

Skapar DRM Mervärde?

En Studie i Market Timing

Sammanfattning

Denna studie undersöker huruvida aktiv strategi villkorlig en diskret regression modell (DRM) skapar mervärde relativt en passiv buy-and-hold strategi i form av avkastning, risk samt variationskoefficient. Modellens metod, en binär logistisk regression, estimerar den förväntade relativa avkastningen mellan en indexfond (AFGX) samt den korta riskfria räntan (SSVX). För estimerar den relativa avkastningen mellan tillgångarna använder DRM data från aktiemarknaden, räntemarknaden, obligationsmarknaden, inflationsindex samt industriproduktionsindex. Timingbeslutet görs vid varje månadsskifte och kapitalet placeras i den tillgången med högst förväntad avkastning under kommande månad med start den 1:e januari 2002 och slut den 31:e december 2005.

Den empiriska diskussionen visar att mervärdet av DRM's avkastning, risk och variationskoefficient kontra de fast viktade portföljerna uteblir. Således blir slutsatsen att DRM inte klarar av att mäta den förväntade relativa avkastningen mellan tillgångarna och den passiva strategin i denna kontext förblir ett bättre alternativ.

1	INLEDNING.....	4
1.1	BAKGRUND OCH TIDIGARE FORSKNING.....	4
1.2	PROBLEMFÖRMULERING	5
1.3	SYFTE.....	6
1.4	AVGRÄNSNINGAR.....	6
1.5	DISPOSITION	6
2	TEORI	7
2.1	STATISTISKA VARIABLER SAMT METODER	7
2.1.1	<i>Förväntat avkastning, varians och riskjusterad avkastning</i>	<i>7</i>
2.1.2	<i>Kovarians och korrelation</i>	<i>8</i>
2.1.3	<i>Enkel samt multipel linjär regression.....</i>	<i>9</i>
2.1.4	<i>Binär logistisk regression.....</i>	<i>11</i>
2.1.4.1	Varför håller sig estimatet alltid inom intervallet 0 till 1?.....	11
2.1.4.2	Hur estimeras regressionen?	12
2.1.4.3	Hur tolkas regressionskoefficienterna?.....	13
2.1.4.4	Vilka mått används som förklaringsgrad vid binär logistisk regression?.....	13
2.2	MARKET TIMING SAMT FÖRUTSÄGANDE VARIABLER	15
2.2.1	<i>Varför tillämpa market timing?</i>	<i>15</i>
2.2.2	<i>Kan aktiemarknaden förutses?</i>	<i>16</i>
2.3	DISKRETA REGRESSION MODELLEN (DRM)	19
2.3.1	<i>Metod.....</i>	<i>19</i>
2.3.2	<i>Scenario.....</i>	<i>20</i>
2.3.3	<i>Investeringsregel för DRM.....</i>	<i>20</i>
3	DATAINSAMLING OCH ESTIMERINGSPROCEDUR.....	22
3.1	DATAINSAMLING.....	22
3.2	ESTIMERINGSPROCEDUR	23
4	EMPIRISK DISKUSSION.....	25
4.1	KOMPLIKATIONER UNDER ESTIMERINGSPROCEDUREN.....	25
4.2	VARIABLER FÖR ANALYS	25
4.2.1	<i>Avkastning</i>	<i>26</i>
4.2.2	<i>Risk</i>	<i>28</i>
4.2.3	<i>Variationskoefficient.....</i>	<i>29</i>
5	SLUTSATS	31
	KÄLLFÖRTECKNING	32
	BILAGOR.....	34
	FÖRKLARANDE VARIABLER	34

1 Inledning

1.1 Bakgrund och tidigare forskning

Få strategier kring aktiehandel har så dåligt rykte som market-timing. Det allmänna rådet förvaltare ger är därför att istället praktisera en passiv strategi. Det innebär att investeraren inte försöker göra övervinster på kortsiktiga prisfluktuationer utan betraktar sin investering i ett längre perspektiv. Trots det argumenteras det i en stor del av den finansiella litteraturen att en tillgång enbart bör behållas om dess förväntade avkastning är adekvat relativt dess risk. Med andra ord, att inte tillämpa market timing vore samma sak som att inte nyttomaximera inom konsumtionsteorin. Kritikerna hävdar dock att eftersom aktiemarknaden anses effektiv är market-timing mycket svårt. De menar att även om market-timing är möjligt är den passiva strategin ett bättre alternativ över tid för den genomsnittlige investeraren.¹

Inom den akademiska kretsen är den allmänna uppfattningen att det teoretiska samt empiriska stödet för att market-timing skapar mervärde mycket svagt², men det råder delade meningar vilket följer av kommande diskussion.

I början av 90-talet publicerades artikeln "Market Timing Works Where It Matters Most . . . In the Real World" av författarna Wagner, Shellans och Richard (WSR). För den i studien undersökta perioden på fem år hävdar WSR att market-timing väl visar sin duglighet. Variablerna för jämförelse var avkastning, varians samt riskjusterad avkastning och i alla tre fallen överträffar market-timing den passiva strategin. Den övergripande slutsatsen WSR drar är att market-timing kontinuerligt ger överavkastning relativt aktieindex, vilket de även menar håller inklusive maximala avgifter i form av courtage etcetera.³

De för WSR's positiva resultaten accepterades inte av alla som tog del av dem. Två forskare som ifrågasatte resultaten var Brocato och Chandy (BC). De visar i sin artikel "Does Market Timing Really Work in the Real World?" att resultaten inte bekräftar market timing och dess användbarhet. Denna slutsats styrker BC då de för samma period når närmast identiska resultat med market timers vars beslut är slumpartade. Därför menar de följaktligen, vilket de visar, att resultaten i studien kan bero på urvals bias. Vidare anser BC att de optimistiska resultaten kan ha

¹ Shen, 2002, *Market Timing Strategies That Worked*, <http://papers.ssrn.com>

² Brocato, Chandy, 1994, *Does Market Timing Really Work in the Real World?*, *The Journal of Portfolio Management*

³ Wagner, Shellans, Richard, *Market Timing Works Where It Matters Most . . . In the Real World*, *Journal of Portfolio Management*

sin grund i en annan faktor inom den finansiella branschen, *survivorship bias*.⁴ I finansiell teori preciseras *survivorship bias* som den omständighet att bolag som gått i konkurs inte tas med i studier av skälet att de inte längre existerar. Konsekvensen blir att resultaten i studierna blir snedvridna då endast de företag som överlevt perioden är inkluderade.⁵

Våren 1995 publicerar Larsen och Wozniak (LW) artikeln "Market Timing Can Work in the Real World" och de har tagit del av BC's kritik. LW introducerar en diskret regression modell (DRM) som för samma femårsperiod visar en statistisk signifikant årlig avkastning som överträffar BC's studie med slumpartade market timers. Vidare hävdar LW att market timing är ett bättre angreppssätt vid investeringar än den passiva buy-and-hold strategin. Denna argumentation grundar sig på den högre månatliga avkastning som LW når men även på minskningen i månatlig varians. Att investeringsrisken minskar menar LW är en annan positiv aspekt vid tillämpning av DRM.⁶

