ metod

När vi samlar in vår data från OMX och använder oss av en matematisk härledningar för att förstå denna data använder vi oss utav en kvantitativ metod. Data föreligger i form av operationaliserade indikatorer som mäts på ett sådant sätt att de lämpar sig för räkneoperationer[11].
De aktier vi använder oss av i portföljerna kommer att undersökas med hjälp av våra teorier, vilket ger oss en tydlig mätmetod.
När vi behandlat vår rådata med hjälp av våra teorier kommer vi på ett tydligt sätt kunna analysera denna data.

3.2 Datainsamling

Datainsamlingsmetoden kommer att förklaras via två avsnitt för att förtydliga metoden.

3.2.1 Tillvägagångssätt

Vår kvantitativa data kommer att samlas in från OMX då dom har väldokumenterade aktiekurser och är förstahandskällan till denna information och att vi på så sätt kan garantera en hög reliabilitet i undersökningen.
Vi kommer att använda oss av slutkursen för varje enskild aktie under de perioder vi ämnar att undersöka.
Varje portfölj kommer att bestå av 7 aktier, vi anser att dessa aktier adekvat representarar olika delar av den svenska aktiehandeln under de perioder vi avser att undersöka.

---

[9] www.nasdaqomxnordic.com

[10] http://www.scilab.org/

[11] Asbjorn Johannessen, Per Arne Tufte *Introduktion till samhällsvetenskaplig metod* 2003 Liber AB

3.2.2 Aktiekursen

När informationen rörande aktiekursen är inhämtad kommer den att överföras till ett Excel-ark för att lättare kunna bearbetas med hjälp av dataprogrammet Scilab. Informationen kommer att bearbetas med utgångspunkt från vår kodning som är gjord utifrån våra teorier. Denna kodning kommer att finnas bifogat i bilagan.

3.2.3 Beräkningar

Teorierna vi har utgått ifrån är Betaportföljen och Minimum Variance dessa teorier beskriver hur man ska bygga upp en aktieportfölj beroende på vad du vill få ut av portföljen.
Den förstnämnda går ut på att maximera tillväxten medan Minimum Variance går ut på att minimera risken på portföljen.
Som nämns under vår teoretiska referensram baseras dessa teorier på ett flertal härledningar, dessa härledningar har använts när vi har skapat kodningen i Scilab.

Här ges ett exempel på vår kodning för tillväxttakten *g* under finanskrisen:

```
// Growth g=ln(St+1/St)
 for s= 1:(length(atlas)-1)
   growth_atlas(s)=[log(atlas(s+1)/atlas(s))]
   growth_Electro(s)=[log(Electro(s+1)/Electro(s))]
   growth_Swedbank(s)=[log(Swedbank(s+1)/Swedbank(s))]
   growth_sca_b(s)=[ log(sca_b(s+1)/sca_b(s)) ]
   growth_Tele2_B(s) =[log(Tele2_B(s+1)/Tele2_B(s)) ]
   growth_HM_B(s)=[log(HM_B(s+1)/HM_B(s))]
   growth_ericsson_B(s)=[log(ericsson_B(s+1)/ericsson_B(s))]
   growth_marknad(s)=[ log(marknad(1+s)/marknad(s))]
  end
```

Vilket uttrycks matematiskt:

$$g_t = \ln\left(\frac{S_{t+1}}{S_t}\right) \qquad t = \text{tid}$$

Här har vi använt oss av stängningskursen för ovanstående aktier under perioden 2007-01-01 till 2009-12-31 för att på så vis beräkna tillväxttakten för varje individuell aktie.

3.2.4 Vikterna

För att uppnå hög korrelation till marknaden och minimal varians i portföljerna måste dessa viktas, detta diskuterades kortfattat under vår teoretiska referensram.
Här kommer portföljvikterna att förklaras utförligare.

Betaportföljen:

Vikterna i portföljen baserar på betavärden, om man t.ex. har en underliggande aktie i portföljen med hög beta kommer denna aktie få en större vikt.
Detta innebär att portföljen kommer att innehålla fler andelar av denna aktie jämfört med en stabil aktie med låg varians. I en Betaportfölj vill man ha aktier med hög korrelation till marknaden som på så sätt kan följa index.

Minimum Variance:

Vikterna i denna portfölj baseras också på historiska aktiekurser men i det här fallet viktas de underliggande aktierna efter deras varians.
Volatila aktier kommer få lägre vikter medan stabila aktier vars aktiekurs varierar mindre får större vikter.
Anledningen till detta är att försöka minimera risken i portföljen och på så vis får en något säkrare investering.
Gemensamt för de båda portföljerna är att ingen del av kapitalet lagts i räntebärande papper utan bara i aktier.

Negativa vikter:

När man viktar en aktieportfölj kan man få minusvikter, detta beror på s.k. ”shorting” eller att man ”going short”.
Detta innebär att man säljer aktier som man lånat från tredje part, oftast från en aktiemäklare.
Tanken är att man vid ett senare tillfälle köper identiska aktier som man lämnar tillbaka till aktiemäklaren.
Förhoppningen är att man ska kunna dra nytta av en prisnedgång på aktien mellan försäljning och återköp, med andra ord tror man att aktiepriset för en speciell aktie kommer att sjunka och vill känna pengar på det.

3. Metodreflektioner

Reliabilitet:

Reliabiliteten rör undersökningens data, vilken data som har använts, insamlingssätt och hur den bearbetats[12].

- Är våran insamlade data tillförlitlig?
- Speglar de utvalda aktierna aktiemarknaden under de perioder vi ämnar att undersöka?
- Har vi använt oss av korrekta teorier?

Hur vet man då att en undersökning har hög reliabilitet?

Det finns olika sätt att ta reda på om undersökningen har hög reliabilitet, ett vanligt sätt är att göra samma undersökning igen, ett s.k. ”test-retest reliabilitet”[13]. En annan metod att säkerställa hög reliabilitet är att få fler forskare att undersöka samma fenomen.
Om man då kommer fram till samma resultat är detta ett tecken på hög reliabilitet, en s.k. ”inter-rater reliabilitet”[14].

Vi har valt att inhämta all rådata från OMX som är grundkällan för den information vi söker och vi kan på så sätt säkerställa dess tillförlitlighet.
De aktier vi valde att undersöka speglar aktiemarknaden på ett adekvat sätt, vi har tittat till omsättningen för varje aktie och jämfört den med andra aktier under undersökningsperioderna.
Vi valde sedan aktier med hög omsättning då dessa representerar aktiemarknaden för vår mätperiod på ett tillförlitligt sätt.

Betaportföljen och Minimum Variance anser vi vara två passande portföljteorier.
Vi har beskrivit teorierna ingående och ser därför inga problem med att upprepa vår undersökning med hjälp av den insamlade datan.

