



**Nationalekonomiska Institutionen**

# **ALTERNATIVA INDEX**

En studie av  
Mean-Variance-effektiviteten hos index baserade på  
fundamentalvärde kontra börsvärde

**Magisteruppsats VT 2005**

**Författare:**

**Olivia Falk**

**Helena Callervik**

**Handledare:**

**Hossein Asgharian**

## **ABSTRAKT**

---

Finansiella index är viktade genomsnitt av olika tillgångars avkastning från en bestämd tidpunkt. Traditionella index är börsvärdeviktade. Problemet med denna typ av index är att börsvärdet tidvis kraftigt kan överdrivas på grund av spekulation. Alternativa index bygger på företags fundamentalvärden. De viktas därmed efter företags faktiska redovisade siffror i balans- och resultaträkningar. Metoden eliminerar risken att marknaden över- eller undervärderar företag som tidvis är populära på börsen. Syftet med studien var att undersöka om alternativa index är mer MV-effektiva än börsvärdeviktade index. I studien ingick 176 svenska företag noterade på Stockholmsbörsens A-lista under perioden 1981-2002. Utvärderingen av index innebar att risk, avkastning och Sharpekvoter testades. Även tvärsnittsregressioner för betavärdets förklaringsgrad utfördes. Resultaten från studien visade att alternativa index var mer MV-effektiva, men att CAPM:s beta inte kunde förklara avkastningen. Under antagandet att investerare är riskaverta visar sig därmed de alternativa indexen vara att föredra framför traditionella börsvärdeviktade index.

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1. INLEDNING .....</b>	<b>5</b>
1.1 Bakgrund.....	5
1.2 Syfte .....	6
1.3 Avgränsningar och angreppssätt .....	6
1.4 Tidigare studier .....	8
1.5 Disposition .....	9
<b>2. INDEX.....</b>	<b>10</b>
2.1 Användningsområden .....	10
2.2 Börsvärdeviktade index .....	11
2.3 Likaviktade index.....	12
2.4 Kompositindex .....	12
<b>3. TEORI.....</b>	<b>13</b>
3.1 Mean-Variance-Teoremet .....	13
3.2 Capital Asset Pricing Model .....	18
3.2.1 Antaganden i CAPM.....	18
3.2.2 CAPM:s viktigaste parametrar.....	19
3.2.3 Systematisk och specifik risk.....	20
3.3 Sharpe-kvot.....	21
3.4 Tvärsnittsregressioner .....	23
<b>4. DATA OCH METOD.....</b>	<b>25</b>
4.1 Data.....	25
4.2 Databehandling .....	26
4.3 Konstruktion av index.....	26
4.4 Utvärdering av index.....	27
4.4.1 Avkastning .....	28
4.4.2 Autokorrelation .....	29
4.4.3 Risk: standardavvikelse, skevhet och kurtosis.....	29
4.4.4 Betavärde .....	30
4.4.5 Korrelation .....	30
4.4.6 Sharpe-kvot.....	31
4.4.7 Portföljkoncentration .....	31
4.4.8 Företagsranking i index.....	32
4.4.9 Tvärsnittsregressioner .....	32
<b>5. RESULTAT OCH ANALYS .....</b>	<b>34</b>
5.1 Avkastning .....	34
5.1.1 Ackumulerad avkastning .....	34
5.1.2 Årsvisa avkastningar .....	40
5.1.3 Genomsnittlig årsavkastning.....	42
5.2 Autokorrelation .....	43
5.3 Risk: standardavvikelse, skevhet och kurtosis.....	44
5.3.1 Standardavvikelse .....	45
5.3.2 Skevhet.....	46

5.3.3 Kurtosis .....	47
5.4 Betavärde .....	47
5.5 Korrelation .....	48
5.6 Sharpe-kvot .....	49
5.7 Portföljkoncentration .....	50
5.8 Företagsranking i index .....	51
5.9 Tvärsnittsregressioner .....	53
<b>6. DISKUSSION OCH SLUTSATS .....</b>	<b>55</b>
<b>7. REFERENSER.....</b>	<b>59</b>
7.1 Publicerade källor .....	59
7.2 Elektroniska källor .....	60
7.3 Föreläsninganteckningar .....	60

Författarna vill rikta ett stort tack till Hossein Asgharian<sup>1</sup> för utmärkt handledning. All tid och hjälp under datainsamling och skrivprocess har givit stor uppmuntran och inspiration.

Tack än en gång!

---

<sup>1</sup> Hossein Asgharian är Associate Professor vid Nationalekonomiska Institutionen på Ekonomihögskolan vid Lunds Universitet

## 1. INLEDNING

---

I detta avsnitt presenteras inledningsvis studiens bakgrund och syfte. Därefter presenteras metoden för dess utformning och genomförande. Slutligen ges en kort redogörelse för tidigare studier inom området.

---

### 1.1 Bakgrund

Finansiella index är viktade genomsnitt av olika tillgångars avkastning från en bestämd tidpunkt. Index konstrueras för att spegla hela marknadens utveckling, och fungerar därmed som en referens till utvecklingen av enskilda tillgångar eller portföljer. Denna typ av index kan även fungera som bas i utformningen av en placerares investeringsstrategi.

I regel är index börsvärdeviktade. Det innebär att de tillgångar som har högt börsvärde driver indexets utveckling i större utsträckning än tillgångar med lågt börsvärde. Problemet med denna typ av index är dock att börsvärdet tidvis kraftigt kan överdrivas på grund av spekulation.

Det amerikanska finansinstitutet Research Affiliates (RA) har i en uppmärksammat studie konstruerat index som viktats efter företagets faktiska redovisade siffror i balans- och resultaträkningar. De värden som användes var bl.a. utdelningar, antal anställda och bokfört eget kapital. Därmed kunde den bristande egenskapen hos börsvärdeviktade index att tillgångar kan över- eller underviktas på grund av spekulation på börsen elimineras. RA kunde i sin studie visa att index konstruerade efter tillgångars fundamentala värden var mer mean-variance-effektiva.

Mean-variance-effektivitet innebär att en tillgång eller portfölj har högsta möjliga avkastning givet en viss risknivå. För en placerare är det därför optimalt att hålla en mean-variance-effektiv portfölj. För att bestämma portföljers mean-variance-effektivitet används i första hand Sharpe-kvoten. Detta mått tar hänsyn till portföljers risknivå och det faktum att dessa kan skilja sig åt. Därför kan man jämföra olika portföljers Sharpe-

kvoter och identifiera vilken portfölj som är den mest optimala. Index kan jämföras med utvecklingen hos portföljer av tillgångar. Det innebär att även indexens effektivitet kan utvärderas med hjälp av Sharpe-kvoten.

CAPM används främst för analys och prissättning av finansiella tillgångar och portföljer. I denna modell utgör marknadsportföljen en fundamental grund. Om skattningen av marknadsportföljen, som ofta approximeras med ett index, inte är mean-variance-effektivt resulterar det i att även CAPM blir ineffektiv. Därför är det av avgörande betydelse att det underliggande indexet är så effektivt som möjligt.

Effektiviteten hos placeringsstrategier som utformas efter index beror i hög grad på effektiviteten hos indexet. Om index som bygger på fundamentalvärden (alternativa index) är mer mean-variance-effektiva än börsvärdeviktade index är de således bättre dels för att använda som referens till övriga tillgångars utveckling, dels som approximation för marknadsportföljen, men också för en enskild placerare.

## **1.2 Syfte**

Syftet med denna studie är att konstruera alternativa index, dvs. aktieindex baserade på fundamentala värden hos företag och utvärdera dessa för att se om de uppvisar högre MV-effektivitet än traditionella, börsvärdeviktade index.

Research Affiliates har i sin studie kunnat visa att alternativa index varit mer mean-variance-effektiva på den amerikanska marknaden. Denna uppsats avser att undersöka om alternativa index baserade på svenska företag uppvisar samma egenskaper.

## **1.3 Avgränsningar och angreppssätt**

Konstruktionen av alternativa index baseras på svenska företag noterade på Stockholmsbörsens A-lista. Den studerade perioden sträcker sig från januari år 1981 till december år 2002. Studien baseras på 176 företag av varierande storlek och

branschtillhörighet. Banker och andra finansinstitut har dock uteslutits ur studien pga. bristande tillgång till data för denna typ av företag.

Studien skall undersöka om alternativa index på den svenska marknaden är mer mean-variance-effektiva än motsvarande börsvärdeviktade index. Undersökningen skall genomföras genom att alternativa index skall konstrueras och viktas baserat på följande fundamentala värden hos företag:

- Rörelseresultat efter avskrivningar (**REA**)
- Summa eget kapital (**SEK**)
- Totala rörelseintäkter (**TRI**)
- Utdelningar (**UTD**)
- Kompositindex (**KOMP**)

Referensindex (**REF**) är ytterligare ett index som skall konstrueras. Detta är ett börsvärdeviktat index som skall skapas för att utgöra en lämplig referens till ovan alternativa index.

Utvärderingen av indexen skall ske genom att utvärdera följande egenskaper:

- Avkastning: *utvecklingen under den studerade perioden*
- Autokorrelation: *oberoende hos indexens underliggande avkastning*
- Risk: *standardavvikelse, skevhet och kurtosis*
- Betavärde: *de alternativa indexens samvariation med REF*
- Korrelation: *graden av samvariation av indexens utveckling*
- Sharpe-kvot: *mått på MV-effektiviteten*
- Portföljkoncentration: *mått på hur indexen skiljer sig i sammansättning*
- Företagsranking i index: *ranking av företag i REF respektive KOMP*
- Tvärsnittsregressioner (eng. Cross Sectional Regressions): *betavärdets förklaringsgrad till aktiernas avkastning*

## 1.4 Tidigare studier

Tre huvudsakliga studier ligger till grund för uppsatsens utformning och metod. Nedan följer en kort presentation av dessa, samt de resultat de genererat.

Den studie uppsatsen till största delen utgår från är Research Affiliates arbete ”Redefining Indexation” (Arnott, Hsu & Moore, 2004). I deras studie undersöks hur index baserade på företags fundamentala värden presterar i förhållande till traditionella, såsom börsvärde- och likaviktade index. Försäljning, antal anställda, utdelningar eller bokfört eget kapital är exempel på faktorer som används för att beräkna bolagens vikt i indexen. Resultaten visar att dessa index ger en genomsnittlig överavkastning i förhållande till S&P500 om 1.97% per år under en 43-årig tidsperiod. Resultaten är dessutom robusta över tid, under cykliska faser och under stigande och fallande räntor. I studien kunde det även konstateras att de var mer MV-effektiva.

En annan artikel som ligger till grund för uppsatsen är ”Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests” av Fama & MacBeth (1973). Denna studie testar till vilken grad betavärdet enligt CAPM kan förklara variationen i aktiers avkastning. Modellen använder tvärsnittsregressioner för att undersöka betavärdets förklaringsgrad hos aktiers avkastning. Enligt deras studie visade sig detta vara en effektiv testmetod, givet att marknadsportföljen är effektiv. Samma typ av regressioner kommer att användas i uppsatsen för att testa hur indexens avkastning förklaras av dess betavärden.

I ”The Cross Section of Expected Stock Returns” av Fama & French (1992) använder författarna samma metod som Fama & MacBeth (1973), fast med modifikation. I denna modell har man testat CAPM genom att även inkludera ytterligare förklarande variabler som ser till företagskaraktäristik, t.ex. storlek eller belåningsgrad. De kunde konstatera att betavärdet hade liten förklaringsgrad till genomsnittlig avkastning, medan övriga variabler med signifikans kunde förklara tvärsnittsvariationen hos avkastningarna.



## **1.5 Disposition**

Uppsatsen disponeras på följande sätt: I Kapitel 2 presenteras de vanligast förekommande typerna av index, och dess viktigaste användningsområden. Därefter följer de teorier som ligger till grund för uppsatsen i kapitel 3. Kapitel 4 redogör för insamlingen och hanteringen av finansiell data som använts i studien samt de metoder som används för konstruktionen av index och dess utvärdering. De erhållna resultaten presenteras och analyseras i kapitel 5. Slutligen, i kapitel 6, följer diskussion och slutsats.

## 2. INDEX

---

Finansiella index är viktade genomsnitt av avkastningen hos tillgångar av olika klasser i ett viss tidsintervall. Indexets utveckling utgår från ett visst referensdatum. Ett index kan jämföras med utvecklingen av en portfölj av tillgångar, där tillgångars inbördes vikter kan bestämmas med olika metoder. Det finns breda användningsområden för index, och de utgör viktiga jämförelsegrunder för utvecklingen av alla sorters tillgångar och derivat på de finansiella marknaderna. I detta kapitel presenteras de vanligast förekommande typerna av index, och dess viktigaste användningsområden.

---

### 2.1 Användningsområden

Det största användningsområdet för index är att de fungerar som referens till utvecklingen av andra tillgångar. Index kan baseras på hela marknadens tillgångar, och används i dessa fall som indikatorer för marknadens utveckling. Välkända exempel på hela länders marknadsindex är Nikkei Index i Japan, Dow Jones Index eller Standard & Poor's 500 (S&P500) i USA samt Affärsvärldens Generalindex (AFGX) och Stockholm All share Index (SAX) i Sverige.