Någon tid senare publicerade BC en kommentar till LW's artikel. De menar trots att DRM modellen verkade ge imponerande timing resultat finns många frågor kvar att besvara. BC ifrågasätter val av riskmått, vissa delar av metoden samt att LW underskattar kostnaderna som följer med market timing. Den teoretiska överavkastningen skulle vid praktisk tillämpning av DRM således ätas upp av kostnaderna som följer av metoden. Till sist menar BC att LW inte satt punkt för huruvida market timing bör tillämpas av den genomsnittlige investeraren. De vidhåller sin uppfattning att den passiva strategin fortfarande är ett bättre alternativ över tid.⁷

1.2 Problemformulering

LW ger flera förslag för vidare forskning kring market-timing betingad av DRM för att ytterligare prova metodens prestanda. Ett av förslagen är att testa DRM på andra marknader än den amerikanska. Jag har därför valt att testa DRM på den svenska marknaden med svenska data utifrån frågeställningen:

Till vilken grad genererar en portfölj styrd av DRM (aktiv strategi) mervärde i form av avkastning, varians samt riskjusterad avkastning relativt portföljer med fast viktning (passiv strategi)?

⁴ Joe Brocato, P.R Chandy, 1994, *Does Market Timing Really Work in the Real World?*, The Journal of Portfolio Management

⁵ <http://en.wikipedia.org>, klockan 1100 lördag den 31 mars 2007

⁶ Glen A. Larsen, Gregory D. Wozniak, 1995, *Market Timing Can Work in the Real World*, The Journal of Portfolio Management

⁷ Joe Brocato, P.R Chandy, 1995, *Market Timing Can Work in the Real World: Comment*, The Journal of Portfolio Management

1.3 Syfte

Syftet med studien är att med data tagen från den svenska markanden tillämpa market timing och därmed en aktiv strategi styrd av DRM. Portföljen genererad av DRM kommer sedan att jämföras med portföljer med fast viktning enligt buy-and-hold strategin. Variablerna för analys är avkastning, risk samt riskjusterad avkastning.

1.4 Avgränsningar

Det finns fler metoder att tillgå för att tillämpa market timing än DRM. I denna studie kommer fokus att ligga på DRM och övriga metoder att utelämnas. Värt att notera är att författarna av den underliggande artikeln understryker att det kan finnas alternativa tekniker med bättre precision av estimaten. Fokus för denna studie ligger på den kortsiktiga relativa avkastningen mellan två tillgångsklasser. Därför tas ingen hänsyn till investerarens långsiktiga attityd mot risk och avkastning. Vidare kommer det inte att undersökas om de förklarande variablerna har någon systematisk påverkan på den beroende variabeln utan endast resultaten av DRM kommer att mätas. Resultaten kommer heller inte betraktas från exempelvis dess praktiska lönsamhet eller den effektiva marknadshypotesen, utan enbart teoretiskt från värdena av variablerna i problemformuleringen.

Den ursprungliga studien gjord av LW spänner över 16 år vilket är fler år än denna studie. Anledningen till är att företagsobligationer rankade BBB först finns att tillgå från år 1998 vilket är start året för estimeringen av sannolikhetsestetimatet.

Till sist kommer uppsatsen enbart att behandla tillgångar på den svenska marknaden och utländska marknader kommer inte att beaktas. Det utesluter inte att hänsyn tas till globala händelser som i sin tur kan påverka den svenska börsen och därmed portföljerna ovan.

1.5 Disposition

Kapitel (1) beskriver bakgrunden, problemformuleringen samt syftet med studien. Teorikapitlet (2) redogör för statistiska begrepp samt metoder, förklarar market timing och den bakomliggande teorin för DRM. I datainsamling och estimeringsprocedur (3) beskrivs studiens data och hur man praktiskt går tillväga vid tillämpning av DRM. I kapitlet empirisk diskussion (4) diskuteras de empiriska resultaten där slutsatserna redogörs i kapitel (5).

2 Teori

2.1 Statistiska variabler samt metoder

2.1.1 Förväntat avkastning, varians och riskjusterad avkastning

Den förväntade avkastningen för en aktie är den avkastning en investerare kan förvänta sig att erhålla från aktien under kommande period. För att räkna ut den förväntade avkastningen multipliceras den lägsta avkastningen med dess sannolikhet att den ska inträffa. Därefter multipliceras den näst lägsta avkastningen med dess sannolikhet att den ska inträffa. När man multiplicerat alla avkastningar med dess sannolikhet att de ska inträffa adderas produkterna ihop till en summa. Det är denna summa som är aktiens förväntade avkastning och även den avkastning DRM antas estimeras. Formeln för förväntad avkastning skrivs som:

$$E(r_i) = \sum_{i=1}^n h_i r_i \quad \text{Där } h_i \text{ är sannolikheten för avkastning } r_i.$$

Portföljerna i den empiriska diskussionen kommer bland annat att analyseras utifrån deras avkastning. Den typ av avkastning som är variabel för analys är den genomsnittliga avkastningen vilken skrivs som:

$$\bar{r}_i = \frac{\sum_{t=1}^N r_{i,t}}{N} \quad \text{Där } r_{i,t} \text{ är avkastningen för tillgång } i \text{ vid tidpunkt } t \text{ och } N \text{ är antalet månader för urvalsperioden.}$$

En portföljs förväntade avkastning är ett viktat genomsnitt av aktierna förväntade värde i portföljen. Viktningen av portföljen är samma som andelen av det totala kapitalet som investeras i varje aktie. Om till exempel tillgång A har ett förväntat värde på 20 % och tillgång B ett förväntat värde på 10 % och hälften av kapitalet investeras i varje aktie blir portföljens avkastning 15 %.

Ett annat användbart värde för att beskriva en akties avkastning är variansens vilken skildrar risken aktien antas föra med sig. Om en aktie har en hög variation i sin avkastning förutsätts aktien stå för en stor risk och vice versa. Förklaringen är att en aktie med hög variation har en stor spridning kring det förväntade värdet och risken för en negativ värdeutveckling blir därmed

större. Risken kan även beskrivas med standardavvikelsen vilket är roten ur variansen och också variabel för analys i den empiriska diskussionen.⁸ Formeln för standardavvikelse skrivs som:

$$\sigma_r = \left[\frac{\sum_{t=1}^N (r_t - \bar{r})^2}{N - 1} \right]^{1/2}$$

Där r_t är avkastningen för tillgången vid tidpunkt t , \bar{r} är genomsnittlig avkastning och N är antalet månader för urvalsperioden.