---

[12] Asbjorn Johannessen, Per Arne Tufte *Introduktion till samhällsvetenskaplig metod* 2003 Liber AB
[13] Asbjorn Johannessen, Per Arne Tufte *Introduktion till samhällsvetenskaplig metod* 2003 Liber AB
[14] Asbjorn Johannessen, Per Arne Tufte *Introduktion till samhällsvetenskaplig metod* 2003 Liber AB

Validitet:

Här får vi ställa oss frågan om vår insamlade data är bra, eller relevant och hur väl den representerar det vi vill undersöka.
Kan vi med hjälp av den insamlade datan genomföra undersökningen på ett tillfredsställande sätt[15]?
Man brukar tala om tre olika former av validitet, bergreppsvaliditet, intern validitet och yttre validitet[16].

Metoden som passar oss är begreppsvaliditeten då den rör relationen mellan det generella fenomenet som ska undersökas och konkret data[17].
Våran data representerar det generella fenomenet vi vill undersöka då vi har möjlighet att mäta förändringar i aktiekursen över tid.
Vi har också möjligheten att ta reda på stängningskursen för en specifik aktie under de begränsade perioderna vi undersöker.
Genom att använda Minimum Variance och Betaportföljen som mätmetod, vilket båda är vedertagna portföljteorier får vi en operationalisering av våra mätmetoder vilket leder till validitet i undersökningen.

Svaghet i metoden:

Våra beräkningar är baserade på två teorier, Betaportföljen och Minimum Variance. Dessa teorier bygger båda på att aktiekursen kommer att följa liknande mönster vilket den sällan gör.
Man kan inte följa historiska mönster då aktiekursen styrs av oändligt många variabler, vad som helst kan hända i världen och dessa händelser påverkar aktiekursen.
En teori är i grund och botten bara ett tankemässigt förklaringsförsök, ett generellt påstående om verkligheten[18].

---

[15] Asbjorn Johannessen, Per Arne Tufte *Introduktion till samhällsvetenskaplig metod* 2003 Liber AB

[16] Cook, Thomas D. Donald T. Campbell.1979 *Quasi-experimentation: design and analysis issues for field settings* Boston. Houghton Mifflin.

[17] Asbjorn Johannessen, Per Arne Tufte *Introduktion till samhällsvetenskaplig metod* 2003 Liber AB

[18] Kallberg, Ragnvald.1996. *Kvalitativa metoder i sociologisk forskning*

Empiri

I detta avsnitt kommer vi att redovisa den insamlade datan.

Portföljerna

Vi har samlat in data från Nasdaq OMX och valt att använda oss av stängningskursen för varje individuell aktie under den aktuella perioden i förhoppningen att detta ska spegla aktieprisets utveckling korrekt.
Möjligheten att välja högsta respektive lägsta kurs för aktierna fanns också, men då vissa aktier fluktuerade mycket över en dag bestämde vi oss för att använda stängningskursen.

Aktierna

Här följer de utvalda aktierna i respektive aktieportfölj.

Portfölj 1 Finanskrisen

För perioden 2007-01-01 till 2009-12-31 (index OMX Nordic 40)

- Atlas Copco A
- Electrolux B
- Swedbank A
- H&M B
- Ericsson B
- SCA B
- Tele2 B

Portfölj 2 It-bubblan

För perioden 1999-01-01 till 2002-12-31 (index OMX Stockholm 30)

- Assa Abloy B
- Investor B
- Tele2 B
- Volvo B
- Skanska B
- SEB A
- SKF B

Finanskrisen

Datum	Atlas Copco	Electrolux	Swedbank	SCA B	Tele 2	H&M B	Ericsson B	OMX Nordic 40
2007-01-02	234,5	136,5	252	365	99,5	348	28,2	1 225,69
2007-01-03	228,5	115,5	252,5	363,5	98,75	343	28,65	1 220,52
2007-01-04	221,5	111,75	251,5	363,5	99,5	341	28,7	1 205,55
2007-01-05	221,5	112,25	253	364	102	339,5	28,65	1 196,72
2007-01-08	219,5	112	254,5	363,5	101,25	340,5	28,5	1 192,33

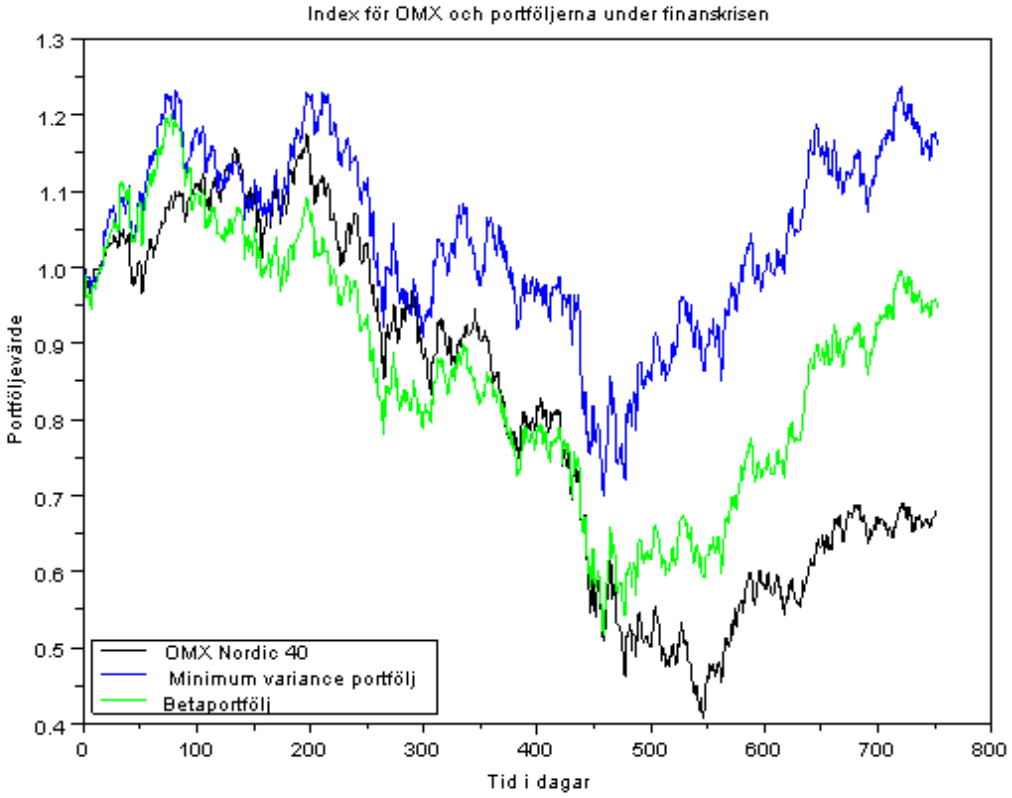
It-bubblan

Datum	Assa B	Investor B	Tele2 B	Volvo B	Skanska B	SEB A	SKF B	Omx sthlm30
1999-01-04	315	381	334	199,5	235	87,5	101,5	727,1
1999-01-05	314	384	341	212	239,5	90	98	736,09
1999-01-07	320	383	349	224	246	90,5	99	739,81
1999-01-08	316	383,5	348	230,5	249	90,5	103	738,71
1999-01-11	315	369	346,5	217	241	90	102,5	723,79

Här ovan ges ett exempel på den insamlad datan från OMX, informationen har sedan överförts till ett Excel ark för att lättare kunna bearbetas i dataprogrammet. Fullständig information kommer att finnas tillgänglig i appendix 1.