En annan vanlig typ av index fokuserar på branscher. Ett känt branschindex är det amerikanska NASDAQ, som bara innehåller teknikrelaterade aktier. Andra kan fokusera på t.ex. kemisk-, tung verkstads- eller läkemedelsindustri. En fördel med att jämföra utvecklingen av en aktie i en viss bransch mot motsvarande branschindex är att man tydligt kan jämföra aktiens utveckling i förhållande till en grupp andra liknande företag. I många fall kan denna jämförelse vara mer effektiv än jämförelsen med aktier ur helt andra branscher.

Regionala index bygger på ett visst lands eller regions utveckling, t.ex. Sverige, Östeuropa eller Asien. Dessa speglar hela regioners tillväxt och utveckling på ett tydligt sätt. En stor fördel med att använda sig av regionala index är få en mer rättvisande

jämförelse av utvecklingen hos en bransch som är regionsspecifik, t.ex. oljeindustri eller kaffeodling.

## 2.2 Börsvärdeviktade index

Den vanligaste typen av index är börsvärdeviktade. De är sammansatta genom ett viktat genomsnitt av de ingående företagens aktuella börsvärde. Det företag som har högst börsvärde får störst vikt i indexet, vilket gör att den aktiens avkastning påverkar indexets avkastning mest. Likaså kommer det företag med lägst börsvärde att få lägst vikt, och kommer därmed att påverka indexets avkastning minst. Således beror ett börsvärdeviktat index på marknadens uppfattning om varje företags värde vid varje tidpunkt. På grund av att aktiepriserna fluktuerar på marknaden kommer följaktligen sammansättningen av ett börsvärdeviktat index hela tiden att vara under förändring.

En stor fördel med index baserade på börsvärde är att det inte kräver stort arbete med indexjustering eftersom justeringarna sker automatiskt. Det enda egentliga tillfälle då företagssammansättningen manuellt behöver korrigeras är när nya företag blir tillräckligt stora för att börsopteras, eller då andra företag inte längre lever upp till börsens krav på noterade företag. Övriga tillfällen kan vara då företag fusionerar eller likvideras.

Börsvärdeviktade index har dock stora brister, vilket begränsar dess lämplighet som måttstock för marknadens utveckling. Ett företags börsvärde kan variera mycket beroende på marknadens uppfattning om framtida aktiekurser. Konsekvensen är att vissa aktier periodvis undervärderas, samtidigt som andra aktier kraftigt övervärderas. Slutet på 80- och 90-talen var perioder då investerare var mycket optimistiska vilket ledde till att många aktier blev övervärderade på börsen. Detta resulterade i att utvecklingen av index som t.ex. AFGX drevs upp mer än proportionellt mot företagens fundamentalvärden.

## 2.3 Likaviktade index

Likaviktade index konstrueras genom att låta alla företag få lika stor vikt i index. Det innebär att avkastningen från det största företaget kommer att påverka denna typ av index lika mycket som avkastningen från det minsta. Eftersom det finns fler små företag än stora, ger dock ett likaviktat index en överdriven bild av små företags betydelse för marknaden. En positiv aspekt är emellertid att indexet tar hänsyn även till små företags utveckling, då dessa företags utveckling i vanliga börsvärdeviktade index överskuggas av de stora etablerade företagen.

Ett problem med likaviktade index där endast ett bestämt antal aktier ingår, t.ex. de 300 största på marknaden, är att det största företaget får samma vikt som det minsta av de 300, medan det 301:a får vikten noll. Ett sådant index speglar inte marknaden som helhet på ett adekvat sätt.

## 2.4 Kompositindex

Kompositindex består av en kombination av flera olika index där varje inkluderat index får lika stor vikt. Det kan sägas vara ett genomsnitt av olika index som är baserade på olika områden, t.ex. olika branscher eller regioner. Ett känt exempel på kompositindex är Dow Jones Composite, som likaviktat transport-, industri- och allmännyttiga företag (Investor Words, 2005). Kompositindex används för att ge en sammanvägd bild av valda marknadssektorer utan att behöva inkludera icke-relevanta delar av marknaden.

### 3. TEORI

---

Nedanstående avsnitt redogör för de teorier som ligger till grund för uppsatsen. Först introduceras MV-teoremet, utvecklat av Harry Markowitz på 50-talet. Därefter beskrivs CAPM, som är en jämviktsmodell för prissättningen av tillgångar på marknaden. Sedan presenteras Sharpe-kvoter och hur de kan tillämpas för att värdera portföljers MV-effektivitet. Slutligen redogörs för teorin bakom ”The Cross Section of Expected Stock Return” som först introducerades av Fama och MacBeth (1973).

---

#### 3.1 Mean-Variance-Teoremet

Harry Markowitz:s berömda artikel ”Portfolio Selection” (1952) kom att bli startskottet till modern portföljvalsteori. I sin artikel och i sitt efterföljande arbete visade Markowitz hur man kan konstruera en front av investeringsportföljer, så att varje portfölj maximerar förväntad avkastning givet dess risk. Markowitz hävdade att en investerare optimalt höll just en sådan portfölj, en s.k. mean-variance (MV)-effektiv portfölj. Med kunskaper om en portföljs avkastning och dess risk kunde slutsatser dras om vilken eller vilka portföljer som föredrogs framför andra.

Följande analys görs på individuell nivå, inte i marknadsjämvikt. Enligt MV-teoremet karakteriseras tillgångar enbart av två variabler: förväntad avkastning och varians. En investerare kan använda sig av denna typ av karaktäristik i sina portföljval förutsatt att minst en av följande förutsättningar är uppfyllda:

- Att investerarens nyttofunktion är kvadratisk
- Att en tillgångs avkastning är normal fördelad.

I det tidigare fallet, då en nyttofunktion är kvadratisk, är förväntningen av högre derivator i en Taylor-expansion lika med noll. Detta resulterar i att förväntad nytta definieras av

förväntad förmögenhet och dess varians. I det senare fallet, kan MV-kriteriet tillämpas, eftersom en normalfördelning karaktäriseras av avkastning och varians (Hansson, 2005).

Fronten är en hyperbol av portföljer. Varje frontportfölj symboliserar den portfölj som har minst varians ( $\sigma_p^2$ ) givet en viss nivå för förväntad avkastning ( $E[r_p]$ ). Rent matematiskt kan portföljfronten beskrivas på följande vis:

$$\sigma_p^2 = f(E[r_p]) \quad (3.1)$$

Portföljfronten är därmed en maxvärdefunktion av frontportföljernas förväntade avkastning (Hansson, s. 90).

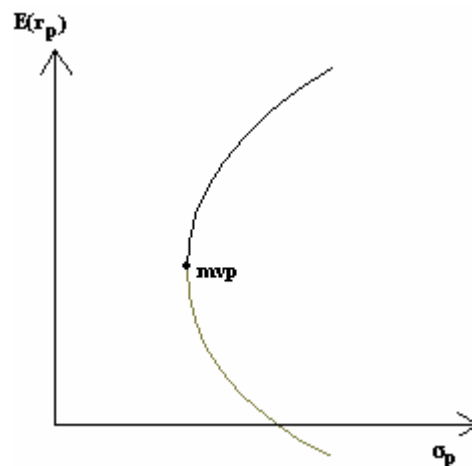


Diagram 3.1 Portföljfronten

Portföljfronten kan delas in i två halvor, en övre och en undre. I diagrammet ovan kan man se att den övre delen är svartmarkerad medan den undre är gråmarkerad. Dessa halvor skiljs åt vid den globala minsta-variens-portföljen (mvp), som är den portfölj med lägst risk av alla portföljer på fronten. Denna portfölj utgör därmed den västligaste

punkten på portföljfronten. En speciell egenskap hos mvp är att kovariansen mellan mvp och en annan portfölj är lika med variansen av mvp (Hansson s. 91):

$$Cov[r_{mvp}, r_p] = Var[r_{mvp}] \quad (3.2)$$

Den övre delen av fronten utgör den effektiva delen medan den undre utgör den ineffektiva delen. En portfölj som placeras på den effektiva delen av portföljfronten är den portfölj som når högsta möjliga avkastning givet ett specifikt riskläge. Med andra ord, dessa portföljer har en förväntad avkastning som är större än eller lika med mvps förväntade avkastning. En viktig egenskap hos frontportföljer är att hela portföljfronten kan identifieras genom linjära kombinationer av två frontportföljer (Campbell, s. 185). Genom att investera i två portföljer på fronten genereras en tredje portfölj som även den ligger på fronten. Då den effektiva delen av portföljfronten är konvex, gäller även här att en konvex kombination av två effektiva portföljer ger ytterligare en effektiv portfölj (Danthine, s. 112). En annan viktig egenskap hos en frontportfölj ( $p$ ) är att det existerar en unik frontportfölj som har noll kovarians med frontportföljen. Denna portfölj kallas nollkovariansportföljen ( $z_c(p)$ ). Då  $p$  är effektiv är  $z_c(p)$  ineffektiv och vice versa. Nollkovariansportföljen illustreras i diagram 3.2 på nästa sida:

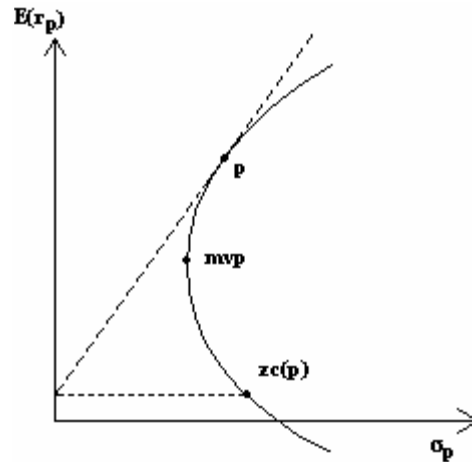


Diagram 3.2 Nollkovariansportföljen

Ovan visas nollkovariansportföljens geometriska placering i förhållande till  $p$  i ett MV-diagram, då en riskfri tillgång inte existerar. I diagrammet kan man se att där den halvstreckade linjen korsar y-axeln finner man nollkovariansportföljens förväntade avkastning:  $E[r(zc(p))]$ .

Om man antar att en riskfri tillgång med avkastning  $r_f$  existerar och att det finns  $N$  riskabla tillgångar, kan dessa kombineras till olika portföljer. I ett standardavvikelse - förväntad avkastnings- rum utgår två linjer från punkten  $(0, r_f)$ . Tre fall uppstår gällande förhållandet mellan fronten med och utan en riskfri tillgång (Asgharian, 2005):



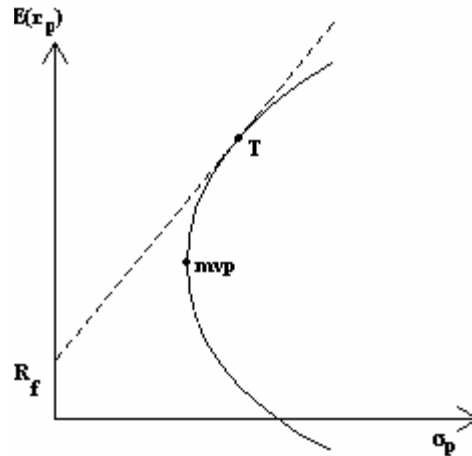


Diagram 3.3 The Capital Market Line

1. Om  $r_f < E[r_{mvp}]$  tangerar den uppåt lutande halvlinjen den effektiva delen av portföljfronten i punkt  $T$ . Diagram 3.3 illustrerar detta fall. Det betyder att alla effektiva portföljer är linjära kombinationer av den riskfria tillgången och portfölj  $T$ . Den tangerande linjen mellan  $r_f$  och portfölj  $T$  kallas "the capital market line" (CML) och utgör därmed den effektiva fronten.

2. Om  $r_f > E[r_{mvp}]$  tangerar den nedåtlutande halvlinjen den ineffektiva delen av portföljfronten. Det betyder att alla ineffektiva portföljer är linjära kombinationer av den riskfria tillgången och tangeringspunkten på den ineffektiva delen av portföljfronten.

3. Om  $r_f = E[r_{mvp}]$  existerar ingen tangentportfölj, eftersom den riskfria tillgången är placerad i mitten av hyperbolen. Om man i detta fall skulle investera i den riskabla tillgången skulle detta inte vara effektivt sett ur MV-kriteriet, eftersom placering i en riskabel tillgång skulle innebära överflödigt risk. Detta betyder att summan av vikterna investerade i den riskabla tillgången kommer vara noll; allt placeras i den riskfria tillgången.

## 3.2 Capital Asset Pricing Model

Genom Harry Markowitz:s identifiering av MV-teoremet, där förväntad avkastning och risk kom att utgöra grundpelarna i investerarens portföljvalsproblem, kunde Sharpe (1964), Lintner (1965) och Mossin (1966) lägga grunden till dagens Capital Asset Pricing Model (CAPM) (Haugen, 2001)

CAPM är en teori om jämviktspriser på marknaden för riskfyllda tillgångar. Den fundamentala idén bakom CAPM är att marknaden belönar risktagande genom högre avkastning (Bodie & Merton, 2000). Individuella tillgångar och portföljer av tillgångar jämförs med marknadsportföljen. Marknadsportföljen är den portfölj som håller alla möjliga tillgångar i exakt de proportioner de värderas på marknaden. Sammansättningen av marknadsportföljen speglar således tillgången på existerande tillgångar, till dess rådande marknadsvärde. Marknadsportföljen brukar liknas vid större index, t.ex. S&P500.