Variationskoefficient (VK) är kvoten mellan standardavvikelsen och den genomsnittliga avkastningen. Måttet ger en bild av hur mycket risk en investering antas föra med sig jämfört med den genomsnittliga avkastningen för samma investering. Desto lägre värde måttet har desto bättre anses förhållandet mellan variablerna vara. Detta eftersom investeringen förväntas ge högre avkastning i relation till den risk som den antas stå för. Investeringen ger därmed en bättre risk-avkastnings payoff. Variationskoefficienten är ett användbart mått för att mäta variationen mellan en eller flera tidsserier. Detta även om den genomsnittliga avkastningen drastiskt skiljer sig åt mellan tidsserierna. Värt att notera är att om den genomsnittliga avkastningen är negativ är måttet till ingen nytta.⁹ Formeln för variationskoefficienten skrivs som:

$$VK_{i,t} = \frac{\sigma_{i,t}}{\bar{r}_{i,t}}$$

Där $\sigma_{i,t}$ är standardavvikelse och $\bar{r}_{i,t}$ genomsnittlig avkastning för tillgång i vid tidpunkt t .

Till sist, om investerare handlar med aktier dagligen är det inte möjligt för dem att känna till den underliggande sannolikhetsfördelningen. För att estimeras sannolikhetsfördelningen för den förväntade avkastningen samt variansen tas stickprov för statistisk inferens. Implicit antas att sannolikhetsfördelningen är konstant över tid vilket exempelvis ger att denna månads sannolikhetsfördelning antas vara densamma som för kommande månad.¹⁰

2.1.2 Kovarians och korrelation

Sannolikhetsfördelningarna ovan beskriver investeringen från perspektivet av en aktie eller en portfölj och inte hur aktier eller portföljer rör sig i förhållande till varandra. Ett statistiskt mått som beskriver hur tillgångarna interagerar med varandra är kovarians. Positiv kovarians visar att aktierna eller portföljerna tenderar att röra sig åt samma håll, det vill säga går aktie A upp så har även aktie B en tendens att göra så. Negativ kovarians är motsatsen, det vill säga att aktierna

⁸ Robert A Haugen, 2001, *Modern Investment Theory*, Prentice Hall, s 32 - 34

⁹ http://en.wikipedia.org/wiki/Coefficient_of_variation, klockan 11.00 torsdag den 5 dec 2006

¹⁰ Robert A Haugen, 2001, *Modern Investment Theory*, Prentice Hall, s 34

tenderar att röra sig åt motsatt håll relaterat varandra. Det ger att om aktie A går upp tenderar aktie B gå ned.

Kovarians visar inte på graden av interaktion mellan två tillgångar utan endast hur de interagerar då måttet kan anta vilket positivt eller negativt värde som helst. För att mäta graden av interaktion används korrelationskoefficienten. Korrelationskoefficienten är ett deskriptivt mått på styrkan av ett linjärt samband mellan två tillgångar vars värde ligger inom intervallet +1 till -1. Värdet + 1 indikerar att tillgångarna är perfekt korrelerade i en positiv linjär mening, det vill säga att tillgångarna rör sig identiskt. Värdet -1 indikerar på motsatsen, det vill säga att variablerna är perfekt negativt korrelerade. Skulle korrelationen vara 0 mellan tillgångarna finns inget samband och de rör sig oberoende av varandra.¹¹

2.1.3 Enkel samt multipel linjär regression

Den linjära regressionen används inte som metod av DRM. Avsikten med att den tas upp är att enklare förstå diskussionen av den binära logistiska regressionen. Har man bra förståelse av hur den enkla linjära regressionen fungerar kan denna del hoppas över.

Ekonomisk teori grundas på relationer mellan ekonomiska variabler. Längre fram i teorikapitlet kommer det exempelvis att beskrivas att oväntade förändringar i riskfria räntan påverkar framtida kassaflöden från aktier. Detta exempel beskriver betydande relationer mellan ekonomiska variabler och det är därför av intresse att dra slutsatser kring dessa från ekonomisk data. Den styrande frågeställningen blir hur en förändring i en oberoende variabel eller förklarande variabel inverkar på en annan beroende variabel. Till hjälp att förklara relationen mellan de ekonomiska variablerna kan en ekonometrisk modell användas, till exempel den enkla linjära regressionsmodellen. Den visar att variationen i den beroende variabeln kan beskrivas som summan av en systematisk del som representerar ekonomisk teori samt en slumpmässig del. Modellen skrivs som:

$$y_i = a + b_1x_i + \varepsilon_i$$

Den systematiska delen av regressionen består av linjens intercept a , lutningsparametern b_1 samt förklaringsvariabeln x_i som tillsammans bildar regressionslinjen. Avvikelse från regressionslinjen är den slumpmässiga delen av regressionen kallad ε_i . Det leder till kärnan i den enkla regressionsmodellen vilket är att varje observation av den beroende variabeln y_i kan skrivas som

¹¹ Robert A Haugen, 2001, *Modern Investment Theory*, Prentice Hall, s 36 – 42

summan av två delar. Dels en systematisk del som beror av den anpassade linjens intercept a samt lutning x_i , men även av en slumpmässig del ε_i , vilket är avvikelser från den anpassade räta linjen. Det är möjligt att utöka antalet förklarande variabler i den enkla regressionsmodellen till fler än en vilket resulterar i den multipla regressionsmodellen. Följaktligen förklarar den multipla modellen den systematiska delen i regressionen med två eller flera förklarande variabler istället för en som är fallet i den enkla modellen. Den multipla modellen skrivs som:

$$y = a + b_2x_2 + b_3x_3 + \dots b_nx_n + \varepsilon_t$$

För att kunna göra statistik inferens på hela den okända populationen man avser att beskriva med hjälp av en linjär regression tas stickprov för att kunna skatta lutningsparametrarna. I fallet med den enkla modellen kan stickprovet liknas vid en punktsvärm av observationer av talparet y_i samt x_i . För att kunna härleda regressionslinjen till denna punktsvärm krävs en regel för hur det ska göras, en så kallad estimator. Både den enkla och multipla regressionen använder *ordinary least squares* (OLS) eller minsta kvadrat metoden som estimator. OLS minimerar summan av de kvadrerade residualerna (avvikelserna) från linjen för att härleda regressionen. Det ger att variationen kring regressionslinjen minimeras, det vill säga slump termen ε minimeras. Om OLS estimatorn infriar antagande 1 till 5 uppfyller den *Gauss-Markov* teoremet vilket innebär att den har minst varians av alla linjära samt väntevärdesriktiga estimatorer. Dessa egenskaper gör OLS till den bästa linjära väntevärdesriktiga estimatorn eller *best linear unbiased* (BLUE) vid estimering av linjära regressioner.¹²

För att undersöka hur mycket av variationen i y_i som systematisk kan förklaras med hjälp av regressionen används ett mått kallat förklaringsgraden. Måttet skrivs som R^2 och tar avstamp i ekvationen:

$$SST = SSR + SSE.$$

Sum of squares regression (SSR) är den del av variationen kring y_i som systematisk kan förklaras med hjälp av regressionen. Den del som inte kan förklaras av regressionen, den slumpmässiga, är den andra termen i högerledet kallad *sum of squares error* (SSE). Följaktligen ger summan av SSR och SSE den totala variationen i y_i som är *sum of squares total* (SST). Förklaringsgraden härleds från ovan ekvation och definieras som variationen kring regressionen dividerat med den totala variationen enligt:

¹²Joakim Westerlund, 2005, *Introduktion till Ekonometri*, Studentlitteratur, s. 138