Analys

Diagram 1



Ovanstående diagram illustrerar aktieportfölj 1 under finanskrisen mellan perioden 2007-01-01 till 2009-12-31, beroende på om man valt att använda sig av Minimum Variance eller Betaportföljen.
I detta diagram jämförs de olika portföljerna med OMX Nordic 40 index.

Minimum Variance Portföljen:

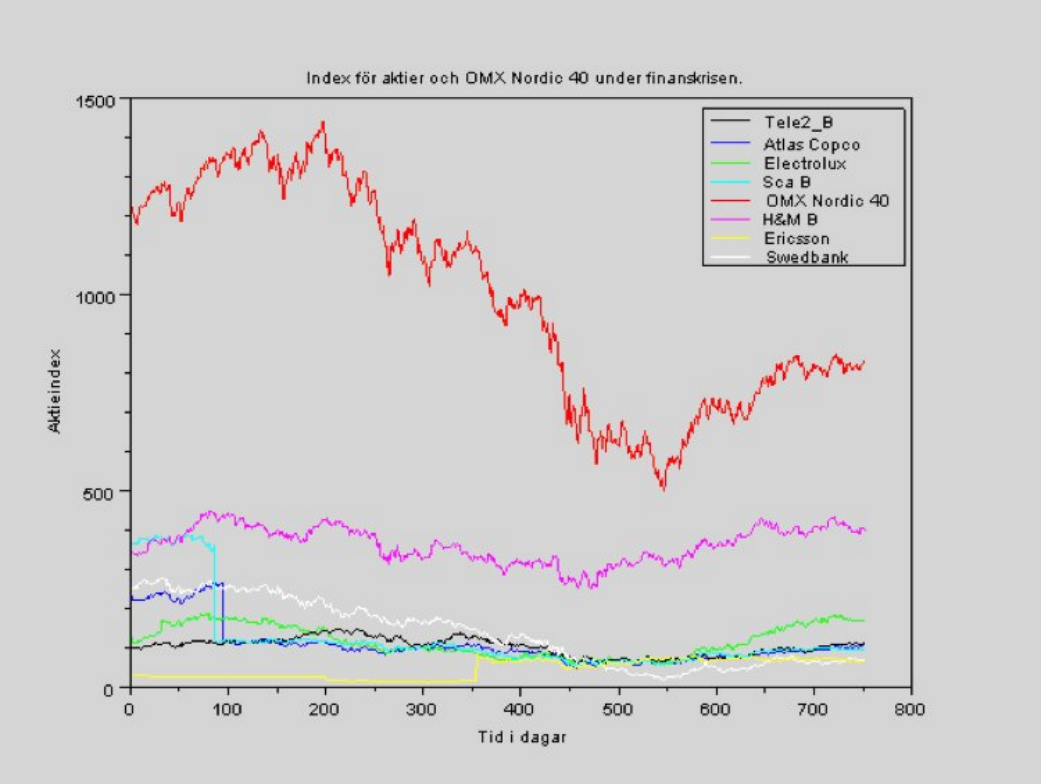
Här kan vi se att denna portfölj följde index i början av finanskrisen för att sedan dra ifrån och gå bättre.
Detta beror på att denna portfölj klarar av svängningar på börsen bättre, då denna teori bygger på att investera i aktier med låg varians.
Under finansiella kriser varierar aktiekurser mycket, om man använder sig av Minimum Variance teorin minimerar man dessa svängningar.
Detta bidrar till en säkrare investering under oroliga tider och som illustreras i diagrammet har denna portfölj gått bäst under perioden. Denna portfölj är bra att använda sig av under en lågkonjunktur, men lämpar sig inte för en högkonjunktur.

Detta främst för att den begränsar aktiekursens varians, hur mycket en aktiekurs får variera, under en högkonjunktur skulle detta innebära att man inte kan ta del av aktier med kraftig börsuppgång.

Betaportföljen:

Teorin om Betaportföljen syftar till att följa marknadsindex. Om vi tittar på diagram 1 ser vi att betaportföljen följer index vilket faller sig naturligt då teorin går ut på just detta.
Vi kan också se att Minimum Variance portföljen har gått bättre än Betaportföljen under denna period, detta beror till stor del på att Betaportföljen kommer att följa index vilket i det här fallet har legat under Minimum Variance portföljen.
Detta beror på att index (OMX Nordic 40) gått sämre under perioden.

Diagram 2



Detta diagram illustrerar hur de underliggande aktierna i portfölj 1 har fluktuerat under perioden 2007-01-01 till 2009-12-31.
Detta diagram ger en tydlig bild aktiekursvariationen under ovannämnd period och är ett hjälpmedel i analysen av både Betaportföljen och Minimum Variance portföljen.

Diagram 3

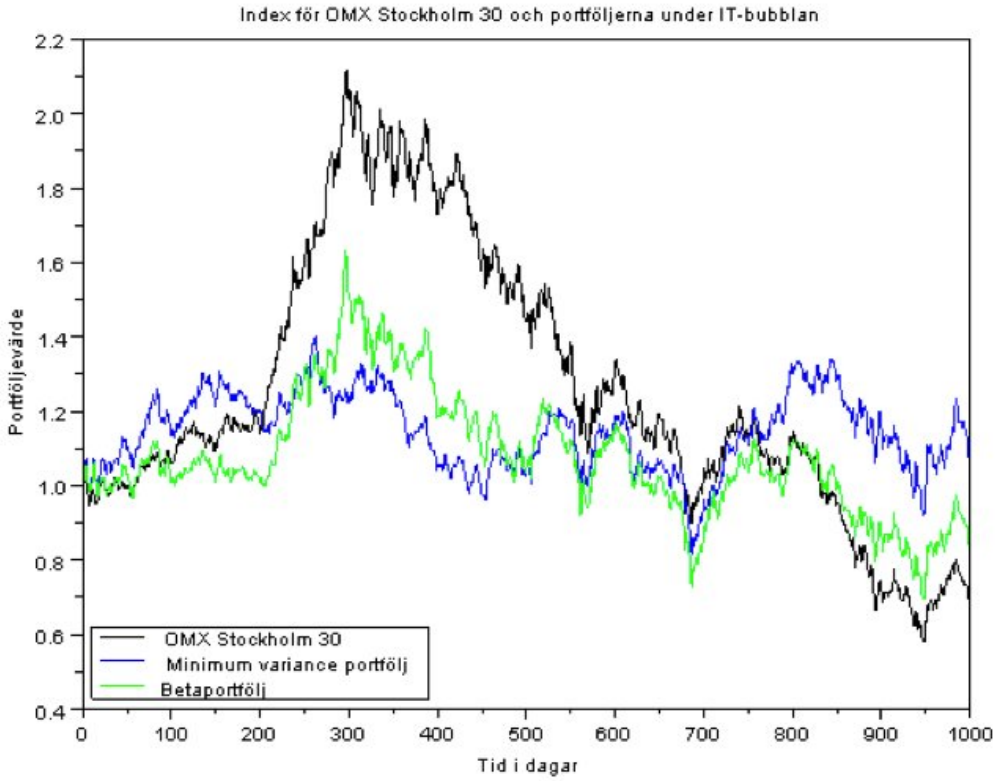


Diagram 3 illustrerar aktieportfölj 2 under it-bubblan mellan perioden 1999-01-01 till 2002-12-31.