### 3.2.1 Antaganden i CAPM

CAPM bygger på en rad antaganden angående investerare och finansmarknaden. De huvudsakliga antagandena är:

- Investeringsbeslut fattas baserat på MV-kriteriet
- Alla aktörer på marknaden har homogena förväntningar om avkastning, risk och korrelation mellan de riskfyllda tillgångarna, och håller därför optimala portföljer av tillgångar i samma relativa proportioner (Bodie & Merton, 2000).
- Investerare handlar rationellt och optimalt. I jämvikt justeras priserna så att tillgång och efterfrågan på tillgångarna är lika när investerarna håller optimala portföljer (Bodie & Merton, 2000).
- Det finns en enda tidsperiod

- Det existerar inga transaktionskostnader
- Det existerar inga skatter eller informationskostnader
- Det finns en marknad för alla tillgångar
- Det finns möjlighet att låna till den riskfria räntan

### 3.2.2 CAPM:s viktigaste parametrar

Beta, riskpremium och den riskfria räntan är marknads- och tillgångsparametrar som används i CAPM för att analysera och/eller prissätta individuella tillgångar eller portföljer.

Betavärdet är ett riskmått som anger hur känslig en tillgångs eller portföljs avkastning är i förhållande till marknadsportföljens avkastning. Marknadsportföljen har per definition ett betavärde lika med ett. Betavärdet beräknas genom att dividera kovariansen mellan en tillgång (eller portfölj)  $i$  och marknadsportföljen  $M$  med marknadsportföljens varians:

$$\beta_a = \frac{\sigma_{aM}}{\sigma_M^2} \quad (3.3)$$

Om en tillgång har ett betavärde högre än ett, låt säga 2, innebär det att när marknadsportföljens avkastning ökar, så ökar tillgångens avkastning dubbelt så mycket. Vid en börsuppgång kommer tillgången med högt betavärde att ha högre avkastning än marknaden som helhet, men den kommer också att visa en kraftigare nedgång än marknaden vid en börsnedgång.

CAPM:s grundantagande är att investerare belönas för högre risktagande med högre avkastning. Den högre avkastning man får genom att hålla riskfyllda tillgångar kallas riskpremium.

Riskpremium för tillgång  $i$  är lika med skillnaden mellan marknadsportföljens avkastning och den riskfria räntan (=marknadens riskpremium) multiplicerat med tillgångens betavärde:

$$\beta_i [E(r_m) - r_f] \quad (3.4)$$

Den riskfria räntan ( $r_f$ ) brukar approximeras med den ränta man kan få på tillgångar eller värdepapper med mycket låg risk. Vanligen jämföras  $r_f$  med räntan på korta räntepapper, t.ex. 3-månaders statsskuldväxlar eller liknande.  $r_f$  är den referensränta som är grunden för att kunna bestämma överavkastningen på riskfyllda tillgångar, även marknadsportföljen.

Ovan parametrar leder fram till CAPM:s formel för förväntad avkastning, där betavärdets viktiga betydelse tydliggörs:

$$E(r_i) = r_f + \beta_i [E(r_M) - r_F] \quad (3.5)$$

Tillgångens förväntade avkastning är således den riskfria räntan plus tillgångens betavärde multiplicerat med marknadens riskpremium.

### 3.2.3 Systematisk och specifik risk

Det är viktigt att skilja mellan specifik och systematisk risk. Den systematiska risken är risken att hålla marknadsportföljen, och går inte att minska eller eliminera genom diversifiering. Specifik risk är varje tillgångs individuella risk. Den representerar den del av tillgångens avkastning som är okorrelerad med marknadsrörelserna. CAPM

kompen­serar investerare bara för systematisk risk, inte för specifik. Det beror på att olika tillgångars specifika risk kan elimineras genom diversifiering, dvs. den kan reduceras genom att investera i många okorrelerade tillgångar. Diversifiering reducerar risken utan att förväntad avkastning påverkas negativt. När en investerare håller marknadsportföljen medför varje enskild tillgång specifik risk, men genom diversifiering exponeras investeraren bara för portföljens systematiska risk (Contingency analysis, 2005).

### 3.3 Sharpe-kvot

Sharpe-kvoten (eng. Sharpe Index) utvecklades av William Sharpe år 1966. Det är ett riskjusterat mått på portföljers utveckling.

Då Sharpe-kvoter testar portföljers MV-effektivitet; portföljens överavkastning i förhållande till dess risk, kommer Sharpe kvoter att användas för att beräkna effektiviteten av index i uppsatsen. Med hjälp av dessa Sharpe-kvoter kommer även jämförelser kunna göras indexen emellan. Två antaganden ligger till grund för Sharpe Index, nämligen (Cuthbertson, 1996):

- Investerare håller endast en riskabel portfölj tillsammans med den riskfria tillgången.
- Investerare är riskaverta och avkastningen är normalfördelad (det senare krävs i en MV-uppsättning)

Sharpe-kvoten för en portfölj beräknas genom att dividera portföljens förväntade överavkastning med dess standardavvikelse och kan därmed sägas mäta riskpremien per enhet risk (Campbell, 1997). Sharpe-kvoten för portfölj  $i$  ges av:

$$sr_i = \frac{E[r_i] - r_f}{\sigma_i} \quad (3.6)$$

För att jämföra en portföljs effektivitet i förhållande till en annan används CML. Där denna linje tangerar portföljfronten finner vi tangentportföljen. Tangentportföljen, marknadsportföljen, karakteriseras som portföljen med maximal Sharpe kvot av alla riskabla tillgångar. Genom att maximera Sharpe-kvoten för en riskfri tillgång, vars avkastning är lägre än mvp:s förväntade avkastning, kan en portfölj på CML konstrueras. Om två sådana portföljer konstrueras kan hela portföljfronten identifieras genom linjära kombinationer av dessa två portföljer med maximal Sharpe kvot (Asgharian, 2005). Sharpe-kvoten för portfölj  $i$  är lutningen av linjen från den riskfria tillgången ( $r_f, 0$ ) till portfölj  $i$  med  $(E[r_i], \sigma_i)$ . Om Sharpe-kvoten för portfölj  $i$  är högre än för marknadsportföljen skulle det betyda att portfölj  $i$  har presterat bättre än marknaden. Om Sharpe-kvoten för portfölj  $i$  är lägre än för marknadsportföljen skulle det betyda att portfölj  $i$  har haft sämre utveckling än marknaden, vilket är fallet i diagram 3.4 nedan:

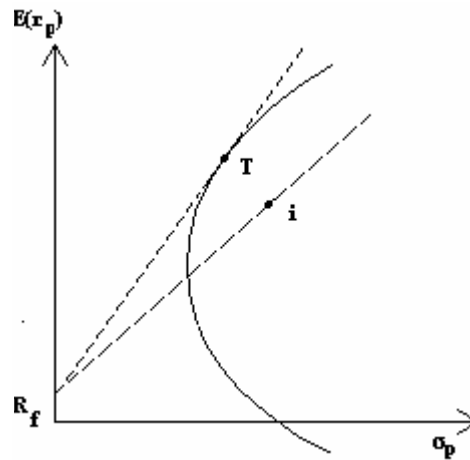


Diagram 3.4 Sharpe-kvoten

I diagram 3.4 ges en bild av hur portfölj  $i$  utvecklats i förhållande till marknadsportföljen. I detta fall kan vi se att portfölj  $i$  presterar bättre än marknadsportföljen.

### 3.4 Tvärsnittsregressioner

Enligt CAPM föreligger ett linjärt förhållande mellan tillgångars betavärden och dess förväntade avkastning. En förändring i en portföljs förväntade avkastning skulle därmed förklaras av en förändring i portföljens betavärde. Kan portföljers betavärden verkligen förklara hela tvärsnittsförändringen i portföljens avkastning? Med denna frågeställning som utgångspunkt kan betavärdets hållbarhet testas.

För att testa förhållandet mellan portföljers betavärden och dess avkastning används tvärsnittsregressioner, vilka först utvecklades av Fama och MacBeth (1973). Om man känner alla portföljers betavärden, ges period t:s tvärsnittsregression för varje portfölj därmed av:

$$Z_t = \gamma_{0t} + \gamma_{1t} \beta_m + \eta_t \quad (3.7)$$

där  $Z_t$  är en  $(N \times 1)$  vektor av portföljernas överavkastning för månad  $t$ ,  $\iota$  är en  $(N \times 1)$  vektor av ettor, och  $\beta_m$  är en  $(N \times 1)$  vektor av portföljernas betavärden (Cambell et al, 1997).

Fama och MacBeths tillvägagångssätt av denna metod genomförs i två steg:

1. Givet  $T$  månader, så estimeras ekvation 3.8 med OLS för varje månad ( $t$ ),  $t = 1, \dots, T$ . Detta resulterar i  $T$  estimat av  $\gamma_{0t}$  och  $\gamma_{1t}$ .  $\gamma_{0t}$  är regressionens konstant, dvs. skärningspunkten med y-axeln, som anger avkastningen för portföljen när beta tar värdet 0.  $\gamma_{1t}$  är lutningskoefficienten för portföljens betavärde, och anger förändringen i avkastning när betavärdet ökar med en enhet.
2. De resulterande skattningarna av tidsserierna  $\hat{\gamma}_{0t}$  och  $\hat{\gamma}_{1t}$  analyseras med hjälp av t-värden definierat som:

$$t_j = \frac{\hat{\gamma}_j}{\hat{\sigma}(\hat{\gamma}_j)}, \quad j = 0 \text{ och } 1 \quad (3.8)$$

där  $t_j$  har en t-fördelning med  $(T-1)$  frihetsgrader.

Enligt Sharpe-Linter versionen av CAPM borde  $\gamma_1$  vara positiv, och  $\gamma_0$  vara lika med noll, då det förväntas att beta skall förklara all överavkastning hos portföljen.  $\gamma_1$  representerar därmed en estimering av marknadens riskpremium (Campbell, Lo & MacKinlay, 1997). Denna metod testar om beta förklarar all förväntad avkastning, eller om det existerar även andra faktorer som förklarar portföljavkastningen.



## 4. DATA OCH METOD

---

I detta avsnitt beskrivs insamlingen och hanteringen av finansiell data som ligger till grund för studien. Därefter motiveras valet av fundamentala värden. Sedan följer en grundlig presentation av metoden för indexkonstruktionen. Slutligen beskrivs och motiveras de metoder som använts för utvärdering av indexen.

---

### 4.1 Data

Datamaterialet består av avkastnings- och årsredovisningsdata för 176 svenska börsnoterade företag under en 22-årsperiod. Den redovisningsdata som användes i studien för att konstruera de olika indexen var:

- Marknadsvärde
- Rörelseresultat efter avskrivningar
- Summa eget kapital
- Totala rörelseintäkter
- Föreslagna utdelningar

Avkastningsdatan är den månadsvis procentuella förändringen, och sträcker sig från år 1981 till 2002. Årsredovisningsdatan sträcker sig från 1980 till 2001 eftersom viktningen skett i efterhand vid årsskiftet.

Företagsdatan kommer i första hand från databasen Six Trust, i förekommande fall också från Veckans Affärer. Vi har också använt oss av Affärsvärldens Generalindex (AFGX) för åren 1981-2002, hämtat ur databasen EcoWin. Uppgifter om den riskfria räntan kommer från Scandinavian Economic History Review.

## 4.2 Databehandling

Rådatan omfattade årsredovisningar för 208 företag och månadsvis avkastningsdata för 335 företag. Inledningsvis bortsorterades de företag som inte förkom både i redovisnings- och avkastningsdatan. Datumen för redovisningsdatan matchades därefter mot avkastningsdatan för respektive företag, där utgående redovisningsdata användes för hela nästkommande år (utgående värde för 1980 års redovisningsdata matchades mot 1981 års månadsvis avkastningsdata). Totalt uppgick antalet observationer för avkastningsdata till 21545. Det totala antalet redovisade observationer i studien blev således 129270.

## 4.3 Konstruktion av index

För att konstruera indexen viktades varje företags respektive fundamentalvärde. Eftersom dessa refererar till föregående års årsrapport skedde viktningen ett år i efterhand. Indexvikterna beräknades genom att dividera varje företags månadsvisa redovisningsdata med summan av alla företags redovisningsdata för samma månad. Dessa värden multiplicerades därefter med respektive företags avkastning för motsvarande månad. Slutligen summerades denna produkt för alla företag för varje månad. De index vi har konstruerat är månadsindex bestående av det viktade genomsnittet av företagens avkastning under den studerade perioden. På grund av att de fundamentala värdena rapporteras årligen omviktas de alternativa indexen och REF endast en gång per år; vid årsskiftet. Det innebär att placeringshorisonten i denna typ av index är längre än för börsviktade index. En fördel med att omviktning endast sker en gång per år är att transaktionskostnaderna minskar.

REA valdes då det speglar företagets resultat efter samtliga kostnader men före skatter och finansiella poster. Fördelen med måttet är att det visar rörelsens resultat utan att hänsyn tas till företags belåningsgrad. Tillväxtföretag som typiskt sett har mer belåning får därmed samma möjlighet till att bli inkluderade i de alternativa indexen. En

speciell egenskap hos REA är att det bygger på ett fundamentalvärde som kan ta negativa värden. Det innebär i sin tur att dess vikter i index kan bli negativa. Vikterna justerades till noll i de fall de tog ett negativt värde för att detta index skulle bli mer jämförbart med de övriga, där vikterna inte kunde bli negativa. För varje period något företag hade ett negativt resultat efter avskrivningar uteslöts det därmed automatiskt ur index. Denna justering gjorde att antalet företag i indexet tidvis sjönk kraftigt.

SEK används för att det är ett bra mått på företags storlek och kapitalstruktur. Ett stort eget kapital indikerar att företag är välmående och har goda investeringsmöjligheter. Därmed väntas dessa ge en stabilt god avkastning.