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} = 1 - \left(\frac{SSE}{SST} \right)$$

Ekvationen visar att förklaringsgraden håller sig inom intervallet $0 \leq R^2 \leq 1$ eftersom $0 \leq SSR \leq SST$. Om $R^2 = 1$ ligger alla observationer på den skattade räta linjen och all variation kring y_i är systematisk. Om däremot regressionslinjen inte kan förklara någon variation i y är $R^2 = 0$. Det betyder att det inte existerar ett linjärt samband mellan x_i och y_i och lutningsparametern i regressionen är 0. Om R^2 ligger inom intervallet 0 till 1 mäter förklaringsgraden den relativa passformen för regressionslinjen och desto närmre måttet ligger 1 desto bättre beskrivs det linjära sambandet mellan x_i och y_i av regressionen.¹³

2.1.4 Binär logistisk regression

Den binära logistiska regressionen är användbar i situationer där man önskar förutse något. Det kan exempelvis vara sannolikheten för inträffandet av en händelse baserat på värden av en eller flertalet förutsägande variabler. Regressionen har en dikotom beroende variabel vilken endast kan anta två värden, 0 eller 1. Det gör den binära logistiska regressionen till ett lämpligt alternativ vid uppdelning av den beroende variabeln i kategorier. Exempel på sådana kategorier kan vara medlem, inte medlem eller instämmer, instämmer inte.¹⁴ Regressionen skrivs som:

Skriv hur regressionen ska se ut här.

2.1.4.1 Varför håller sig estimatet alltid inom intervallet 0 till 1?

Värdet för en sannolikhet kan anta vilket värde som helst inom intervallet 0 till 1. Den logistiska regressionen genererar direkt en sannolikhet som uppfyller det kravet då dess sannolikhetsestimater alltid håller sig inom detta intervall. Detta tack vare att en kontext definieras för sambandet mellan de oberoende och beroende variablerna inom intervallet 0 till 1. Sambandet mellan variablerna har formen av den logistiska transformationen som ser ut som en s-formad kurva. Denna s-formade kurva representerar sannolikheten för att en händelse ska inträffa. Vid mycket låga värden av den oberoende variabeln är sannolikheten för att händelsen ska inträffa nära 0. Allt eftersom värdet på den beroende variabeln ökar stiger sannolikheten upp längs den s-formade kurvan. Därmed blir sannolikheten för att händelsen ska inträffa också större. Eftersom kurvan är s-formad avtar lutningen på kurvan allt eftersom värdet på sannolikheten närmar sig 1. Det

¹³ Joakim Westerlund, 2005, *Introduktion till Ekonometri*, Studentlitteratur, s 132

¹⁴ Hjälpfilen, SPSS för binär logistisk regression

resulterar i att den estimerade sannolikheten aldrig överstiger 1 och alltid håller sig inom definierat intervall (0,1). Detta samband kan inte beskrivas av en linjär regression eftersom sambandet är s-format eller ickelinjärt. Vidare kan sambandet inte tolkas med linjära regressioner utan att minst två antaganden bryts. För det första är slump termen för en diskret beroende variabel binomialfördelad och inte normalfördelad. På grund av det är det inte möjligt att göra statistisk inferens som antar normalfördelningen. Dessutom är variansen för en binär variabel inte konstant vilket skapar heteroskedasticitet. Den logistiska regressionen var specifikt framtagen för att hantera dessa svårigheter.¹⁵

2.1.4.2 Hur estimeras regressionen?

På grund av dess ickelinjära samband utförs estimeringen av den logistiska regressionen annorlunda jämfört med den linjära. Den linjära regressionen använder sig av OLS som estimator för att härleda sambandet mellan variablerna (beroende, oberoende). Den logistiska regressionen använder sig däremot av estimatorn *Maximum Likelihood Estimering* (MLE) för att härleda regressionsparametrarna. MLE tar på ett iterativt tillvägagångssätt fram de mest "troliga" värdena på regressionsparametrarna. Processen för att estimeras koefficienterna i den logistiska regressionen är fortfarande lik den linjära i många avseenden. Som beskrivits ovan har den logistiska regressionen utseendet av en s-formad kurva. Denna kurva passas till aktuellt data för att härleda regressionen. Data, det vill säga att en händelse inträffar eller inte, representeras av observationer på antingen toppen eller botten av den s-formade kurvan. Det är händelser som inträffar vid varje observerat värde av den oberoende variabeln. En logistisk regression med dålig passform har värden för den oberoende variabeln som både inträffar (1) samt inte inträffar (0). Med andra ord, två observationer med samma värde hos den oberoende variabeln ger samma värde på den beroende variabeln, exempelvis 1. För en logistisk regression som passar datat väl inträffar inte det. Där styrs huruvida händelsen inträffar (1) eller inte (0) av den oberoende variabelns värde. Det existerar därför ett systematiskt förlopp om regressionen passar datat väl. Denna process är lik förfarandet den linjära regressionen har vid härledning av sin räta linje till en punktsvärm (OLS).¹⁶

¹⁵ Hair, Anderson, Tatham, Black, *Multivariate Data Analysis*, Prentice Hall, s. 277

¹⁶ Hair, Anderson, Tatham, Black, *Multivariate Data Analysis*, Prentice Hall, s. 278

2.1.4.3 Hur tolkas regressionskoefficienterna?

En av fördelarna med den logistiska regressionen är att man endast behöver känna till huruvida en händelse har inträffat eller inte, och sedan använda ett binärt värde som beroende variabel. Från detta binära värde estimerar MLE sannolikheten för att händelsen ska inträffa. Om den estimerade sannolikhetens värde är större än 0,5 blir utfallet 1 och vice versa. Det vill säga om värdet för den estimerade sannolikheten blir mindre än 0,5 blir utfallet 0. Proceduren för att estimerade de logistiska kändelkoefficienterna skiljer sig från den linjära regressionen. I den logistiska regressionen jämförs sannolikheten för att händelsen ska inträffa med sannolikheten för att den inte ska inträffa. Metoden kallas för oddskvot och skrivs som:

$$\text{Oddskvot} = \frac{\text{Sannolikhet}_{(Y=1)}}{\text{Sannolikhet}_{(Y=0)}} = e^{B_0 + B_1 X_1 + \dots + B_n X_n}$$

Kändelkoefficienterna ($B_0, B_1, B_2, \dots, B_n$) är i själva verket de värden som mäter förändringen i kvoten mellan sannolikheterna. Med andra ord mäter de, uttryckt som logaritmer, oddskvoten och därmed även sannolikheten för att händelsen ska inträffa. En positiv kändelkoefficient gör att värdet för sannolikheten går mot 1 samt ökar möjligheten för att händelsen inträffar. En negativ kändelkoefficient har motsatt effekt. Därmed går värdet för sannolikheten mot 0 och möjligheten för att händelsen ska inträffa minskar. Till exempel, om B_n har ett positivt värde kommer dess antilog vara större än 1 och oddskvoten kommer att öka. Den här ökningen inträffar då den estimerade sannolikheten av att händelsen äger rum. Följaktligen minskar sannolikheten för att händelsen inte äger rum då den totala sannolikheten summerar till 1. Därför genererar det här exemplet till en högre sannolikhet för att händelsen inträffar. Effekten blir den motsatta om kändelkoefficienten i exemplet varit negativ. En kändelkoefficient med värdet 0 ger antilogen 1 som inte förändrar oddskvoten och sannolikheten för händelsen förblir oförändrad.¹⁷