Detta diagram visa precis som diagram 1 skillnaden mellan Betaportföljen och Minimum Variance portföljerna, och jämför dessa med OMX Stockholm 30.

Minimum Variance Portföljen:

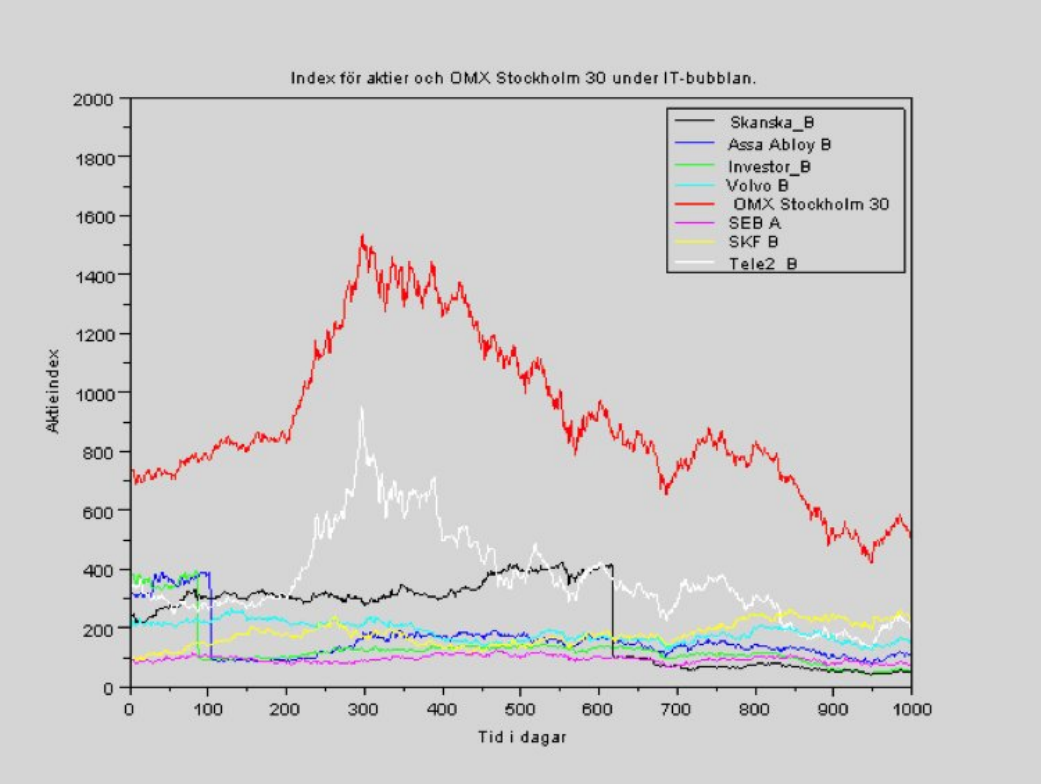
Som vi ser av ovanstående diagram har Minimum Variance portföljen gått bättre än index i början av perioden.
Detta beror på att index svänger kraftigare än Minimum Variance portföljen.

Betaportföljen:

I likhet med diagram 1 ser vi att Minimum Variance portföljen har gått bättre under vissa perioder.

Vi ser också att Betaportföljen till stor del har följt index vilket den också gör i diagram 1.
Betaportföljen har gått bättre under It-bubblan om man jämför med finanskrisen, detta beror på att index som används (OMX Stockholm 30) för denna period varit betydligt starkare och av den anledningen har Betaportföljen visat ett bättre resultat.

Diagram 4



Detta diagram illustrerar hur de underliggande aktierna i portfölj 2 har fluktuerat under perioden 1999-01-01 till 2002-12-31.

Viktanalys av portföljerna:

I denna del kommer vi att behandla vikterna i de olika portföljerna och analysera dessa.
Den första delen kommer analysera Minimum Variance portföljen för att sedan gå in på Betaportföljen.

Minimum Variance Portföljen

Tabell Minimum Variance Portföljen

	Volatilitet Minimum Variance	*Vikter Minimum Variance*
It-bubblan		
Assa Abloy B	0,0316	0,036
Investor B	0,0485	0,042
Tele2 B	0,0316	0,044
Volvo B	*0,0208*	*0,395*
Skanska B	0,0490	0,049
SEB A	*0,0251*	*0,179*
SKF B	*0,0238*	*0,255*
Finanskrisen		
Atlas Copco	0,0438	-0,001
Electrolux	0,0316	0,014
Swedbank	0,0458	-0,047
SCA B	0,0254	0,065
Tele2 B	*0,0406*	*0,266*
H&M B	*0,0200*	*0,668*
Ericsson B	0,0647	0,034

Denna tabell illustrerar sambandet mellan en akties volatilitet och dess vikt i aktieportföljen.
Denna teori går ut på att bygga upp en portfölj bestående av aktier med låg varians, och ett mått på hur stor varians en aktie har är dess volatilitet. Om en aktie uppvisar ett högt volatilitetsmått kommer denna aktie att få en låg vikt i portföljen och en stor vikt om aktiens volatilitet är låg.
Som vi kan se i tabellen finns det en viss korrelation mellan en akties volatilitet och dess vikt.

It-bubblan:

I denna portfölj kan vi se att de aktier som fått störst vikter har den lägsta volatiliteten vilket också innebär en låg varians.

- **Volvo B** har ett volatilitetsmått på 0,0208 och har fått en vikt på 39,5% i aktieportföljen vilket är en indikation på att denna aktie är stabil och har låg varians.

- **SEB A** har också ett lågt volatilitetsmått på 0,0251 och en vikt i portföljen på 17,9% även denna aktie har låg varians.

- **SKF B** uppvisar också en låg volatilitet på 0,0238 och har därför fått en vikt på 25,5% i portföljen.

- **Assa Abloy B** har ett högt volatilitetsmått på 0,0316 och har av den anledningen fått en vikt på 3,6%. Om vi tittar på diagram 4 ser vi att denna aktie har fluktuerat kraftigt, därav det höga volatilitetsmåttet.