TRI mäter företagets förmåga att generera rörelserelaterade intäkter, t.ex. försäljning. Detta värde är intressant för att undersöka företags aktuella storlek i omsättningshänseende utan att hänsyn tas till kostnaderna.

UTD används för att ge högst vikt till de företag som har lyckats generera tillräckligt hög vinst för att kapital skall kunna delas ut till aktieägarna. Storleken på utdelningarna indikerar hur stor framgång företaget haft på marknaden under det gångna året. Konstruktionen av detta index har inneburit att företag som ett visst år inte haft utdelningar uteslutits ur index under den aktuella perioden.

KOMP har konstruerats för att ge en sammanvägd bild av hur indexen utvecklats. Indexet skapades genom att likavikta TRI, SEK och UTD. Valet att utesluta REA ur beror på att de övriga tillsammans ger ett bättre tvärsnitt eftersom negativa vikter eliminerats ur REA.

REF konstruerades baserat på företagens redovisade marknadsvärde. Då detta index innehåller exakt samma tillgångar som de övriga indexen vid varje tidpunkt är detta index det bästa börsvärdeviktade indexet att jämföra mot de alternativa indexen.

#### **4.4 Utvärdering av index**

För att undersöka hur de alternativa indexen presterat under den studerade perioden har statistiska och kvalitativa tester utförts. Resultaten har sedan genomgående jämförts mot

REF och i förekommande fall AFGX. En jämförelse även mot AFGX är intressant av den anledningen att både AFGX och REF är börsvärdeviktade och därmed väntas följa samma trender.

Förväntningen är att de alternativa indexen skall vara mer effektiva med avseende på avkastning och risk, dvs. högre avkastning och lägre risk än ett börsvärdeviktat index. Därmed förväntas även att dessa index skall ha en högre Sharpe-kvot än REF och AFGX. Detta på grund av att de alternativa indexen bygger på verkliga värden, till skillnad från börsvärdeviktade index som bygger på fluktuerande aktiepriser. Börsvärden har visat sig vara kraftigt missvisande, ofta vid börsbubblor eller högkonjunkturer. Aktier kan vid dessa tillfällen bli över- eller undervärderade, vilket ger dem en felaktig vikt i index. Fundamentalvärdena som driver alternativa index ser till företagens verkliga, redovisade värden utan möjlighet till övervärdering.

Jämförelsen med REF görs för att se hur de alternativa indexen presterat jämfört med ett börsvärdeviktat index med exakt samma tillgångar under samma period.

Syftet med att göra jämförelsen även mot AFGX är att detta index är det bäst normerade jämförelseindexet i dagsläget. Ytterligare en viktig anledning till att göra denna jämförelse är därför att se om det konstruerade börsvärdeviktade indexet kan utgöra en bra jämförelsegrund till de alternativa indexen. Förväntningen av jämförelsen mellan REF och AFGX är att indexen genomgående kommer att följa liknande prestationsmönster i alla avseenden. Detta på grund av båda indexen är börsvärdeviktade. Dock finns det begränsningar med jämförelsen mellan AFGX och de konstruerade indexen, eftersom AFGX innehåller alla marknadens tillgångar, medan de konstruerade endast innehåller en del av dessa.

### **4.4.1 Avkastning**

Avkastningen är ett av de viktigaste måtten för att utvärdera ett index. Eftersom index används som benchmarking är det viktigt att det i så stor utsträckning som möjligt

återspeglar företagens verkliga värden. För investerare är avkastningen ett av de viktigaste måtten för strategisk utvärdering.

I studien undersöks årsavkastning, genomsnittlig årsvis avkastning, ackumulerad avkastning samt indexens avkastning för hela den undersökta perioden. De alternativa indexens avkastning jämförs mot avkastningen på REF samt AFGX.

#### **4.4.2 Autokorrelation**

Autokorrelation hos ett aktieindex innebär att de ingående aktiernas avkastning i en viss tidpunkt påverkas av avkastningen vid en tidigare tidpunkt. Det betyder att aktieavkastningarna inte följer en s.k. random walk, eller slumpmässig utveckling.

Det är mycket vanligt att finansiella index uppvisar autokorrelation. En förklaring till detta fenomen är att ny information på marknaden inte till full utsträckning avspeglas i aktiepriserna direkt; det kan i vissa fall ta flera dagar för aktiepriserna att justeras efter den nya informationen beroende på dess likviditet och handelsvolym. Aktier som har stor omsättning på börsen är mer likvida, och dess avkastningsserier har därmed visat sig lida av autokorrelation i mindre utsträckning än aktier med lägre likviditet.

Testet för autokorrelation utförs i Eviews, med fem laggar inkluderade. Fem laggar innebär att man för varje månad testar om någon eller samtliga av de fem föregående månadsobservationerna i indexet har signifikant förklaringsgrad för den innevarande.

#### **4.4.3 Risk: standardavvikelse, skevhet och kurtosis**

Risk är ytterligare ett viktigt mått för att utvärdera en investering. Standardavvikelsen är ett mått på hur portföljavkastningen, i detta fall indexavkastningen, varierar kring sitt medelvärde. Om variansen och därmed standardavvikelsen är hög innebär det att portföljen, eller i detta fall indexet, har hög risk. Enligt CAPM är hög risk förknippad

med hög avkastning genom högre riskpremium, dock kompenseras investeraren enbart för den systematiska risken.

Skevhet beskriver hur fördelningen ser ut. Om fördelningen är skev är variabelns sannolikhetsfördelning asymmetrisk. Det innebär att distributionens svansar är olika feta. Det finns negativ och positiv skevhet, där positiv skevhet betyder att den vänstra svansen är fetare, och att det är större sannolikhet att avkastningen är högre än medelvärdet. Det motsatta gäller för negativ skevhet.

Kurtosis, eller toppighet, beskriver också hur fördelningen ser ut. Kurtosis innebär att fördelningen är mer toppig än standard normalfördelningen, som har ett värde på 3. En fördelning som har hög kurtosis har också feta svansar. Hög kurtosis innebär att en stor del av observationerna hamnar på medelvärdet. Dock är sannolikheten för extrema värden betydligt större pga. de feta svansarna.

#### **4.4.4 Betavärde**

Betavärdet anger lutningen hos de alternativa indexen i förhållande till REF. Det är ett mått på den systematiska risken hos ett instrument eller en portfölj (index). Om betavärdet är högt (högre än 1) innebär det att indexet presterar bättre än REF när det senare stiger, men också att det går ned mer när REF sjunker. Betavärdet beskriver således indexets känslighet för marknadsrörelser (Riskglossary.com, 2005).

#### **4.4.5 Korrelation**

Korrelationen mellan de alternativa indexen och REF samt AFGX anger graden av samvariation, dvs. om indexen följer samma förändringsmönster. Om korrelationskoefficienten antar ett värde på +1 betyder det att samvariationen är perfekt positiv, dvs. perfekt positivt linjär. Om koefficienten antar värdet -1 är samvariationen perfekt negativ, dvs. perfekt icke-linjär. En hög korrelationskoefficient mellan de

alternativa indexen och REF skulle därför ange att förändringarna i indexen sker i samma riktning och utsträckning under den studerade perioden.

#### **4.4.6 Sharpe-kvot**

För att kunna jämföra prestationen hos de olika indexen behövs ett riskjusterat mått, som tar hänsyn att de olika indexen har olika risk. Sharpe-kvoten är oberoende av hur de olika indexen skiljer sig i risknivå, och är därför optimal att använda i jämförelsesyfte. Ju högre Sharpe-kvot, desto mer effektivt är indexet. Enligt MV-teoremet är portföljer med lägst varians givet en viss nivå på avkastning effektiva. Det innebär att Sharpe-kvoten implicit även testat hur MV-effektiva indexen är.

#### **4.4.7 Portföljkoncentration**

Portföljkoncentrationen undersöker hur stor sammanlagd vikt de tio företag med högst vikt i REF har i de alternativa indexen. Detta mått visar om indexen skiljer sig åt i sammansättning på företagsnivå.

För att beräkna portföljkoncentrationen rankades de tio största företagen månadsvis i REF baserat på dess marknadsvärde. De tio företag som hade högst marknadsvärde fick rankingen ett, övriga fick noll. Därefter multiplicerades rankingen med respektive företags månadsvikt i de alternativa indexen. De företag som fick ranking noll fick därmed också koncentrationen noll, samtidigt som de företag som fick rankingen ett fick en koncentration motsvarande sin exakta vikt i de olika indexen. På detta sätt kunde man undersöka om den totala indexvikten för de tio största företagen i REF hade samma totala indexvikt i de alternativa indexen.

För att få fram portföljkoncentrationen för hela perioden användes sedan ett genomsnitt på den årsvisa portföljkoncentrationen för att kunna ta hänsyn till att företag kommer och går på finansmarknaden.

För att ge en rättvisande bild av vad portföljkoncentrationen innebär anges genomsnittligt antal företag i index för hela perioden.

#### **4.4.8 Företagsranking i index**

Syftet med att undersöka företagsranking i index är att se om det finns stora skillnader i sammansättningen hos REF och KOMP

För att studera vilka företag som hade högst ranking identifierades de tio företag som i genomsnitt hade högst indexvikt i REF respektive KOMP. Tidpunkterna för jämförelsen är 30 december år 1985, 1995 och 2002. Därefter undersöks om de tio största företagen i de båda indexen hade samma inbördes ranking.

Anledningen till jämförelsen med KOMP är att detta index ger en bra sammanvägd bild av de alternativa indexen. Valet att göra jämförelsen för åren 1985, 1995 och 2002 baseras på att dessa år är väl spridda över den studerade perioden, samt att antalet företag som ingår i indexet varierar över tiden. En annan intressant undersökning med avseende på tidsaspekten är att se om potentiella skillnader mellan indexen är konsistenta under den studerade perioden. År 2002 är undersökningens sista år, och resultatet från det året är därför relativt aktuellt. Jämförelsen ger en tydlig bild av hur indexen skiljer sig i sammansättning till följd av skillnaden i viktning.

#### **4.4.9 Tvärsnittsregressioner**

För att undersöka om respektive index betavärde kan förklara de ingående tillgångarnas avkastning har tvärsnittsregressioner utförts. I tvärsnittsregressionerna utvärderades först varje månadsindex betavärdes förklaringsgrad på motsvarande månads avkastning. Totalt gjordes 228 månadsregressioner på de 176 företag som ingick i studien. Därefter gjordes ytterligare en regression på de koefficienter som erhållits från ovan månadsregressioner. För att utföra tvärsnittsregressionerna beräknades först betavärdet för varje index mot



REF. Dessa beräknade betavärden var 36 månaders rullande, vilket gjorde att de tre första åren uteslöts ur tvärsnittsregressionerna. Avkastningsdatan justerades därefter för riskfri ränta för att få fram aktiernas månadsvisa överavkastning. Sedan rekonstruerades indexen baserat på de ursprungliga vikterna och överavkastningen för de ingående tillgångarna. Slutligen kunde tvärsnittsregressionerna utföras genom följande modell, där period  $t$ :s tvärsnittsregression för varje index ges av:

$$Z_t = \gamma_{0t} + \gamma_{1t} \beta_m + \eta_t \quad (4.1)$$

där  $Z_t$  är överavkastningen,  $\gamma_{0t}$  är regressionskonstanten och  $\gamma_{1t}$  är koefficienten för beta.  $\gamma_{0t}$  väntas vara noll enligt Sharpe-Lintner-versionen av CAPM, eftersom förväntningen av denna version är att beta skall vara ensam förklarande variabel för variationen i avkastning.  $\gamma_{1t}$  väntas vara signifikant positiv nära ett, då innebörden av det är att betavärdet har 100 % förklaringsgrad för avkastningen.

## **5. RESULTAT OCH ANALYS**

---

I detta kapitel presenteras resultaten av de tester som utförts på indexen, vad de har för ekonomisk betydelse och vad de har för implikationer för en investerare. Dispositionen för resultat och analys för samtliga tester följer samma ordning som i föregående kapitel.

---

### **5.1 Avkastning**

I uppsatsen undersöks indexens ackumulerade respektive årsvisa avkastning. Den ackumulerade avkastningen studeras för att undersöka indexens avkastning för hela perioden. Den årsvisa avkastningen undersöks som komplement till den ackumulerade avkastningen. Detta för att noggrannare kunna granska indexens avkastningar och om man kan se en trend hos dessa över tiden.

#### **5.1.1 Ackumulerad avkastning**

Nedan visas utvecklingen av en investerad krona som placerats i respektive index under perioden 1/1 1981 – 30/12 2002. Den ackumulerade avkastningen hos indexen tydliggör utvecklingen över en längre period, och gör jämförelsen mellan indexen lättöverskådlig.

För att ge en klar bild av indexens utveckling presenteras den ackumulerade avkastningen först genom diagram 5.1, där hela den studerade perioden åskådliggörs. REA har uteslutits ur diagram 5.1 då dess utveckling avvek från de övriga indexens trender så kraftigt att det påverkade diagrammens tydlighet negativt. Diagram 5.2 presenterar utvecklingen för REA separat. KOMP har uteslutits ur diagrammen då dess utveckling består av en likaviktad sammanvägning av TRI, SEK och UTD.

I diagram 5.3 och 5.4 har den studerade perioden delats upp i två perioder; 1981-1991, respektive 1992-2002. Detta för att mer i detalj kunna granska utvecklingen och studera skillnader som inte blir lika tydliga enbart genom diagram 5.1.