2.1.4.4 Vilka mått används som förklaringsgrad vid binär logistisk regression?

Den finns flera mått som mäter förklaringsgraden för den binära logistiska regressionen varav två tas upp i denna studie. Den logistiska och linjära regressionen har ofta liknande resultat trots att estimeringsteknikerna MLE och OLS skiljer sig åt. Som nämnts innan maximerar MLE sannolikheten för en händelse istället för minimera de kvadrerade residualerna likt OLS. De skilda estimeringsteknikerna gör att regressionens förklaringsgrad utvärderas annorlunda. Förklaringsgraden R^2 i den linjära regressionen utgår från måttet SSE, *sum of squares error*.

¹⁷ Hair, Anderson, Tatham, Black, *Multivariate Data Analysis*, Prentice Hall, s. 279

Motsvarigheten till SSE för den logistiska regressionen är *likelihoodvärdet* (L). I själva verket är det -2 multiplicerat med logaritmen för likelihoodvärdet och skrivs som:

$$-2\ln L$$

Likelihoodvärdet skildrar till vilken grad den logistiska regressionen beskriver sambandet mellan de förklarande samt beroende variablerna. Ett lågt värde, vars minimivärde är 0, beskriver sambandet mellan variablerna väl. Omvänt ger ett illa beskrivet samband ett högt likelihoodvärde.¹⁸

Akaike Information Criterion (AIC) är ett alternativt tillvägagångssätt att mäta hur bra en regression beskriver sambandet mellan olika variabler. Den huvudsakliga iden bakom AIC är att undersöka modellens komplexitet relaterat till hur väl den beskriver sammanhanget, och därifrån ta fram ett mått som balanserar mellan de två. Måttet skrivs som:

$$AIC = 2k - 2 \ln * L$$

Där k är antalet parametrar och L är likelihood funktionen. En modell med många parametrar kommer att beskriva ett sammanhang mycket bra men kommer att ha få frihetsgrader och därmed vara till liten nytta. En sådan modell kan leda till att regressionen beskriver sambandet som starkare än vad det i själva verket är och fel slutsatser dras. *AIC* försöker finna den minst komplexa modellen som beskriver sammanhanget korrekt vilket kan jämföras med mer traditionella metoder såsom att utgå från en noll hypotes.¹⁹

¹⁸ Hair, Anderson, Tatham, Black, *Multivariate Data Analysis*, Prentice Hall, s. 280

¹⁹ http://en.wikipedia.org/wiki/Akaike_Information_Criterion, klockan 16.00 torsdagen den 11 jan 2007

2.2 Market timing samt förutsägande variabler

2.2.1 Varför tillämpa market timing?

För att erhålla en avkastning som exempelvis följer den svenska aktiemarkanden kan investeraren placera sina pengar i en indexfond. Antag att en investerare är passiv i sin strategi, det vill säga att han/hon placerar sina pengar i fonden med tron att den över tid ska öka i värde. Med andra ord försöker inte investeraren tjäna pengar på kortsiktiga prisfluktuationer vilket ger att viktningen av portföljen är konstant. Detta angreppssätt vid investeringar definieras som en passiv strategi.²⁰ I den här studien representeras den svenska aktiemarknaden av Affärsvärldens Generalindex (AFGX).

I motsats till passiv strategi står angreppssättet aktiv strategi. Syftet med tillämpning av aktiv strategi är att generera överavkastning i förhållande till den passiva strategin. Förespråkarna för den aktiva strategin menar att det systematiskt är möjligt att tjäna pengar på kortsiktiga prisfluktuationer på tillgångar. Därmed bortser de från den effektiva marknadshypotesen.²¹ Aktiva investerare skiftar viktningen av sitt kapital mellan tillgångar beroende på dess kortsiktiga relativa förväntade avkastning. Sammanfattningsvis är avsikten att skapa överavkastning jämfört med aktiemarknaden, det vill säga prestera bättre än ett aktieindex.²²

Market timing innebär att investeraren försöker "tajma" sin investering grundat på tillgångars kortsiktiga relativa förväntade avkastning. Market timing är därmed en form av aktiv strategi eftersom viktningen av kapitalet förändras mellan portföljens tillgångar över tid. Viktningen av kapitalet i portföljen styrs av investerarens inställning till risk, avkastning samt förväntad avkastning. Med andra ord placeras kapitalet i större utsträckning i den tillgång som förväntas generera högst avkastning under kommande period. Investerarens långsiktiga inställning till risk och avkastning är densamma, det vill säga den förändras inte trots den korta investeringshorisonten. Finansiell teori dikterar ingen enskild metod för marktittiming beträffande förväntningar, viktning av portföljer med mera.²³ Det finns således flertalet alternativa metoder att tillgå för att praktisera market timing än den Diskreta Regression Modell (DRM) som används i denna studie.

²⁰ <http://www.investopedia.com>, klockan 15.19 fredagen den 12 jan 2007

²¹ <http://www.investopedia.com>, klockan 15.19 fredagen den 12 jan 2007

²² Var har jag hittat detta??

²³ Glen A. Larsen, Gregory D. Wozniak, 1995, *Market Timing Can Work in the Real World*, The Journal of Portfolio Management

2.2.2 Kan aktiemarknaden förutses?

I denna del av studien kommer forskningen som ligger till grund för de förklarande variablerna att beskrivas. Variablerna är skrivna i kursiv stil och finns listade i bilaga 1 med anknytning till bakomliggande artikel för enklare överblick.

De flesta investerare är överens om att priset på aktier på något sätt påverkas av ekonomiska nyheter. Resonemanget tycks även styrkas av en allmän uppfattning baserad på daglig erfarenhet. Detta med anledning av att oväntade ekonomiska händelser till synes påverkar aktiemarknaden med varierande styrka. Gapet mellan det faktum att aktiemarknaden systematisk påverkas av nyheter och vilka variabler som antas stå för påverkan ansåg Chen, Roll och Ross (CRR) vid mitten av 80-talet vara en lucka inom finansiell teori. Denna lucka är skälet till publiceringen av deras artikel *Economic Forces and the Stock Market*. I artikeln undersöker CRR korrelationen mellan flertalet makroekonomiska variabler och aktiemarknaden.