- **Investor B** har ett högt volatilitetsmått på 0,0485 och har fått en låg vikt på 4,2%. I diagram 4 kan vi se att aktien varierat mycket och har därför fått ett högt volatilitetsmått.

- **Tele2 B** har ett högt volatilitetsmått på 0,0316 och har fått en vikt på 4,4%. Diagram 4 visar att aktien har fluktuerat kraftigt.

- **Skanska B** har ett högt volatilitetsmått på 0,0490 och har fått en vikt på 4,9%. Denna aktie har också en hög varians enligt diagram 4 och därav ett högt volatilitetsmått.

Finanskrisen:

- **Tele2 B** har ett högt volatilitetsmått på 0,0406 men har trots det en storvikt i portföljen på 26,6%. Om man tittar i diagram 2 kan man tydligt se en kraftig nedgång i aktiekursen.

- **H&M B** har små förändringar i aktiekursen under hela perioden, dessa förändringar är inte tillräckligt stora för att ge upphov till ett högt volatilitetsmått därav vikten på hela 66,8%.

- **SCA B:s** aktiekurs faller kraftigt i början av perioden för att sedan stabiliseras och hållas sig på ungefär samma nivå perioden ut. Detta medför en låg volatilitet på 0,0254 vilket ger portföljen en vikt på 6,5%

- **Atlas Copco** har fått ett högt volatilitetsmått på 0,0438 vilket beror på aktiefallet i början av perioden då aktien tappade nästan hälften av värdet detta illustreras i diagram 2. Aktiekursen har varierat så kraftigt att den fått en minusvikt.

- **Electrolux** har haft en varierande aktiekurs under perioden vilket har orsakat ett högt volatilitetsmått på 0,0316 och därför en lågt vikt på endast 1,4% i portföljen. Detta åskådliggörs i diagram 2.

- **Swedbank** har en fallande aktiekurs under hela perioden vilket man kan se i diagram 2, vilket bidrar till den höga volatiliteten på 0,0458 och en vikt på -4,7%.

- **Ericsson B** har det högsta volatilitetsmåttet av de underliggande aktierna i portföljen på 0,0647 trots det har aktien fått en vikt på 3,4%.

Betaportföljen:

Tabell Betaportföljen:

I denna tabell illustreras sambandet mellan Betavärdet och aktiernas vikter i portföljen.

	Finanskrisen		It-bubblan	
	Betavärde	Vikt	Betavärde	Vikt
Aktier				
Assa Abloy B			0,672	0,034
Investor B			0,740	0,057
Tele2 B			1,059	0,306
Volvo B			0,505	0,189
Skanska B			0,515	0,024
SEB A			0,750	0,274
SKF B			0,520	0,115
Atlas Copco	0,305	0,095		Σ = 1
Electrolux	0,701	0,160		
Swedbank	0,623	0,147		
SCA B	0,384	0,040		
Tele2 B	0,952	0,195		
H&M B	1,272	0,343		
Ericsson B	0,403	0,020		
		Σ = 1		

Då betavärdet ska spegla en akties förmåga att följa index kan vi här se en korrelation mellan betavärdet och hur aktien har viktats.
Vi ser här att ett högt betavärde innebär en större vikt för de olika aktierna.

Portföljen under It-bubblan:

- **Tele2 B** har det högsta Betavärdet i portföljen på 1,059 vilket också medför den högsta portföljvikten (30,6%). Tele2 B:s förmåga att följa index illustreras i diagram 4.

- **Volvo B** med sitt låga Betavärde på 0,505 har fått en vikt på 18,9% vilket är förhållandevis högt med tanke på Betavärdet.

- **SEB A** uppvisar ett högt Betavärde på 0,750 och har fått en vikt på 27,4% i portföljen.

- **SKF B** med sitt Betavärde på 0,520 har fått en vikt på 11,5% i portföljen.

- **Assa Abloy B** har ett Betavärde på 0,672 vilket är relativt högt, trots detta har aktien fått en låg vikt i portföljen (3,4%). Detta beror antagligen på att aktien har ett kraftigt kursfall i början av perioden samtidigt som index går kraftigt uppåt.

- **Investor B** har i likhet med Assa Abloy B ett kraftigt kursfall i början av perioden vilket motiverar det förhållandevis höga Betavärdet (0,740) och den låga portföljvikten på 5,7%.

- **Skanska B** har ett lågt Betavärde (0,515) vilket har resulterat i en lägre vikt i portföljen (2,4%).

Portföljen under finanskrisen:

- **Electrolux** tenderar att följa index under perioden och har därför fått Betavärdet 0,701 och en vikt på 16% i portföljen.

- **Swedbank** följer också index, med en aktieuppgång i början av perioden vilket följs av en nedgång i slutet av perioden detta ger aktien ett Betavärde på 0,623 och en vikt på 14,7%.

- **Tele2 B** med sitt höga Betavärde (0,952) har fått en vikt i portföljen på 19,5%.

- **H&M B** har det högsta Betavärdet i portföljen (1,272) detta medför också den största vikten på 34,3%. Om vi tittar på diagram 2 borde H&M:s Betavärde vara lägre då aktiekursen är relativt stabil utan större svängningar. En anledning torde vara att index påverkas starkt av hur H&M:s aktiekurs fluktuerar med tanke på dess börsvärde.

- **Atlas Copco** har ett kraftigt börsfall i början av perioden samtidigt som index går uppåt, av den anledningen blir Betavärdet relativt lågt (0,305) och följaktligen blir vikten i portföljen låg (9,5%).

- **SCA B** har precis som Atlas Copco ett börsfall i början av perioden vilket bidrar till det låga Betavärdet (0,384) och vikten på 4%.

- **Ericsson B:s** aktiekurs har svag korrelation till index vilket illustreras i diagram 2 vilket orsakar ett lågt Betavärde (0,403) och en lågt vikt (2%).

Viktfördelning före och efter

Här presenteras vikternas förändring under perioden, beteckningen ”före” beskriver hur portföljen var viktad i början av perioden och ”efter” hur vikterna är fördelade i slutet av perioden. Viktförändringen baseras på hur de olika aktierna har gått i jämförelse med varandra.

Finanskrisen

Portfölj	Vikter Minimum Variance	
Aktier	Före	Efter
Atlas Copco	-0,001	-0,0004
Electrolux	0,014	0,015
Swedbank	-0,047	-0,011
SCA B	0,065	0,015
Tele2 B	0,266	0,255
H&M B	0,668	0,658
Ericsson B	0,034	0,069

Under finanskrisen ser vi ingen markant förändring i portföljvikterna, vilket betyder att aktierna med högre vikterna fortfarande uppvisar en låg varians i jämförelse med de övriga aktierna i slutet av perioden.
Aktierna med hög volatilitet tenderar inte till en förändring, därav kvarstår deras låga vikter även i slutet av perioden.