De index som studeras i diagram 5.1 samt 5.3 – 5.4 är REF, TRI, SEK och UTD.

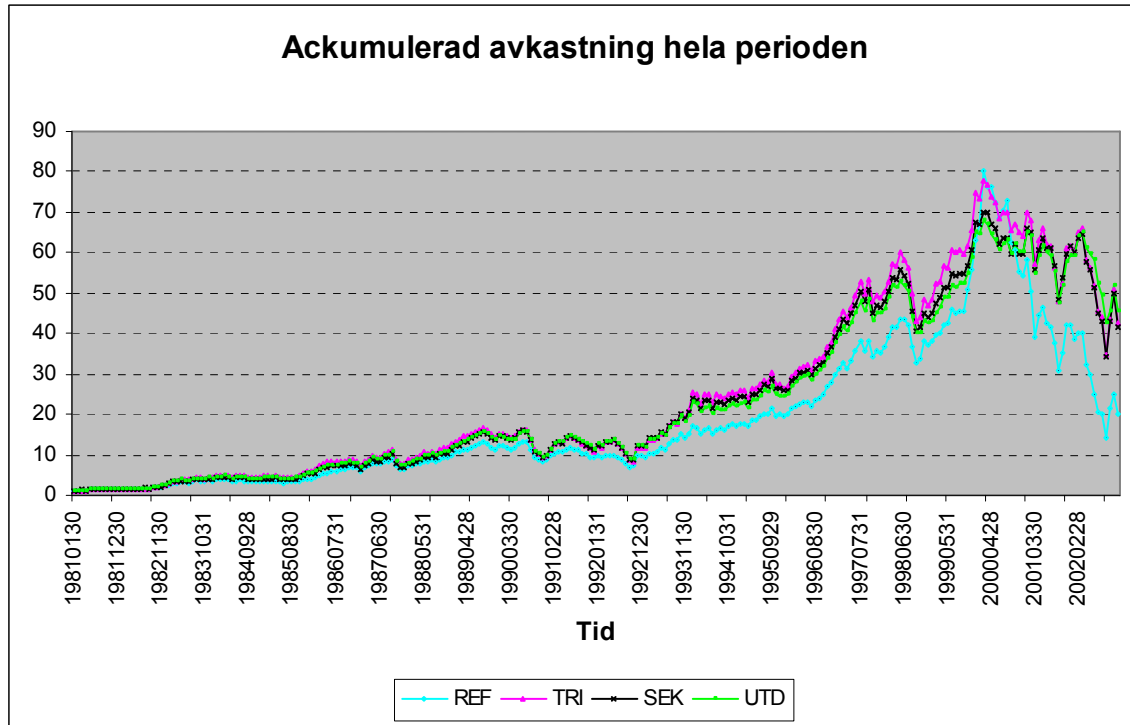


Diagram 5.1 Ackumulerad avkastning hela perioden

Vid en jämförelse av de olika indexen kan man snabbt konstatera en markant skillnad mellan indexens ackumulerade avkastningar. TRI, SEK och UTD ger en ackumulerad avkastning som är betydligt högre än det börsvärdeviktade REF. Det index som genererar högst ackumulerad avkastning är UTD. En krona som investerats i detta index den 1/1 1981 skulle den 30/12 2002 ha utvecklats till ca fyrtiofem kronor. I diagrammet ser man tydligt att REF haft en förhållandevis svag utveckling än jämfört med de alternativa indexen.

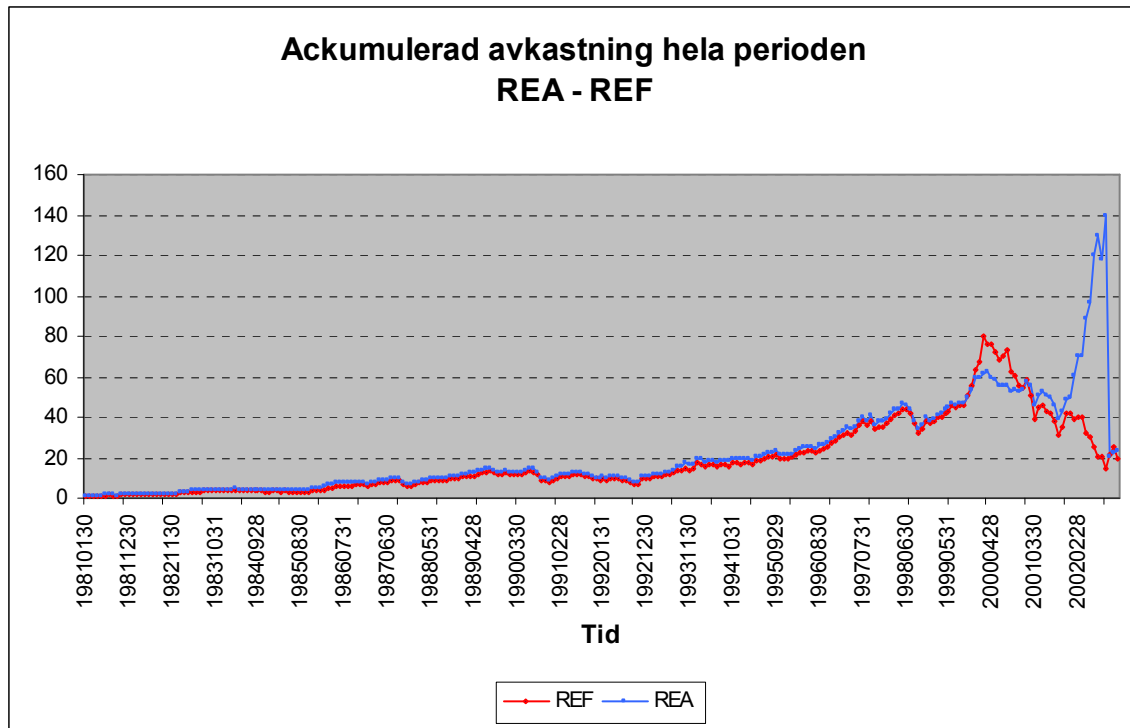


Diagram 5.2 Ackumulerad avkastning hela perioden REA - REF

Diagram 5.2 visar att REA till viss del haft en kraftigt avvikande utvecklingstrend jämfört med REF. Fram till början av 2000 följde indexen till stor del samma utveckling. Efter denna tidpunkt utvecklades REA till en början svagare än REF, för att sedan vända kraftigt uppåt. Under 2001 var utvecklingen hos REA mer än tre gånger så hög som REF, och kom under samma år att sjunka häftigt. Vid periodens slut låg indexens ackumulerade avkastningar på samma nivå. En av orsakerna till att REA hade en så extrem utveckling under år 2001 och 2002 är att indexet endast innehöll företag med positivt resultat efter avskrivningar. Det innebär att medan börsen som helhet hade en negativ utveckling hade REA positiv eftersom företag med negativa resultat uteslöts.

Tabell 5.1 presenterar i siffror den ackumulerade avkastningen hos alla studiens index, inklusive AFGX och KOMP, för hela den studerade perioden. I tabellen framgår att de alternativa indexen, utom REA, har haft nästan dubbelt så stark utveckling som de

börsvärdeviktade indexen över tiden. En krona som investerats i ett alternativt index (utom REA) ger därmed dubbelt så hög avkastning.

Utvecklingen av en investerad krona hade hos REF liksom AFGX utvecklats till ungefär 20 kr under perioden. REA utvecklades något starkare, till ca 23. De andra alternativa indexen utvecklades till omkring 43 kr, vilket är betydligt högre.

Tabell 5.1 Ackumulerad avkastning

<b>Index</b>	<b>Ack. Avkastning</b>
AFGX	20,556
REF	19,892
REA	23,134
TRI	42,476
SEK	41,785
UTD	45,474
KOMP	43,595

I de två diagrammen 5.3 och 5.4 på nästa sida visas den ackumulerade avkastningen för perioden 1981 – 1991 respektive 1992 – 2002. Delningen av utvecklingsperioden har gjorts för att i detalj kunna granska indexens utveckling. På det sättet får diagramaxlarna större skala, vilket förtydligar indexens fluktuationer och utveckling inom kortare tidsintervall.

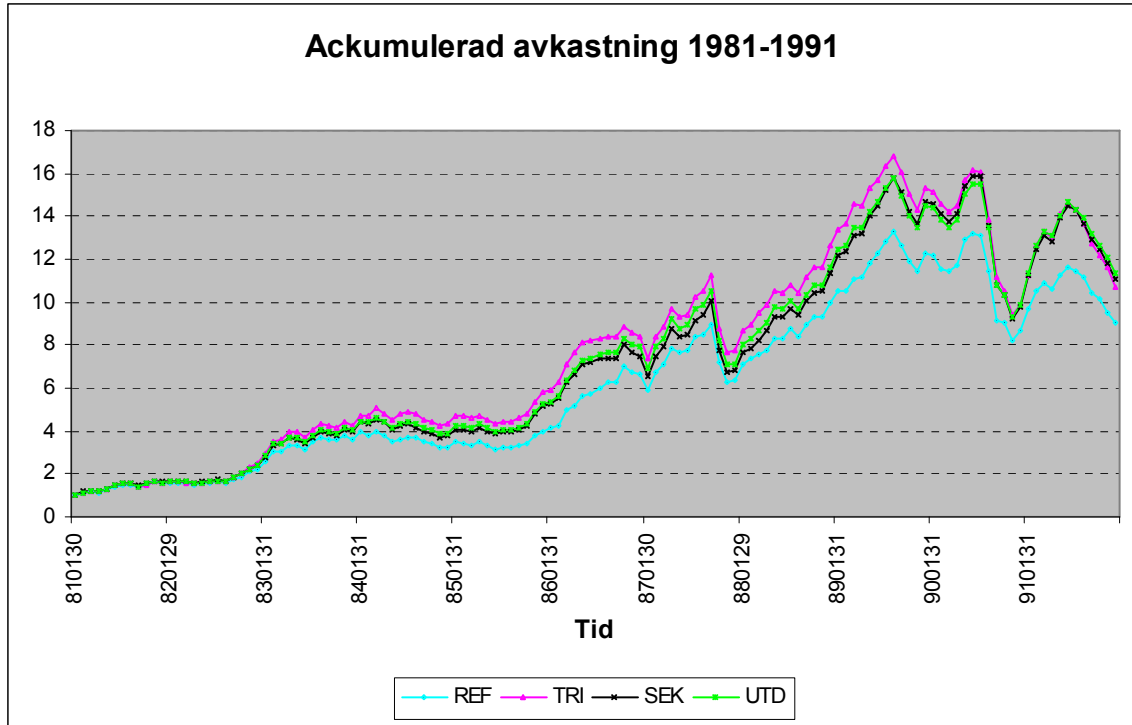


Diagram 5.3 Ackumulerad avkastning 1981-1991

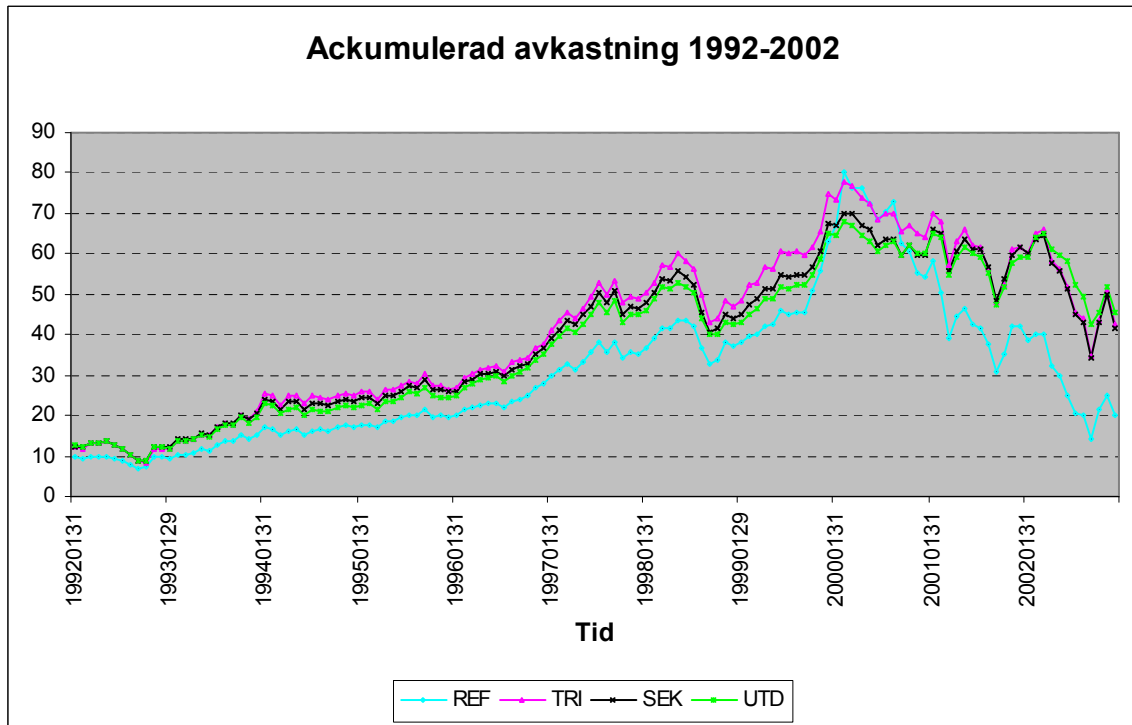


Diagram 5.4 Ackumulerad avkastning 1992-2002

Diagram 5.3 visar indexens ackumulerade avkastning för åren 1981-1992. I diagrammet ser man tydligt att utvecklingen hade en jämn trend fram till slutet av år 1986. Därefter fluktuerade samtliga index utveckling till större grad än tidigare. Stora variationer i indexens utveckling kom att hålla i sig ända fram till slutet av 1991.