CRR hävdar att eftersom möjligheten att diversifiera finns betraktar modern finansiell teori endast den ickediversifierbara risken, eller systematiska risken, som källan till investeringsrisk. Som riskfaktorer, det vill säga de variabler som antas stå för systematisk risk, kommer således endast de som påverkar aktiemarknaden som helhet att undersökas. En riskfaktor som påverkar avkastningen från marknaden som helhet påverkar således marknads prisstruktur eller av marknaden genererade utdelningar. Riskfaktorerna kommer inte ha någon större effekt på nutida kassaflöde utan beskriva de inför framtiden förändrande investeringsmöjligheterna. Aktiepriserna i artikeln skrivs som förväntade diskonterade utdelningar:

$$P = E(c) / k$$

Därför blir de systematiska krafter som påverkar aktiemarknadens framtida avkastning antingen de som har påverkan på diskonteringsräntan, k , eller det förväntade kassaflödet, $E(c)$.

Diskonteringsräntan (k) är ett genomsnitt av räntor över tid som förändras både med räntenivåerna samt med spridningen mellan olika räntor.²⁴ Räntespridning definieras som differensen mellan två räntor. Vilka räntor som används beror på sammanhanget men kan exempelvis vara differensen mellan den långa och korta riskfria räntan.²⁵ I *Economic Forces and the Stock Market* tas två räntespridningsmått upp. Det första är *Termspread* som består av differensen

²⁴ Chen, Roll och Ross, vol 59 jul 1986, *Economic Forces and the Stock Market*, The Journal of Business

²⁵ <http://www.investorglossary.com> klockan 1404 torsdag den 18 maj 2006

mellan statsobligationer samt statsskuldsväxlar.²⁶ Måttet utläses som oväntade förändringar i avkastningen för den långa riskfria räntan och visade sig vara negativt korrelerad med aktiemarknaden. Det andra räntespridningsmålet i artikeln är *Riskpremium*. Det består av differensen mellan företagsobligationer rankade BAA och under samt statsobligationer. Måttet visar dels hur mycket riskaversion som implicit prissätts av aktiemarknaden men även oväntade förändringar inom riskaversionen. Motsatt till Termspread visade det sig vara positivt korrelerat med aktiemarknaden. Två andra makroekonomiska variabler som tas upp i artikeln är *Industriell produktion* och *inflation*. Förväntade kassaflöden påverkas av både nominella och reala krafter. Därför kommer avvikelser från den förväntade inflationen att påverka nominella kassaflöden såväl som den nominella räntan. Under förutsättning att prissättningen är gjord i reala termer kommer oväntade förändringar i inflationen ha en systematisk effekt. Det är därför möjligt, under antagande att relativa priser förändras i linje med inflationen, att följa förändringar i tillgångars priser med den oväntade förändringen i inflationen. Slutligen argumenterar CRR att förändringar i den industriella produktionen kommer att påverka det reala kassaflödet. Därmed har produktionsnivån påverkan på aktiers avkastning.²⁷ Slutsatsen som CCR drar i artikeln är att korrelationen mellan den oväntade inflationen och aktiemarkanden är negativ. Omvänt förhållande gäller för nivån av den industriella produktionen som visade sig vara positivt korrelerad med aktiemarknaden.²⁸

Ytterligare ett räntespridningsmått för DRM tas upp av Donald B Keim och Robert F Stambaugh (KS) i artikeln *Predicting Returns in the Stock and Bond Markets*. Ansatsen med artikeln är att undersöka om avkastningen från tillgångar med risk är möjlig att systematiskt förutse. Därför testar KS om det ex ante finns variabler som kan förutse riskpremien ex post. Riskpremien definieras som överavkastning i förhållande till den korta riskfria räntan. Likt CRR artikel antas variablerna stå för påverkan på antingen den förväntade avkastningen eller diskonteringsräntan på aktiers priser. Räntespridningsmålet som testas är *Termpremium* vilket är differensen mellan företagsobligationer rankade BAA och under samt statsskuldsväxlar. Slutsatsen KS drar kring variabeln är att den förklarar hur prisnivån är knuten till graden av risk som tillgången har. En annan variabel som KS testar i samma studie är *SP-Trend*. Den definieras som minus den naturliga logaritmen ur kvoten mellan den reala avkastningen från Standard & Poor's 500 index (SP) och dess genomsnittliga avkastning över de 24 senaste månaderna. Att sätta SP reala avkastning i

²⁶ Glen A. Larsen, Gregory D. Wozniak, 1995, *Market Timing Can Work in the Real World*, The Journal of Portfolio Management

²⁷ Chen, Roll och Ross, vol 59 jul 1986, *Economic Forces and the Stock Market*, The Journal of Business

²⁸ Glen A. Larsen, Gregory D. Wozniak, 1995, *Market Timing Can Work in the Real World*, The Journal of Portfolio Management

relation till dess historiska genomsnitt menar KS beskriver trenden för indexet. Detta utan att ta hänsyn till information ex-post. Den övergripande slutsatsen som KS drar från studien är att överavkastning till viss del kan förutses med hjälp av Termpremium och SP-trend. Med andra ord förändras överavkastningar över tid på ett sätt som delvis kan förutses med variabler som reflekterar prisnivåer på tillgångar. Vidare visar KS i sin artikel att variablerna även förutspår skillnader i förväntad avkastning mellan tillgångsklasser.²⁹ Denna slutsats styrks även av Campbell (C) i artikeln *Stock Returns and the Term Structure*.³⁰

Direktavkastning som verktyg för att förutse aktiers avkastning går tillbaka ända till 20-talet då de första vetenskapliga artiklarna i ämnet publicerades. Måttet definieras som kvoten mellan en akties utdelning samt pris. Intuitionen bakom måttets prediktiva styrka är förhållandet mellan direktavkastning, diskonteringsräntor och förväntade utdelningar. Priser på aktier antas vara låga i förhållande till utdelningar då diskonteringsräntor och utdelningar är höga och vice versa. Det gör att direktavkastningen varierar med förväntade avkastningar. Detta samband styrks även av Flood, Hodrick och Kaplan (FHK) i artikeln *An evaluation of recent evidence on stock market bubbles* 1986. I artikeln, *Dividend Yields and Expected Stock Returns*, använder Fama och French (FF) direktavkastningar för att förutse avkastningar på portföljer från New York Stock Exchange (NYSE). Portföljerna är värde- och likaviktade och prognoserna sträcker sig från en månad till fyra år. I de längre perspektiven på två till fyra år kan direktavkastning ofta förklara mer än 25 procent av variansen i avkastningen. I de kortare perspektiven månad och kvartal är däremot förklaringsgraden endast runt 5 procent. Det är betydligt mindre än de längre perspektiven men fortfarande användbart som förutsägningsvariabel.³¹ I artikeln *Business Conditions and Expected Returns on Stock and Bonds* hävdar FF att aktier och företagsobligationer rör sig analogt. Det gör att direktavkastning även kan användas som variabel för prognoser av företagsobligationer.³² Slutligen kan spridningen i aktiers avkastning användas som prediktiv variabel, av den orsaken att variationen i aktiers avkastningar kan förutse kommande investeringsmöjligheter.³³

²⁹ Donald B. Keim, Robert F. Stambaugh, 1986, *Predicting Returns in the Stock and Bond Markets*, Journal of Financial Economics

³⁰ John Y. Campbell, 1986, *Stock Returns and the Term Structure*, Journal of Financial Economics

³¹ Eugene F. Fama, Kenneth R. French, 1988, *Dividend Yields and Expected Stock Returns*, Journal of Financial Economics