It-bubblan:

Portfölj	Vikter Minimum Variance	
Aktier	Före	Efter
Assa Abloy B	0,036	0,011
Investor B	0,042	0,005
Tele2 B	0,044	0,029
Volvo B	0,395	0,268
Skanska B	0,049	0,010
SEB A	0,179	0,143
SKF B	0,255	0,533

Här kan vi se lite större förändringar av portföljvikterna om vi jämför med finanskrisen.
Den största förändringen hittar vi hos Volvo B och SKF B. Om vi tittar i det ovanstående diagrammet ser vi att SKF B hade en vikt i portföljen på 25,5% i början

av perioden och en vikt i slutet av perioden på 53,3%. Detta är en viktförändring på +27,8% vilket betyder att SKF B har jämfört med de övriga aktierna minskat sin variation under perioden och på så vis fått en högre vikt.
Volvo B hade en vikt på 39,5% i början av perioden, denna vikt minskas ner med 12,7% till 26,8% i slutet av perioden på grund av förändringen i dess volatilitet jämfört med de övriga aktierna.

Finanskrisen:

Portfölj	Vikter Betaportföljen	
Aktier	Före	Efter
Atlas Copco	0,095	0,045
Electrolux	0,160	0,208
Swedbank	0,147	0,044
SCA B	0,040	0,011
Tele2 B	0,195	0,229
H&M B	0,343	0,415
Ericsson B	0,020	0,049

Den största förändringen av vikterna står Swedbank för som går från 14,7% av portföljen till 4,4%. Viktförändringen har spridits ut på aktier som korrelerar starkare med index under perioden.
Vi ser att H&M B och Tele2 B har fått större vikter i slutet av perioden vilket är ett tecken på att deras förmåga att följa index har förbättrats.

It-bubblan:

Portfölj	Vikter Betaportföljen	
Aktier	Före	Efter
Assa Abloy B	0,034	0,013
Investor B	0,057	0,009
Tele2 B	0,306	0,248
Volvo B	0,189	0,157
Skanska B	0,024	0,006
SEB A	0,274	0,269
SKF B	0,115	0,297

Under it-bubblan har viktfördelningen inte förändrats så mycket bortsett från SKF B som har gått från 11,5% till 29,7%. Anledningen till det torde vara att SKF B följt index jämförelsevis bättre än övriga aktier under perioden och därav förändringen i dess vikt.

Slutsatser

Om vi blickar tillbaka till diagram 1 och 3 som illustrerar hur Betaportföljen, Minimum Variance portföljen och index har varierat under finanskrisen och it-bubblan ser vi ett mönster.
Under de båda ovannämnda kriserna har Minimum Variance portföljen klarat sig bättre än betaportföljen vilket till stor del beror på att aktierna i denna portfölj är mindre känsliga för svängningar i konjunkturen.
Eftersom Betaportföljen ska följa index är denna portfölj olämplig under en lågkonjunktur då index oftast sjunker vilket vi tydligt kan se i både diagram 1 och 3.

Minimum Variance Portföljen

- Är ett lämpligt alternativ under en lågkonjunktur
- Säkrare investering med tanke på dess riskspridning

Betaportföljen

- Är ett lämpligt alternativ under en högkonjunktur
- Förknippad med högre risk

För att svara på uppsatsens syfte ”att undersöka vilken portföljteori som är lämpligast att använda sig av under en lågkonjunktur” är vår slutsats att man ska använda sig av en Minimum Variance portfölj under en lågkonjunktur.

Tidigare forskning:

Den tidigare forskningen som vi tagit del av är främst baserad på den amerikanska aktiemarknaden och då framför allt inhemska aktier.

I ett nummer av ” Journal of portfolio Management” under hösten 2006 konstaterades det att man genom att använda sig av en Minimum Variance portfölj kan man minska portföljrisken med upp till 1/3-del.[19]
Det konstaterades även att en Minimum Variance portfölj vid flera tillfället gick bättre än index vilket den även gjorde under vissa perioder i vår undersökning.

En undersökning gjord av Erasmus Universitet i Rotterdam visade att aktier med historiskt låg volatilitet som man använder sig av i en Minimum Variance portfölj uppvisade en riksjusterad hög avkastning jämfört med aktier som uppvisar hög volatilitet[20].

Intressant framtida forskning:

Det hade varit intressant att jämföra dessa portföljer under en högkonjunktur och se om man fått motsatt resultat.
Man hade även kunnat jämföra portföljerna under längre tid, under en hel konjunkturcykel och se om resultatet hade blivit annorlunda.

---

[19] ”Minimum Variance Portfolios in the U.S Equity Market”, Roger Clark, Harindra de Silva, Steven Thorley, Journal of Portfolio Management, Fall 2006, v. 33, iss. 1, pp. 10-24

[20] David C. Blitz, Pim van Vliet, **The volatility effect: lower risk without lower return,** 2007

Källförteckning

Litteratur

Vilse i finanskrisens labyrinter?, Olle Rossander 2009

Cassidy, John 2002, Dot-Con the greatest story ever sold, Harper collins publishers, New York, USA

Höglund Thomas, Mathematical asset management ISBN 978-0-470-23287-3

Asbjorn Johannessen, Per Arne Tufte *Introduktion till samhällsvetenskaplig metod* 2003 Liber AB

Artiklar (internet)

”Minimum Variance Portfolios in the U.S Equity Market”, Roger Clark, Harindra de Silva, Steven Thorley, Journal of Portfolio Management, Fall 2006, v. 33, iss. 1, pp. 10-24

David C. Blitz, Pim van Vliet, **The volatility effect: lower risk without lower return,** 2007