Diagram 5.4 illustrerar indexens fortsatta utveckling med början 1992. Även i detta fall är indexens utveckling mer jämn i början för att sedan fluktuera mer i slutet av perioden, dvs. slutet av 1997-2002.

I en jämförelse mellan diagram 5.3 och 5.4 med diagram 5.1 framgår det tydligt att utvecklingen varit mer varierande än vad diagram 5.1 antyder. Dock är dessa variationer mer påtagliga i slutet på 1990-talet än vid tidigare stadier.

För att undersöka till vilken utsträckning REF följer samma utveckling som marknaden som helhet har indexets utveckling jämförts mot AFGX. Diagram 5.5 visar den ackumulerade avkastningen hos de båda indexen:

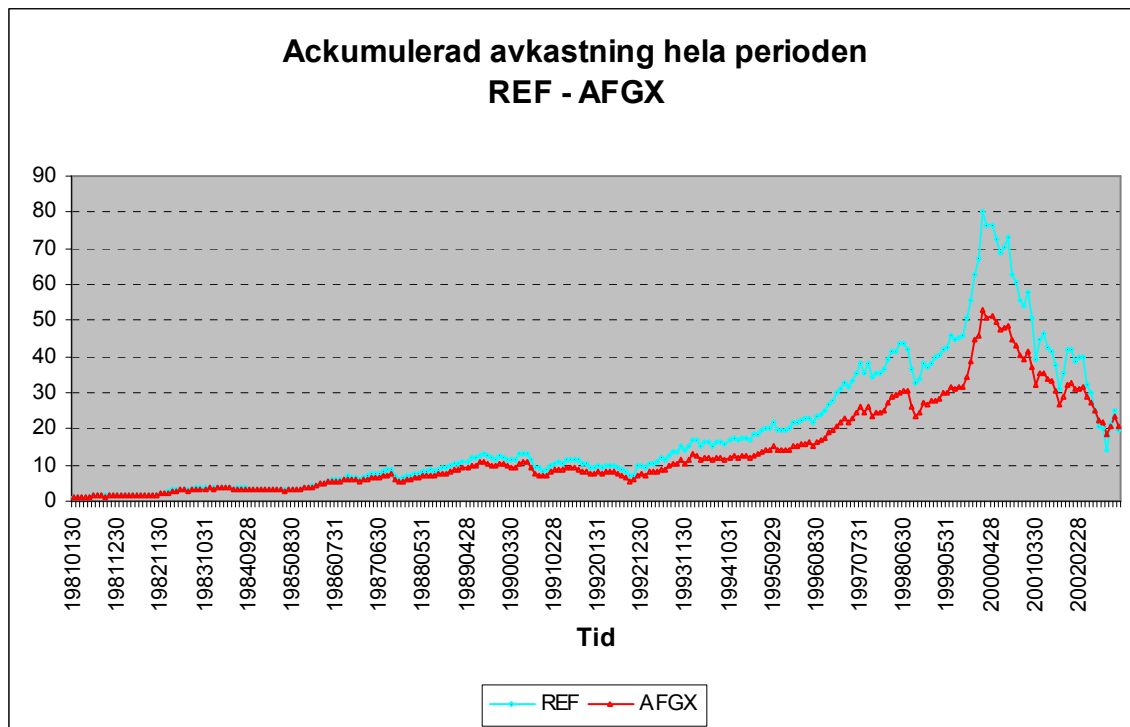


Diagram 5.5 Ackumulerad avkastning hela perioden REF – AFGX

Om man studerar de båda indexens utveckling ser man tydligt att indexen följer samma trend. Fram till omkring 1987 utvecklas indexens ackumulerade avkastning likartat. Därefter följer de strikt samma trend, dock med förändringen att REF ligger på en tilltagande högre nivå. I slutet på perioden, dvs. slutet på 2001 och början av 2002, konvergerar indexens ackumulerade avkastning för att till sist sluta med en skillnad på endast ca 0,6. Diagrammet visar tydligt att det egenkonstruerade börsvärdeviktade indexet till mycket hög utsträckning följer utvecklingen hos marknaden som helhet.

### 5.1.2 Årsvisa avkastningar

Indexens årsvisa avkastningar studeras för att närmare undersöka hur indexen presterar årligen. Tabell 5.2 på nästa sida visar indexens årsavkastningar genom att åskådliggöra resultaten i siffror.

Tabellen avslöjar att de alternativa indexen i huvudsak givit högre årsvisa avkastningar än de börsvärdeviktade indexen. De fall då något av de alternativa indexen givit lägre avkastning än REF eller AFGX har detta indexresultat markerats med fetstil. Tabellen visar att under åtta av åren hade samtliga alternativa index högre årsavkastningar än de börsvärdeviktade indexen AFGX eller REF. 16 av de totalt 22 åren hade minst ett av de alternativa indexen högre avkastning än något av de två börsvärdeviktade indexen. De år då samtliga alternativa index givit lägre avkastning är 1986, 1987, 1990, 1995, 1998, 1999.



Tabell 5.2 Årsvisa avkastningar

Datum	AFGX	REF	REA	TRI	SEK	UTD	KOMP
1981	0,569	0,579	0,583	0,582	0,639	0,615	0,612
1982	0,350	0,415	0,500	0,557	0,439	0,485	0,493
1983	0,658	0,614	<b>0,647</b>	0,724	0,684	0,680	0,696
1984	-0,112	-0,110	-0,022	0,013	-0,056	-0,032	-0,025
1985	0,255	0,247	0,358	0,343	0,376	0,338	0,352
1986	0,510	0,666	<b>0,517</b>	<b>0,460</b>	<b>0,451</b>	<b>0,513</b>	<b>0,474</b>
1987	-0,079	-0,051	<b>-0,116</b>	<b>-0,084</b>	<b>-0,092</b>	<b>-0,096</b>	<b>-0,091</b>
1988	0,519	0,580	0,608	0,639	0,675	0,631	0,648
1989	0,245	0,228	<b>0,194</b>	<b>0,211</b>	0,291	0,248	0,250
1990	-0,311	-0,294	<b>-0,304</b>	<b>-0,355</b>	<b>-0,336</b>	<b>-0,322</b>	<b>-0,338</b>
1991	0,055	0,048	<b>0,031</b>	0,087	0,132	0,151	0,123
1992	-0,005	0,063	0,124	0,100	0,108	0,064	0,091
1993	0,537	0,554	0,559	0,768	0,669	0,624	0,687
1994	0,048	0,130	0,145	0,202	0,152	<b>0,113</b>	0,155
1995	0,180	0,156	<b>0,110</b>	<b>0,060</b>	<b>0,096</b>	<b>0,119</b>	<b>0,091</b>
1996	0,380	0,421	<b>0,400</b>	<b>0,419</b>	<b>0,415</b>	0,445	0,427
1997	0,248	0,271	<b>0,265</b>	0,294	0,279	0,273	0,282
1998	0,106	0,051	<b>0,016</b>	<b>-0,039</b>	<b>-0,055</b>	<b>-0,055</b>	<b>-0,049</b>
1999	0,659	0,690	<b>0,561</b>	<b>0,589</b>	<b>0,528</b>	<b>0,533</b>	<b>0,550</b>
2000	-0,122	-0,139	-0,110	<b>-0,142</b>	-0,112	-0,077	-0,110
2001	-0,166	-0,228	-0,064	-0,036	0,028	-0,018	-0,009
2002	-0,373	-0,525	<b>-0,537</b>	-0,313	-0,321	-0,230	-0,338

Diagram 5.6 nedan illustrerar indexens årsavkastning under den studerade perioden som ett komplement till tabell 5.2. Diagrammet visar tydligt att indexen tätt följs åt under hela 22-årsperioden. Resultaten visar att de alternativa indexen haft högre avkastning än de börsvärdeviktade.

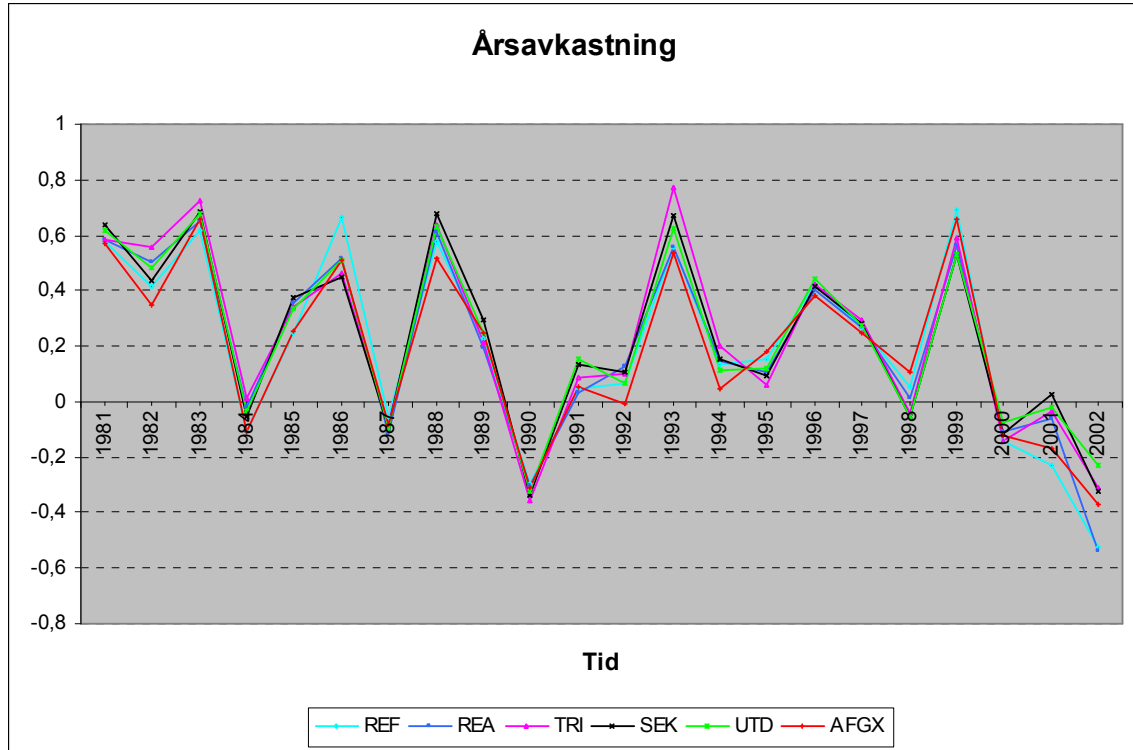


Diagram 5.6 Årsavkastning

### 5.1.3 Genomsnittlig årsavkastning

Tabell 5.3 på nästa sida visar indexens genomsnittliga årsavkastning under hela den studerade perioden. Tabellen tydliggör skillnaderna i utveckling mellan de alternativa indexen och de börsvärdeviktade indexen. De alternativa indexen har i samtliga fall haft en högre genomsnittlig årsavkastning än REF; i genomsnitt hade de alternativa indexen 12.23 % bättre utveckling.

Tabell 5.3 Genomsnittlig årsavkastning

<b>Index</b>	<b>Genomsnittlig årsavkastning</b>
AFGX	0.1887
REF	0.1985
REA	0.2029
TRI	0.2309
SEK	0.2268
UTD	0.2274
KOMP	0.2261

## 5.2 Autokorrelation

Autokorrelation hos ett aktieindex innebär att de ingående aktiernas avkastning i en viss tidpunkt påverkas av avkastningen vid en eller flera tidigare tidpunkter. Testet för autokorrelation utfördes i Eviews, med fem laggar inkluderade. De resultat som anges är Q-statistiken och motsvarande p-värde från Ljung-Box-testet för autokorrelation. För varje månad undersöks om upp till tre föregående månaders avkastningar enskilt eller simultant har signifikant förklaringsgrad för den innevarande. Tabell 5.4 a-g nedan presenterar resultatet:

Tabell 5.4 a-g Autokorrelation

<b>a)</b>			<b>b)</b>			<b>c)</b>		
<b>AFGX</b>	<b>Q-Stat</b>	<b>Prob</b>	<b>REF</b>	<b>Q-Stat</b>	<b>Prob</b>	<b>KOMP</b>	<b>Q-Stat</b>	<b>Prob</b>
1	<b>7.8614</b>	<b>0.005</b>	1	1.8203	0.177	1	<b>4.9768</b>	<b>0.026</b>
2	7.8830	0.019	2	2.5515	0.279	2	5.0975	0.078
3	9.0195	0.029	3	4.0820	0.253	3	6.0111	0.111
4	9.0195	0.061	4	4.4717	0.346	4	6.9146	0.140
5	9.1978	0.101	5	4.4940	0.481	5	7.6570	0.176

d)

REA	Q-Stat	Prob
1	0.1475	0.701
2	1.1747	0.556
3	1.6810	0.641
4	4.4257	0.351
5	4.4923	0.481

e)

SEK	Q-Stat	Prob
1	<b>4.0084</b>	<b>0.045</b>
2	4.2474	0.120
3	4.9974	0.172
4	6.1005	0.192
5	6.6861	0.245

f)

TRI	Q-Stat	Prob
1	<b>3.9403</b>	<b>0.047</b>
2	4.1416	0.126
3	5.8526	0.119
4	7.0140	0.135
5	7.9696	0.158

g)

UTD	Q-Stat	Prob
1	<b>6.7247</b>	<b>0.010</b>
2	<b>6.7280</b>	<b>0.035</b>
3	7.1614	0.067
4	7.6908	0.104
5	8.3028	0.140

Av resultaten presenterade i tabellerna ovan kan man konstatera att samtliga index utom REF och REA uppvisar signifikant autokorrelation på minst en av tre laggar. Det innebär att upp till tre föregående månaders avkastning till en viss del kan förklara innevarande månads avkastning. De signifikanta värdena har markerats med fetstil i tabellerna. Värt att notera är dock att p-värdena för TRI och SEK ligger mycket nära 0,05, vilket är den kritiska gränsen för signifikans. UTD är det alternativa index som har högst autokorrelation. Då KOMP är ett sammanvägt index av TRI, SEK och UTD uppvisar även detta index signifikant autokorrelation. Ur tabellerna framgår det även att AFGX lider av autokorrelation, samt att dess p-värden uppvisar stark signifikans (tvåstjärnig signifikans).