³² Eugene F. Fama, Kenneth R. French, 1989, *Business Conditions and Expected Returns on Stock and Bonds*, Journal of Financial Economics

³³ Fisher Black, 1987, *Business Cycles and Equilibrium*, New York: Basil Blackwell

2.3 Diskreta Regression Modellen (DRM)

2.3.1 Metod

En förutsättning för att DRM ska fungera, vilket LW utgår ifrån, är att det existerar en kvalitativ skillnad i förväntad avkastning mellan de tillgångar som ska estimeras. Men det är ytterligare krav som ställs. I artikeln *Business Conditions and Expected Returns on Stocks and Bonds* argumenterar FF att en modell som använder aktiemarknaden som underlag för förutsägande variabler kontinuerligt måste kunna specificeras om. I samma artikel anser de likaså att även om variansen i förväntad avkastning överensstämmer med teorier kring prissättning av tillgångar, bör varje bevis gjort in-sample bekräftas med ett out-of-sample. DRM uppfyller där här kraven då modellen i linje med FF argumentation kontinuerligt tillåter koefficienter att variera samt estimerar alla sannolikhetsestimater *out-of-sample*. Slutligen utgår modellens parametrar från att variationen i tillgångars förväntade avkastningar är en funktion av den bakomliggande forskningen. Med andra ord antar aktiemarknaden dessa parametrar i linje med tidigare forskning. Därför argumenterar LW att funktionens tillförlitlighet vid estimering av sannolikhetsestimater ökar.

Det tyngsta skälet till att LW använder sig av binär logistisk regression som metod till DRM är att modellen enkelt ska kunna estimeras en sannolikhet för relativ avkastning mellan två tillgångar. Linjära regressioner klarar visserligen av att estimeras sannolikheter, men vid jämförelse med den logistiska metoden är den inte att föredra då sannolikhetsestimater kan ges utanför intervallet 0 till 1. Sammanfattningsvis motiverar LW sitt val av den logistiska regressionen med att den ska kunna estimeras sannolikheter, vara enkel att använda samt fungera rent statistiskt. Författarna betonar dock att alternativa binära modeller finns att tillgå eftersom godtyckliga antaganden görs i processen för hur sannolikheterna ska estimeras.

$$\begin{aligned} \text{Log}[\hat{P}_t / (1 - \hat{P}_t)] = & \beta_0 + \beta_1 \text{Termspread}_{t-1} + \beta_2 \text{Termspread}_{t-2} + \beta_3 \text{Riskpremium}_{t-1} + \\ & \beta_4 \text{Riskpremium}_{t-2} + \beta_5 \text{Termpremium}_{t-1} + \beta_6 \text{Termpremium}_{t-2} + \beta_7 \text{AFGXSSVX}_{t-1} + \\ & \beta_8 \text{AFGXSSVX}_{t-2} + \beta_9 \text{VariansAFGX}_{t-1} + \beta_{10} \text{VariansAFGX}_{t-2} + \beta_{11} \text{AFGXTrend}_{t-1} + \\ & \beta_{12} \text{AFGXTrend}_{t-2} + \beta_{13} \text{IndustriellProd}_{t-1} + \beta_{14} \text{IndustriellProd}_{t-2} + \beta_{15} \text{Inflation}_{t-1} + \beta_{16} \text{Inflation}_{t-2} \\ & + \beta_{17} \text{Direktavkastning}_{t-1} + \beta_{17} \text{Direktavkastning}_{t-2} \end{aligned}$$

Vad som framgår av ovan regressionen är att den relativa avkastningen för kommande månad inte skattas på basis av en månad. Istället används en trend av två månader som grund för den skattade sannolikheten eftersom det antas öka tillförlitligheten av estimaten.³⁴

2.3.2 Scenario

DRM kan endast estimerar relativ förväntad avkastning mellan två tillgångar. I denna studie som tillämpar DRM med svenska data är de två tillgångarna en indexfond samt statsskuldsväxlar. Indexfonden är sammansatt att reflektera utvecklingen på den svenska börsen och representeras av affärsvärldens generalindex (AFGX). Den andra tillgången, statsskuldsväxlar (SSVX), motsvarar den korta riskfria räntan för kommande månad. När DRM estimerar den relativa avkastningen mellan ovan tillgångar, estimerar den sannolikheten för att indexfonden ska generera högre avkastning än den korta riskfria räntan under kommande månad. Den sannolikheten skrivs θ vilket ger att sannolikheten för att den korta riskfria ränta ska generera högre avkastning än indexfonden under kommande månad $1 - \theta$. Denna relativa avkastning mellan tillgångarna skrivs y_t och antar värdet 1 om den relativa avkastningen mellan tillgångarna antas bli till indexfondens fördel, det vill säga aktiemarknaden förväntas generera högre avkastning än den korta riskfria räntan. Omvänt gäller att om y_t antar värdet 0 antas den relativa avkastningen vara till den korta riskfria räntans fördel.³⁵

2.3.3 Investeringsregel för DRM

För att veta hur portföljen betingad av DRM ska viktas vid varje månadsskifte tillämpas en investeringsregel. Investeringsregeln utgår från tillgångarnas relativa avkastning och förklarar bland annat huruvida blankning förekommer och hur portföljerna ska viktas inför varje kommande månad. Investeringsregeln ordnar viktningen mellan tillgångarna inför varje kommande månad enligt:

Inför varje kommande period placeras antingen 100 procent av portföljens kapital i AFGX och 0 procent i SSVX eller vice versa. Det ger två scenarier varav det första är som följer. Låt 100 % vara maximum av kapitalet att investeras i AFGX V_{AFGX}^{MAX} under kommande månad (t) och 0 % vara minimum att investeras i SSVX V_{SSVX}^{MIN} under samma månad. Det andra scenariot blir således enligt följande. Låt 0 procent vara

³⁴ Glen A. Larsen, Gregory D. Wozniak, 1995, *Market Timing Can Work in the Real World*, The Journal of Portfolio Management

³⁵ Glen A. Larsen, Gregory D. Wozniak, 1995, *Market Timing Can Work in the Real World*, The Journal of Portfolio Management

minimum av kapitalet att investeras i AFGX V_{AFGX}^{MIN} under kommande månad (t) och 100 % vara maximum att investeras i SSVX V_{SSVX}^{MAX} under samma period

Signal för hur portföljens ska viktas inför varje kommande månad (t) baseras på sannolikheten θ enligt följande:

Om $\theta_t < 0.5$ och $\theta_{t-1} < \theta_{t-2}$, vikta enligt V_{AFGX}^{MIN} samt V_{SSVX}^{MAX} .

Om $\theta_t \geq 0.5$ vikta enligt V_{AFGX}^{MAX} samt V_{SSVX}^{MIN} .