Internet

www.scilab.org

www.nasdaqomxnordic.com/aktier/Historiska_kurser/?Instrument=SSE45

www.nasdaqomxnordic.com/aktier/Historiska_kurser/?Instrument=SSE81

http://www.nasdaqomxnordic.com/aktier/Historiska_kurser/?Instrument=SSE1027

http://www.nasdaqomxnordic.com/aktier/Historiska_kurser/?Instrument=SSE323

http://www.nasdaqomxnordic.com/aktier/Historiska_kurser/?Instrument=SSE101

http://www.nasdaqomxnordic.com/aktier/Historiska_kurser/?Instrument=SSE992

http://www.nasdaqomxnordic.com/aktier/Historiska_kurser/?Instrument=SSE120

http://www.nasdaqomxnordic.com/aktier/Historiska_kurser/?Instrument=SSE283

http://www.nasdaqomxnordic.com/aktier/Historiska_kurser/?Instrument=SSE366

http://www.nasdaqomxnordic.com/aktier/Historiska_kurser/?Instrument=SSE1027

http://www.nasdaqomxnordic.com/aktier/Historiska_kurser/?Instrument=SSE161

http://www.nasdaqomxnordic.com/aktier/Historiska_kurser/?Instrument=SSE402

http://www.nasdaqomxnordic.com/aktier/Historiska_kurser/?Instrument=SSE281

http://www.nasdaqomxnordic.com/aktier/Historiska_kurser/?Instrument=SSE285

Bilagor

Programmering i Scilab

Finanskrisen:

```
clear;clc;clf; close;

 [fd,SST,Sheetnames,Sheetpos] = xls_open('C:\Users\Kung Bure Heed\Documents\jacobs\braskit.xls')
 [Value,TextInd] = xls_read(fd,Sheetpos(1))
  mclose(fd)
  [fd,SST,Sheetnames,Sheetpos] = xls_open('C:\Users\Kung Bure Heed\Documents\jacobs\braskit.xls')
   mclose(fd)

 for k=2:753
   Datum(k-1)=TextInd(k,1)
   atlas(k-1)=Value(k,2)
   Electro(k-1)=Value(k,3)
   Swedbank(k-1)=Value(k,4)
   sca_b(k-1)=Value(k,5)
   Tele2_B(k-1)=Value(k,6)
   HM_B(k-1)=Value(k,7)
   ericsson_B(k-1)=Value(k,8)
   marknad(k-1)=Value(k,9)
 end

 // Growth g=ln(St+1/St)
 for s= 1:(length(atlas)-1)
   growth_atlas(s)=[log(atlas(s+1)/atlas(s))]
   growth_Electro(s)=[log(Electro(s+1)/Electro(s))]
   growth_Swedbank(s)=[log(Swedbank(s+1)/Swedbank(s))]
   growth_sca_b(s)=[ log(sca_b(s+1)/sca_b(s)) ]
   growth_Tele2_B(s) =[log(Tele2_B(s+1)/Tele2_B(s)) ]
   growth_HM_B(s)=[log(HM_B(s+1)/HM_B(s))]
   growth_ericsson_B(s)=[log(ericsson_B(s+1)/ericsson_B(s))]
   growth_marknad(s)=[ log(marknad(1+s)/marknad(s))]
 end

    // Create a matrix for growth (skapar en matris av g-vÃ¤rden) se sid ?
     for i=1:length(growth_atlas)

 growth_all(i,1)=growth_atlas(i)
         growth_all(i,2)=growth_Electro(i)
         growth_all(i,3)=growth_Swedbank(i)
         growth_all(i,4)=growth_sca_b(i)
         growth_all(i,5)=growth_Tele2_B(i)
         growth_all(i,6)=growth_HM_B(i)
         growth_all(i,7)=growth_ericsson_B(i)

         //growth_all(i,6)=growth_marknad(i)

 end

      // Mean growth (medelvÃ¤rde g)
       mean_all=[]
       mean_all(1)=mean(growth_atlas)
 mean_all(2)=mean(growth_Electro)
 mean_all(3)=mean(growth_Swedbank)
```

```
 mean_all(4)=mean(growth_sca_b)
  mean_all(5)=mean(growth_Tele2_B)
  mean_all(6)=mean(growth_HM_B)
  mean_all(7)=mean(growth_ericsson_B)


  // skapar en vector av ettor
  one=[1, 1, 1 ,1 ,1 , 1 ,1 ]
  // rÃ¤knar ut kovariansmatrisen
  [cov] = mvvacov(growth_all)
  // 1, rÃ¤knar ut volariteten fÃ¶r minimum variance portfolio
  sigma_min= (one*(cov^-1)*one')^-1
  // rÃ¤knar ut vikterna fÃ¶r det olika aktierna i minimum variance portfolio
  weigths_mini= sigma_min*(cov^-1)*one'

  // Beta
  // matris av avkastning

for i=1:length(growth_atlas)
     return_all_index(i,1)=(marknad(i+1)-marknad(i))/marknad(i)
      return_all_index(i,2)=(atlas(i+1)-atlas(i))/atlas(i)
      return_all_index(i,3)=(Electro(i+1)-Electro(i))/Electro(i)
      return_all_index(i,4)=(Swedbank(i+1)-Swedbank(i))/Swedbank(i)
      return_all_index(i,5)=(sca_b(i+1)-sca_b(i))/sca_b(i)
      return_all_index(i,6)=(Tele2_B(i+1)-Tele2_B(i))/Tele2_B(i)
      return_all_index(i,7)=(HM_B(i+1)-HM_B(i))/HM_B(i)
      return_all_index(i,8)=(ericsson_B(i+1)-ericsson_B(i))/ericsson_B(i)

      return_marknad(i)=(marknad(i+1)-marknad(i))/marknad(i)

end
  // skapar kovariansmatrisen fÃ¶r avkastningen
  cov_ind=mvvacov(return_all_index)
  // rÃ¤knar ut betavÃ¤rdet
  Beta= cov_ind/(st_deviation(return_marknad)^2)
  x=[Beta(2), Beta(3), Beta(4), Beta(5), Beta(6), Beta(7), Beta(8)]'

// Weights Beta portfolio det olika vikterna fÃ¶r aktierna i betaportfÃ¶ljen
   weights_beta= ((cov^-1)*x)/(one*(cov^-1)*x)

// Normed values
    for s= 1:length(atlas)

port(s,1)=atlas(s)/atlas(1)
        port(s,2)=Electro(s) / Electro(1)
        port(s,3)=Swedbank(s)/ Swedbank(1)
        port(s,4)=sca_b(s)/sca_b(1)
        port(s,5)=Tele2_B(s)/Tele2_B(1)
        port(s,6)=HM_B(s)/HM_B(1)
        port(s,7)=ericsson_B(s)/ericsson_B(1)

end

    // weigths end of the period
    for k =1:7

weigths__beta_end(k) = weights_beta(k) * port(length(atlas),k)
weigths__mini_end(k) = weigths_mini(k) * port(length(atlas),k)
     end
```

```
weigths__beta_end=weigths__beta_end/sum(weigths__beta_end)
    weigths__mini_end=weigths__mini_end/sum(weigths__mini_end)
port_mini=    port * weigths_mini
port_beta=    port * weights_beta

// Plot the portfolios
 plot(marknad/marknad(1),'black')
 plot(port_mini,'b')
 plot(port_beta,'g')
 legends(['OMX Nordic 40';'Minimum variance portfölj';'Betaportfölj'],[1,2 3], opt=3 )

xlabel('Tid i dagar')
 ylabel('Portföljevärde')
 title('Index för OMX och portföljerna under finanskrisen ')

 figure(2)
 plot(marknad,'r')
 plot(atlas,'b')
 plot(Electro,'g')
 plot(Tele2_B,'black')
 plot(Swedbank,'w')
 plot(sca_b,'c')
 plot(HM_B,'m')
 plot(ericsson_B,'y')

 legends(['Tele2_B';'Atlas Copco';'Electrolux';'Sca B';'OMX Nordic 40';'H&M
B';'Ericsson';'Swedbank'],[1,2, 3, 4 ,5, 6,7,8], opt=1 )
 xlabel('Tid')

ylabel('Aktieindex')
 title('Index för aktier och OMX Nordic 40 under finanskrisen.')
```