### 5.3 Risk: standardavvikelse, skevhet och kurtosis

Indexens risk delas in i tre storheter: standardavvikelse, skevhet och kurtosis. Tabell 5.3 nedan sammanfattar indexens statistiska riskkaraktistik.

Standardavvikelsen anger hur indexens avkastning varierar kring dess medelvärden. Hög standardavvikelse innebär lägre stabilitet hos indexet, dvs. högre volatilitet.

Skevhet kan vara positiv eller negativ, och visar om indexens sannolikhetsfördelning är asymmetrisk kring medelvärdet. Hög positiv skevhet innebär att fördelningen är sned och tenderar åt höger relativt medelvärdet. En sådan fördelning innebär att det är större sannolikhet att få högre avkastning än medelvärdet. Det motsatta gäller för negativ skevhet.

Kurtosis anger graden av toppighet hos indexets sannolikhetsfördelning. En sannolikhetsfördelning som uppvisar hög kurtosis har högre frekvens kring medelvärdet än standard normalfördelningen, men också större sannolikhet att hamna långt från medelvärdet.

REA bygger på färre observationer än de övriga alternativa indexen, på grund av att det justerats för negativa vikter. Konsekvensen av detta är att de statistiska värdena för detta index inte är fullkomligt jämförbara med de andra indexens värden, då de senare bygger på samma antal observationer.

Tabell 5.3 Risk

<b>Index</b>	<b>Standardavvikelse</b>	<b>Skevhet</b>	<b>Kurtosis</b>
AFGX	0.067	-0.140	1.101
REF	0.084	0.518	6.082
REA	0.091	-3.103	31.475
TRI	0.077	0.224	2.356
SEK	0.074	0.179	2.717
UTD	0.069	0.069	2.252
KOMP	0.073	0.157	2.442

### 5.3.1 Standardavvikelse

Samtliga index, inklusive REF, hade högre standardavvikelse än AFGX under samma period. Det innebär att REF och de alternativa indexen fluktuerade mer kring sitt medelvärde och därmed innebar högre risk. Med undantag för REA hade dock samtliga

alternativa index lägre standardavvikelse än REF. Det innebär att de alternativa indexen hade lägre risk.

En förklaring till att REF hade högre standardavvikelse än AFGX är att REF bestod av färre tillgångar, och att de tillgångar som ingick fick större utrymme i index. Det faktum att AFGX är sammansatt av fler tillgångar än REF gör detta index mer väldiversifierat. Denna diversifieringseffekt medför att AFGX får lägre residualvarians, vilket i sin tur innebär lägre risk.

### 5.3.2 Skevhet

Skevheten hos de alternativa indexen var i samtliga fall förutom hos REA positiv. Detta är positivt för en investerare, eftersom det är större sannolikhet att få positiv avkastning än negativ. REF hade starkast positiv skevhet. REA hade relativt stark negativ skevhet, vilket innebär att om man under investeringsperioden hade investerat i en portfölj med dessa indexvikter hade sannolikheten varit relativt stor att få negativ avkastning på kapitalet.

UTD hade i jämförelse med de andra indexen låg skevhet. Detta index skiljer sig dock från de andra i det avseende att bara företag som hade utdelningar är inkluderade; övriga fick vikten noll. Innebörden av detta är att endast företag som gått med vinst finns representerade i UTD, eftersom man inte har utdelningar de år företaget gått med förlust. De företag som ger kontinuerliga utdelningar tenderar att vara mer stabila och etablerade än andra. De företag som hade utdelningar i de senaste indexperioderna, dvs. 2000-2001, tillhörde till stor del stora industrier där de flesta företag var bygg- elektronik- och läkemedelsföretag. Det är en stor anledning till att detta index hade lägre risk än de övriga.

### 5.3.3 Kurtosis

REF hade hög kurtosis. Standard normalfördelning har värdet 3 på kurtosis, medan REF hade ett värde som översteg 6. Innebörden av denna observation är att REF hade dubbelt så hög frekvens för observationer som låg på avkastningarnas medelvärde under den studerade perioden, men att det också var mycket större sannolikhet att få extrema värden på avkastningen.

REA hade mycket hög kurtosis; värdet var 31,475. Samtidigt hade indexet stor skevhet. Denna fördelning är mycket olik en normalfördelning, vilket gör att detta index har ett begränsat värde i finansiella modeller eller analyser.

De övriga indexen hade en kurtosis på drygt 2, vilket är lägre än normalfördelningen. Det innebär att dessa index hade lägre spridning kring medelvärdet, och att sannolikheten att få en oväntat hög eller låg avkastning investerat kapital var liten. De hade dessutom positiv skevhet, vilket gör dessa index mer fördelaktiga för en investerare.

## 5.4 Betavärde

Betavärdena för de alternativa indexen anger hur deras avkastning varierat i förhållande till REF. Tabell 5.4 presenterar betavärden för de alternativa indexen mot REF:

Tabell 5.4 Betavärden

<b>Index</b>	<b>Beta</b>
REA	0.317
TRI	0.847
SEK	0.819
UTD	0.722
KOMP	0.796

I tabell 5.4 framgår att betavärdena för samtliga index var mindre än 1. Det innebär att dessa index hade lägre volatilitet än REF. Betavärdet används i finansiella modeller, t.ex. CAPM, som en parameter för att bestämma förväntad avkastning för tillgångar. Eftersom samtliga alternativa index hade låga betavärden innebär det att de var relativt okänsliga för marknadsrörelser. Låg volatilitet och lågt betavärde innebär normalt att tillgången eller portföljen har relativt låg förväntad avkastning. En intressant observation i sammanhanget är att de alternativa indexen hade högre avkastning än REF.

## 5.5 Korrelation

Korrelationen anger graden av samvariation mellan de olika indexen. Tabell 5.5 presenterar korrelationsmatrisen för alla index som ingår i studien:

Tabell 5.5 Varians-kovariansmatris

	REF	REA	TRI	SEK	UTD	KOMP	AFGX
REF	1						
REA	0.293	1					
TRI	0.930	0.510	1				
SEK	0.932	0.512	0.992	1			
UTD	0.883	0.650	0.974	0.981	1		
KOMP	0.921	0.558	0.995	0.997	0.990	1	
AFGX	0.932	0.550	0.944	0.950	0.953	0.954	1

Korrelationen mellan de alternativa indexen och REF samt AFGX anger graden av samvariation, dvs. om indexen följer samma förändringsmönster.

Från tabellen kan det konstateras att alla korrelationskoefficienter antar positiva värden. I relation till REF hade samtliga alternativa index, utom REA, höga korrelationsvärden. Det innebär att indexen hade en hög positiv samvariation med REF.



UTD hade något lägre korrelationskoefficient mot REF (0,88), dock är värdet endast obetydligt lägre för detta index än för de andra indexen i jämförelsen.

REA hade avsevärt lägre korrelation (0,29) med REF. Det innebär att dessa index i lägre utsträckning följde samma förändringsmönster. Orsaken till detta resultat är återigen att de båda indexen skiljer sig i sammansättning på grund av justeringen för negativa vikter i REA.

Korrelationskoefficienten mellan REF och AFGX var 0,93. Detta värde indikerar att indexen i hög utsträckning hade samma utveckling. Den höga korrelationskoefficienten var väntad, eftersom båda indexen är börsvärdeviktade. En viktig slutsats som kan dras av det höga värdet är att REF fungerar bra som börsvärdeviktad referensindex, även i korrelationshänseende.

## 5.6 Sharpe-kvot

Sharpe-kvoten är ett mått på hur bra en portfölj av tillgångar eller ett index utvecklats under en investeringsperiod. För att kunna utvärdera utvecklingen och MV-effektiviteten för de studerade indexen bestämdes dess Sharpe-kvoter. Dessa är oberoende av hur indexen skiljer sig i risknivå. Sharpe-kvoten är därför väl lämpad att använda i jämförelsesyfte.

Tabell 5.6 presenterar indexens Sharpe-kvoter:

Tabell 5.6 Sharpe-kvot

<b>Index</b>	<b>Sharpe-kvot</b>
REF	0.088
REA	0.123
TRI	0.127
SEK	0.128
UTD	0.137
KOMP	0.131
AFGX	0.094

Sharpe-kvoterna i tabell 5.6 visar att de alternativa indexen genomgående utvecklades bättre än både REF och AFGX. Innebörden av detta resultat är att dessa index var mer MV-effektiva i hänseendet att de hade bättre avkastning i förhållande till sin risk än de börsvärdeviktade indexen.

I genomsnitt hade de alternativa indexen 47 % högre Sharpe-kvot än REF, och 38 % högre än AFGX. Resultaten visar tydligt att de alternativa indexen var mer fördelaktiga ur investeringssynpunkt. Slutsatsen är att dessa index är bättre lämpade än börsvärdeviktade index att använda som grund vid kapitalplacering. Under antagandet att investerare är riskaverta visar sig därmed de alternativa indexen vara att föredra framför traditionella börsvärdeviktade index.

I jämförelsen mellan REF och AFGX hade det senare högre Sharpe-kvot. En viktig aspekt i denna jämförelse är dock att AFGX är sammansatt av fler tillgångar än REF, vilket gör detta index mer väldiversifierat. För ett index innebär diversifieringseffekten att ju fler tillgångar det baseras på, desto lägre residualvarians, dvs. lägre risk.

## **5.7 Portföljkoncentration**

Portföljkoncentrationen anger hur stor sammanlagd vikt de tio företag med högst vikt i REF har i de alternativa indexen. Detta mått visar om indexen skiljer sig åt i sammansättning på företagsnivå. Genomsnittligt antal företag i indexen var 81,61. Tabell 5.7 på nästa sida anger portföljkoncentrationen för respektive index:

Tabell 5.7 Portföljkoncentration

<b>Index</b>	<b>Portföljkoncentration 10 största</b>
REF	0,624
REA	0,270
TRI	0,234
SEK	0,250
UTD	0,223
KOMP	0,236

De tio företag med högst vikt i REF hade den sammanlagda vikten 0,624. Det innebär att dessa tio stod för över 62 % av hela indexet, dvs. förändringarna i indexet styrdes till 62 % enbart av förändringarna i börsvärde hos dessa tio företag. Det genomsnittliga antalet företag i index var 81,61. Därför stod i genomsnitt 75 % av antalet företag i REF för mindre än 40 % av den totala vikten.

I de alternativa indexen hade dessa tio företag betydligt lägre sammanlagd vikt; i genomsnitt var den sammanlagda vikten 24,2 %. I jämförelsen mellan de alternativa indexen och REF motsvarar denna siffra endast ca 39 % av dess sammanlagda vikt i REF.

REA var det alternativa index där de tio företagen hade högst sammanlagd vikt. REA är som tidigare nämnt justerat för negativa vikter, vilket innebär att det är osäkert att dra slutsatser om detta index.

## 5.8 Företagsranking i index

I detta test identifieras vilka tio företag som hade högst indexvikt i REF respektive KOMP den 30 december år 1985, 1995 och 2002. Syftet med testet är att undersöka om det finns skillnader i indexens sammansättning. Tabell 5.8 identifierar de tio företag med högst vikt, samt dess inbördes ranking i indexen vid de undersökta tidpunkterna:

Tabell 5.8 Företagsranking i index

1985			1995		2002	
REF	KOMP		REF	KOMP	REF	KOMP
<b>1</b>	LKB	Volvo	Astra	Volvo	Ericsson	Volvo
<b>2</b>	Ericsson	Ericsson	Ericsson	Ericsson	Interinnovation	Ericsson
<b>3</b>	Perstorp	Electrolux	WM-data	Electrolux	WM-data	Investor
<b>4</b>	Electrolux	SKF	Sandbl.&Stohne	Astra	Seco Tool	SCA
<b>5</b>	Astra	SAAB	Interinnovation	Investor	Sardus	Electrolux
<b>6</b>	SIAB	Atlas Copco	Stena Line	Stora	Sandbl.&Stohne	Skanska
<b>7</b>	Stena Line	SCA	Electrolux	SCA	Electrolux	Atlas Copco
<b>8</b>	Sardus	Stora	Sardus	Sandvik	ASSA	Sandvik
<b>9</b>	Skanska	Alfa Laval	SIAB	Atlas Copco	Atlas Copco	SKF
<b>10</b>	AGA	Skanska	Swedish Match	Skanska	SIAB	Securitas

Tabellen visar att det finns markanta skillnader i indexens sammansättning till följd av att viktningen hos REF och KOMP baseras på olika värden: börsvikt kontra fundamentalvärden. Det faktum att dessa olika index inte sammanfaller i dess konstruktion är en intressant observation, då börsvärdet borde spegla de fundamentala värdenas utveckling.

Observationen från 1985 visar att sju av tio företag i listan för de tio högst rankade företagen i REF inte alls återfinns i listan för de tio högsta i KOMP. De som fanns med i båda indexens lista var Ericsson, Electrolux och Skanska, vilka alla är stora väletablerade företag som verkat länge på marknaden.

1995 visar liknande mönster: sju av tio företag i listan för tio största företagen i REF saknas helt i listan för KOMP. Denna gång är det Ericsson, Electrolux och Astra som återfinns på båda listorna.

Även år 2002 visade sig listorna på samma sätt skilja sig åt med sju av tio företag. Återigen fanns Ericsson och Electrolux med på båda listorna, samt Atlas Copco. Skillnaden i sammansättning har därmed visat sig vara betydande och konsistent över den studerade perioden.

I jämförelsen mellan REF och KOMP framgår det att de största företagen i flera fall tillhör olika branscher. Företag som endast återfanns i REF var exempelvis Stena Line, Swedish Match och WM-data, som tillhör rederi- tobaks- respektive IT-branschen. Ytterligare ett exempel Volvo, som tillhör bilbranschen. En anmärkningsvärd observation

är att Volvo var det allra största företaget i samtliga fall hos KOMP, medan detta företag inte fanns med alls i listorna för REF.

Listorna över de tio största företagen är påtagligt olika. Ett intressant exempel är WM-data som endast återfanns i REF. Det faktum att WM-data vid de observerade tidpunkterna var ett tillväxtföretag med potentiellt ökande marknadsandelar tyder på att detta företag sannolikt fått otillbörligt stor vikt i det börsvärdeviktade indexet. Detta företag hade dock vid de undersökta tidpunkterna inte tillräckligt starka fundamentalvärden för att vara bland de tio största i KOMP.

## 5.9 Tvärsnittsregressioner

Tvärsnittsregressionerna testar hur stark förklaringsgrad indexens betavärden har på tillgångarnas avkastning. Resultaten från utförda regressioner presenteras i tabell 5.9:

Tabell 5.9 Tvärsnittsregressioner: koefficienter

Index	$\gamma_0$	t-värde	$\gamma_1$	t-värde
AFGX	0.008	2.030	-0.002	-0.443
REF	0.006	1.692	-0.001	-0.227
REA	0.005	1.430	0.002	0.340
TRI	0.007	2.025	-0.001	-0.170
SEK	0.007	1.885	0.000	0.020
UTD	0.008	2.055	-0.001	-0.161
KOMP	0.007	1.989	0.000	-0.095

t-värdet på 95 % signifikansnivå hade acceptansintervallet  $-1,96 < \gamma_0 < 1,96$ .  $\gamma_0$  var därmed signifikant nära noll endast för tre av indexen: REF, REA och SEK. De tre index som hade signifikanta t-värden för  $\gamma_0$  hade som förväntat låga värden på koefficienterna,

vilket innebär att konstanten inte kunde förklara tillgångarnas avkastning i större utsträckning. För övriga index var t-värdet icke signifikant för  $\gamma_0$ .

$\gamma_1$  hade signifikanta t-värden för samtliga index. Dock hade koefficienten mycket låga värden, vilket innebär att indexens beta hade låg förklaringsgrad till variationen i tillgångarnas avkastning. Det var inte förväntat, då CAPM bygger på antagandet att beta i mycket stor utsträckning förklarar all variation i tillgångar och portföljers avkastning. Indexens betavärden kunde därmed i denna undersökning inte förklara variationen i avkastning hos de ingående tillgångarna.

## 6. DISKUSSION OCH SLUTSATS

---

I detta avslutande kapitel diskuteras utvärderingen av indexen och den analys som gjordes i föregående kapitel. Mot bakgrund av diskussion och teori presenteras slutligen de slutsatser studien lett fram till.

---

Syftet med studien var att konstruera aktieindex baserade på fundamentala värden hos företag och undersöka om dessa kunde uppvisa högre MV-effektivitet än traditionella, börsvärdeviktade index. Börsvärdeviktade index baseras på företags aktuella marknadsvärde. Det innebär att företag med högt börsvärde driver indexets utveckling i större utsträckning än företag med lågt börsvärde. Problemet med börsvärdeviktade index är att de på grund av spekulation ofta överviktat vissa företag till följd av att de blivit övervärderade på börsen.

Alternativa index bygger på företags fundamentalvärden. Denna typ av index viktas därmed efter företagens faktiska redovisade siffror i balans- och resultaträkningar. Metoden eliminerar risken att marknaden över- eller undervärderar företag som tidvis är populära på börsen. Denna typ av index utesluter därmed risken att företag får överdriven vikt i index.

Följande alternativa index har konstruerats:

- Rörelseresultat efter avskrivningar (**REA**)
- Summa eget kapital (**SEK**)
- Totala rörelseintäkter (**TRI**)
- Utdelningar (**UTD**)
- Kompositindex (**KOMP**)

För att kunna jämföra de alternativa indexen mot ett adekvat börsvärdeviktat index har även Referensindex (**REF**) skapats. Resultaten har i förekommande fall även jämförts mot AFGX..

Indexens ackumulerade avkastning visar vilken utveckling de haft under hela den studerade perioden. De alternativa indexen hade betydligt högre ackumulerad avkastning än de börsvärdeviktade. Jämförelsevis hade de alternativa indexen nästan dubbelt så hög ackumulerad avkastning. Även den genomsnittliga årsvisa avkastningen var högre för samtliga alternativa index, vilket visar att dessa index genomgående haft en starkare utveckling under den studerade perioden.

Indexens standardavvikelse anger hur mycket de fluktuerat kring sin genomsnittliga avkastning. Med undantag för REA hade de alternativa indexen lägre standardavvikelse än REF. Dessutom hade de positiv skevhet och låg kurtosis i jämförelse med REF, vilket är positivt för en investerare.

I studien kunde de alternativa indexen uppvisa högre MV-effektivitet än de börsvärdeviktade indexen REF och AFGX. I genomsnitt hade de alternativa indexen 47 % högre Sharpe-kvot än REF. En begränsning med indexens Sharpe-kvoter är dock att de bygger på antagandet att CML är linjär. Men CML är linjär endast under den mest grundläggande versionen av CAPM, vilken har använts i studien. Mer avancerade versioner av CAPM kan därför leda till att Sharpe-kvoter ger andra resultat för de fall då CML inte längre är linjär (Haugen, 2001).

För att variationen i avkastningen skall kunna förklaras av indexens betavärden, måste indexen vara så effektiva som möjligt; ett av CAPM:s antaganden är att marknadsportföljen är MV-effektiv. Om alternativa index är mer MV-effektiva än börsvärdeviktade index kommer således dess betavärden förklara avkastningen bättre. Ovan samband testades med tvärsnittsregressioner. Regressionskoefficienten för beta var signifikant mycket låg för samtliga index, vilket innebär att inget index betavärde kunde förklara variationen i de ingående tillgångarnas avkastning. Då CAPM bygger på antagandet att beta i mycket stor utsträckning förklarar variationen i avkastning var detta resultat oväntat. Dock framkom samma resultat även i studien av Fama & MacBeth (1973). Även den studien visade att betavärdet hade låg förklaringsgrad till variationen i avkastning. Det finns emellertid begränsningar med att använda denna metod, som kan ha påverkat resultaten. I regressionerna används estimerade värden av beta. Användandet av estimerade betavärden kan resultera i problem med variabelernas skattade koefficienter (eng. errors-in-variables). Dessa problem kan innebära att betakoefficienten



underestimeras, och att andra koefficienter överestimeras (Hossein, 2005). Även CAPM som modell kan kritiseras. Dels bygger den på starka antaganden, dels kan den sanna marknadsportföljen aldrig empiriskt identifieras på grund av dess komplexitet och oerhörda omfattning.

Trots att indexen uppvisat högre effektivitet lider de av vissa begränsningar. En av de viktigare begränsningarna är att de viktas om endast en gång per år. Det innebär att de företag som potentiellt kan få kraftigt försämrade resultat under årets lopp trots detta kommer att behålla sin ursprungliga vikt. Denna vikt bygger på den senaste årsrapportens siffror, vilka kanske inte längre är rättvisande. Vikterna i REA och UTD justerades dessutom för negativa resultat respektive noll utdelning. Det innebar att dessa index innehöll färre tillgångar än de övriga konstruerade indexen.

De olika värden företagsviktningen baserats på i de olika indexen har visat sig ha stor betydelse för dess sammansättning. Det faktum att sju av de tio största företagen i REF inte alls återfanns i motsvarande lista för KOMP under de tre olika år företagsrankingen gjordes tydliggör att skillnaden är både markant och konsistent över den studerade perioden.

I praktiken används index ofta som investeringsstrategi. Ett dåligt index skulle därmed innebära att strategin inte är optimal för investeraren. Under antagandet att investerare är riskaverta visar sig därmed de alternativa indexen vara att föredra framför traditionella börsvärdeviktade index. Dock kan det faktum att de alternativa indexen viktas i efterhand, dvs. på inaktuella företagsvärden, göra att dess användbarhet i praktiken är begränsad. De flesta finansiella institutioner använder sig av dagsaktuella värden för att ta fram strategier, vilket gör att index som viktas på värden som speglar föregående års företagsprestation kan verka alltför inaktuella. Emellertid har de alternativa indexen visat sig ha konsistent högre avkastning än de börsvärdeviktade, vilket gör dem till mycket bra investeringsstrategier vid lång placeringshorisont. Dessa index ger högst vikt till de företag med högst redovisade värden, vilket kan likna dessa index vid en investeringsprofil med låg risk som är inriktad på företag med stabil ställning på marknaden. I perioder som präglas av högkonjunktur kan denna typ av investeringsprofil uppvisa något svagare avkastning än en profil som ger mer tyngd till tillväxt- eller andra företag och branscher som är mer konjunkturkänsliga. På motsvarande sätt har de mindre

konjunkturkänsliga investeringsstrategierna visat högre avkastning än andra under lågkonjunkturer. Därmed skulle alternativa index som fungerar som investeringsstrategi kunna ha en mycket god utveckling på lång sikt.

Under de antaganden och med hjälp av de modeller som använts har vi kunnat visa att alternativa index som bygger på fundamentala värden är bättre än börsvärdeviktade index även på den svenska marknaden. Marknadsportföljen är den portfölj av tillgångar som viktat alla marknadens tillgångar i dess exakta marknadsvärdeproportioner. De alternativa indexen innehåller mycket färre tillgångar än den sanna marknadsportföljen. Det innebär att de inte kan betraktas som lämpliga marknadsindex, då denna typ av index skall spegla hela marknaden. Dock har de trots detta visat sig vara mer MV-effektiva än både REF och AFGX, vilka har fungerat som approximationer av marknadsportföljer i studien i jämförande syfte. Innebörden av detta resultat är att de alternativa indexen trots färre tillgångar varit bättre skattningar av marknadsportföljen, i det hänseende att marknadsportföljen skall vara den mest MV-effektiva portföljen.

Studiens resultat är beaktansvärda. Intressanta fortsatta studier på området vore därför att utöka den studerade tidsperioden och att testa fler fundamentala värden hos företag, exempelvis antal anställda eller försäljning för att se om samma samband håller för dessa. Ett sätt att bredda studien vore att inkludera fler variabler i tvärsnittsregressionerna för att se vilka variabler som potentiellt kan ha signifikant förklaringsgrad för variationen i indexens avkastning.

## 7. REFERENSER

---

### 7.1 Publicerade källor

Bodie, Zvi & Merton, Robert C. (2000). *Finance*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.

Campbell, John Y., Lo, Andrew W., MacKinlay Craig A. (1997) *The econometrics of financial markets*. New Jersey: Princeton University Press

Cuthbertson, Keith (1996) *Quantitative Financial Economics: Stocks, Bonds and Foreign Exchange*. John Wiley & Sons Ltd: Chichester

Danthine, Jean-Pierre & Donaldson John B. (2002) *Intermediate Financial Theory*. New Jersey: Prentice Hall, Inc

Fama, Eugene F. & French Kenneth R. (1992). The Cross-Section of Expected Stock Returns. *The Journal of Finance*, vol. 47, Issue 2, 427-465.

Fama , Eugene F. & MacBeth, James D. (1973). Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests. *The Journal of Political Economy*, Vol. 81, No. 3, 607-636

Haugen, Robert A. (2001). *Modern Investment Theory*. New Jersey: Prentice Hall, Inc

## 7.2 Elektroniska källor

Arnott, Robert, Hsu, Jason & Moore, Philip (2004). *Redefining Indexation*.

URL: <http://www.researchaffiliates.com>

Contingency analysis URL: <http://www.Riskglossary.com>

Moneychimp.com URL: <http://www.moneychimp.com/articles/risk/>

Riskglossary.com URL: <http://www.riskglossary.com/link/beta.htm>

Investor Words URL: <http://www.investorwords.com>

Risikfria räntan: Scandinavian Economic History Review, No 1 1992, s. 3-27

## 7.3 Föreläsninganteckningar

Hansson, Björn (2005). Financial Economics D Lecture Notes.

Asgharian, Hossein (2005). Empirical Finance Lecture Notes