It-Bubblan:

```
clear;clc;clf; close;

 [fd,SST,Sheetnames,Sheetpos] = xls_open('C:\Users\Kung Bure
Heed\Documents\jacobs\aktier999.xls')
 [Value,TextInd] = xls_read(fd,Sheetpos(1))
  mclose(fd)
  [fd,SST,Sheetnames,Sheetpos] = xls_open('C:\Users\Kung Bure
Heed\Documents\jacobs\aktier999.xls')
   mclose(fd)

 for k=2:1000
   Datum(k-1)=TextInd(k,1)
   Assa_B(k-1)=Value(k,2)
   Investor_B(k-1)=Value(k,3)
   Tele2_B(k-1)=Value(k,4)
   Volvo_b(k-1)=Value(k,5)
   Skanska_B(k-1)=Value(k,6)
   SEB_A(k-1)=Value(k,7)
   SKF_B_B(k-1)=Value(k,8)
   marknad(k-1)=Value(k,9)
 end

 // Growth g=ln(St+1/St)
 for s= 1:(length(Assa_B)-1)
   growth_Assa_B(s)=[log(Assa_B(s+1)/Assa_B(s))]
   growth_Investor_B(s)=[log(Investor_B(s+1)/Investor_B(s))]
   growth_Tele2_B(s)=[log(Tele2_B(s+1)/Tele2_B(s))]
   growth_Volvo_b(s)=[ log(Volvo_b(s+1)/Volvo_b(s)) ]
   growth_Skanska_B(s) =[log(Skanska_B(s+1)/Skanska_B(s)) ]
   growth_SEB_A(s)=[log(SEB_A(s+1)/SEB_A(s))]
   growth_SKF_B_B(s)=[log(SKF_B_B(s+1)/SKF_B_B(s))]
   growth_marknad(s)=[ log(marknad(1+s)/marknad(s))]
 end

    // Create a matrix for growth (skapar en matris av g-vÃ¤rden) se sid ?
     for i=1:length(growth_Assa_B)

 growth_all(i,1)=growth_Assa_B(i)
         growth_all(i,2)=growth_Investor_B(i)
         growth_all(i,3)=growth_Tele2_B(i)
         growth_all(i,4)=growth_Volvo_b(i)
         growth_all(i,5)=growth_Skanska_B(i)
         growth_all(i,6)=growth_SEB_A(i)
         growth_all(i,7)=growth_SKF_B_B(i)

         //growth_all(i,6)=growth_marknad(i)

 end

      // Mean growth (medelvÃ¤rde g)
       mean_all=[]
       mean_all(1)=mean(growth_Assa_B)
 mean_all(2)=mean(growth_Investor_B)
 mean_all(3)=mean(growth_Tele2_B)
  mean_all(4)=mean(growth_Volvo_b)
   mean_all(5)=mean(growth_Skanska_B)
   mean_all(6)=mean(growth_SEB_A)
```

```
 mean_all(7)=mean(growth_SKF_B_B)


 // skapar en vector av ettor
 one=[1, 1, 1 ,1 ,1 , 1 ,1 ]
 // rÃ¤knar ut kovariansmatrisen
 [cov] = mvvacov(growth_all)
 // 1, rÃ¤knar ut volariteten fÃ¶r minimum variance portfolio
 sigma_min= (one*(cov^-1)*one')^-1
 // rÃ¤knar ut vikterna fÃ¶r det olika aktierna i minimum variance portfolio
 weigths_mini= sigma_min*(cov^-1)*one'

 // Beta
 // matris av avkastning

for i=1:length(growth_Assa_B)
    return_all_index(i,1)=(marknad(i+1)-marknad(i))/marknad(i)
     return_all_index(i,2)=(Assa_B(i+1)-Assa_B(i))/Assa_B(i)
     return_all_index(i,3)=(Investor_B(i+1)-Investor_B(i))/Investor_B(i)
     return_all_index(i,4)=(Tele2_B(i+1)-Tele2_B(i))/Tele2_B(i)
     return_all_index(i,5)=(Volvo_b(i+1)-Volvo_b(i))/Volvo_b(i)
     return_all_index(i,6)=(Skanska_B(i+1)-Skanska_B(i))/Skanska_B(i)
     return_all_index(i,7)=(SEB_A(i+1)-SEB_A(i))/SEB_A(i)
     return_all_index(i,8)=(SKF_B_B(i+1)-SKF_B_B(i))/SKF_B_B(i)

     return_marknad(i)=(marknad(i+1)-marknad(i))/marknad(i)

end
 // skapar kovariansmatrisen fÃ¶r avkastningen
 cov_ind=mvvacov(return_all_index)
 // rÃ¤knar ut betavÃ¤rdet
 Beta= cov_ind/(st_deviation(return_marknad)^2)
 x=[Beta(2), Beta(3), Beta(4), Beta(5), Beta(6), Beta(7), Beta(8)]'

// Weights Beta portfolio det olika vikterna fÃ¶r aktierna i betaportfÃ¶ljen
  weights_beta= ((cov^-1)*x)/(one*(cov^-1)*x)

// Normed values
   for s= 1:length(Assa_B)

port(s,1)=Assa_B(s)/Assa_B(1)
       port(s,2)=Investor_B(s) / Investor_B(1)
       port(s,3)=Tele2_B(s)/ Tele2_B(1)
       port(s,4)=Volvo_b(s)/Volvo_b(1)
       port(s,5)=Skanska_B(s)/Skanska_B(1)
       port(s,6)=SEB_A(s)/SEB_A(1)
       port(s,7)=SKF_B_B(s)/SKF_B_B(1)

end

   // weigths end of the period
   for k =1:7

weigths__beta_end(k) = weights_beta(k) * port(length(Assa_B),k)
weigths__mini_end(k) = weigths_mini(k) * port(length(Assa_B),k)
    end

weigths__beta_end=weigths__beta_end/sum(weigths__beta_end)
     weigths__mini_end=weigths__mini_end/sum(weigths__mini_end)
port_mini=    port * weigths_mini
```

```
port_beta=    port * weights_beta

// Plot the portfolios
 plot(marknad/marknad(1),'black')
 plot(port_mini,'b')
 plot(port_beta,'g')
 legends(['OMX Nordic 40';'Minimum variance portfölj';'Betaportfölj'],[1,2 3], opt=2 )

xlabel('Tid i dagar')
 ylabel('Portföljevärde')
 title('Index för OMX och portföljerna under IT-bubblan ')

 figure(2)
 plot(marknad,'r')
 plot(Assa_B,'b')
 plot(Investor_B,'g')
 plot(Skanska_B,'black')
 plot(Tele2_B,'w')
 plot(Volvo_b,'c')
 plot(SEB_A,'m')
 plot(SKF_B_B,'y')

 legends(['Skanska_B';'Assa Abloy B';'Investor_B';'Volvo B';'OMX Nordic 40';'SEB A';'SKF
B';'Tele2_B'],[1,2, 3, 4 ,5, 6,7,8], opt=1 )
 xlabel('Tid')

ylabel('Aktieindex')
 title('Index för aktier och OMX Nordic 40 under IT-bubblan.')
```