Om villkoren inte är uppfyllda viktas inte portföljen om från föregående månad och pengarna investeras fortsatt i samma tillgång. Investeringsregeln beskriver att antingen investeras 100 procent i av kapitalet i endera tillgången och 0 procent i den andra. Blankning av någon tillgång förekommer därmed inte i något scenario. Investeringsregeln kräver även två i följd minskade sannolikhetsestimater för att portföljen ska viktas om från indexfonden till den korta räntan, vilket LW anser ger att timingbeslutet inte tillämpas på månadsbasis.³⁶

³⁶ Glen A. Larsen, Gregory D. Wozniak, 1995, *Market Timing Can Work in the Real World*, The Journal of Portfolio Management

3 Datainsamling och estimeringsprocedur

3.1 Datainsamling

Data som används i denna studie är månatliga observationer för perioden 1998.1 till 2005.12 från aktier, statsobligationer, statsskuldsväxlar, företagsobligationer, konsumentprisindex och industriproduktionsindex. Data är i huvudsak hämtade från artikeln ”Computation of a Monthly Index for Swedish Stock Returns 1919 – 1989” av Per Frennberg och Björn Hansson (FH). Där finns obrutna serier för den svenska aktiemarknaden med och utan utdelningar, kort riskfri ränta, lång riskfri ränta, samt inflation att tillgå. Annan data är hämtad från bland annat Statistiska Centralbyrån.

För att representera den svenska aktiemarknadens utveckling använder FH Affärsvärldens generalindex (AFGX) som de menar är det index som bäst beskriver den svenska börsens utveckling. Indexet är med vissa justeringar förmögenhetsviktat vilket innebär att varje akties vikt står i proportion till dess börsvärde. De över tid stora variationerna i avkastning och volatilitet från AFGX i studien anser författarna inte vara en konsekvens av deras data. Dels för att källan huvudsakligen är en, AFGX, men även för att variationer i genomsnittlig avkastning och volatilitet stämmer väl överens med studier från den amerikanska marknaden. Vidare har de identifierat sex kritiska tillfällen där metoden för beräkningen av indexet har förändrats men inte kunnat knyta några skillnader i avkastning och volatilitet till något av dessa tillfällen. Data för AFGX finns både med och utan kontinuerligt investerade utdelningar samt av indexet genererade utdelningar och används i den här studien.³⁷

Data för den korta riskfria räntan speglar en investering i den riskfria tillgången med en månad kvar till inlösen. I amerikanska studier står vanligen Treasury Bills för den korta riskfria räntan och den svenska motsvarigheten är de av Riksgäldskontoret utgivna Statsskuldsväxlarna. Obrutna dataserier för 30 dagars Ultimo SSVX från Riksbanken finns att tillgå från 1983.01 vilket används i den här studien. Data är tagen från FH artikel.³⁸

Källan för de långa statsobligationerna är riksgäldskontorets årsböcker för prisdata samt yield-to-maturity data med fasta löptider. Avkastningsserierna har för avsikt att reflektera avkastningen från en portföljstrategi som kontinuerligt investerar i långsiktiga statsobligationer med försumbar

³⁷ Per Frennberg, Björn Hansson, 1992, *Computation of a Monthly Index for Swedish Stock Returns 1919 – 1989*, Scandinavian Economic History Review

³⁸ Per Frennberg, Björn Hansson, 1992, *Computation of a Monthly Index for Swedish Stock Returns 1919 – 1989*, Scandinavian Economic History Review

risk för att gå bankrutt. Det ska inte förväxlas med en strategi med avsikten att investera i långsiktiga statsobligationer som köps för att behållas till inlösen. Strategin innebär således en kontinuerlig omfördelning av portföljen för att bibehålla den önskade tiden till inlösen som i genomsnitt är 10 år. **Vad används från föregående år...** Från och med januari år 2000 används Ultimo yield för 10-årig statsobligation som underlag där källan är Riksbanken. Yelden för statsobligationen betraktas som yield för en nollkupongobligation. Data är tagen från FH artikel³⁹ Data för långa företagsobligationer rankade BAA och under är tagna från Ecowin där källan är Handelsbanken markets. Data består av dagliga observationer med en ranking på BBB samt har en yield-to-maturity på 5 till 10 år. Likt övriga data i den här studien används förändringarna i företagsobligationerna på månadsbasis.

Källan till data för inflationen är konsumentprisindex (KPI) och data är tagen från FH artikel. Tidsserien består av månatliga observationer, är sammanhängande från 1996-01 och är framtagen av Statistiska Centralbyrån. Som mått för den oväntade inflationen används residualerna från en skattning av en Autoregressiv (AR) modell för inflationen. Den modell som bäst beskriver inflationen är, enligt Akaiikes informationskriterium, en AR modell av ordning 1, det vill säga en modell där endast föregående månads inflation används för att förklara den nuvarande inflationen. Källan till data för den industriella produktionen är industriproduktionsindex (IPI) och är hämtad från Statistiska Centralbyrån. Data visar månatlig produktion för svensk industri (tillverkningsindustri, gruvor samt mineralbrott) och är beräknade i fasta priser. Tidsserien är även säsongrensad från säsongeffekter såsom julhandeln, industrisemestern etcetera.

3.2 Estimeringsprocedur

För att skatta sannolikheterna för den relativa avkastningen mellan tillgångarna är de första modellparametrarna estimerade från fönstret 1998.01 till 2001.12. Data från 1996.01 till 1997.12 är används för att skapa de initiala risk- och trendvariablerna, då exempelvis AFGX-trend kräver en genomsnittlig avkastning från de föregående 24 månaderna för att kunna beräknas. Observationerna för att skapa nästa periods modellparametrar fås genom att estimeringsfönstret flyttas fram en månad till 1998.02 till 2002.01. Följaktligen blir den första prognosen för relativ avkastning 2002.01, följt av den andra som är 2002.02, den tredje som är 2002.03 också vidare. Förloppet att skifta estimeringsperioden en månad framåt för att generera out-of-sample prognoser fortgår tills det sista estimatet har genererats, det vill säga det för 2006.12.

³⁹ Per Frennberg, Björn Hansson, 1992, *Computation of a Monthly Index for Swedish Stock Returns 1919 – 1989*, Scandinavian Economic History Review

För att estimerade de logistiska regressionerna används Eviews med Berndt-Hall-Hausmann som optimerings algoritm. Vidare säkerställs att kovariansmatrisen är robust genom att tillämpa GLM (generalized linear model). Exempel på komplikationer som kan uppstå om kovarians matrisen inte är robust är singular kovarians matris, det vill säga de förklarande variablerna är inte unika utan linjära funktioner av varandra.

4 Empirisk diskussion

4.1 Komplikationer under estimeringsproceduren

När jag kör regressionen i Eviews med alla de förklarande variablerna uppstår singular kovarians mellan variablerna Termspread samt Termpremium. På grund av det kan regressionen inte estimeras och en av variablerna måste tas bort. För att undersöka vilken variabel som bidrar mest till regressionens förklaringsgrad använder jag mig av *Akaike Information Criterion*. När regressionen körs i Eviews med respektive variabel blir resultaten identiska, det vill säga variablerna bidrar med samma värde till förklaringsgraden. Således har det ingen betydelse vilken variabel som används för estimeringen av den relativa avkastningen och Termspread väljs bort som förklarande variabel.

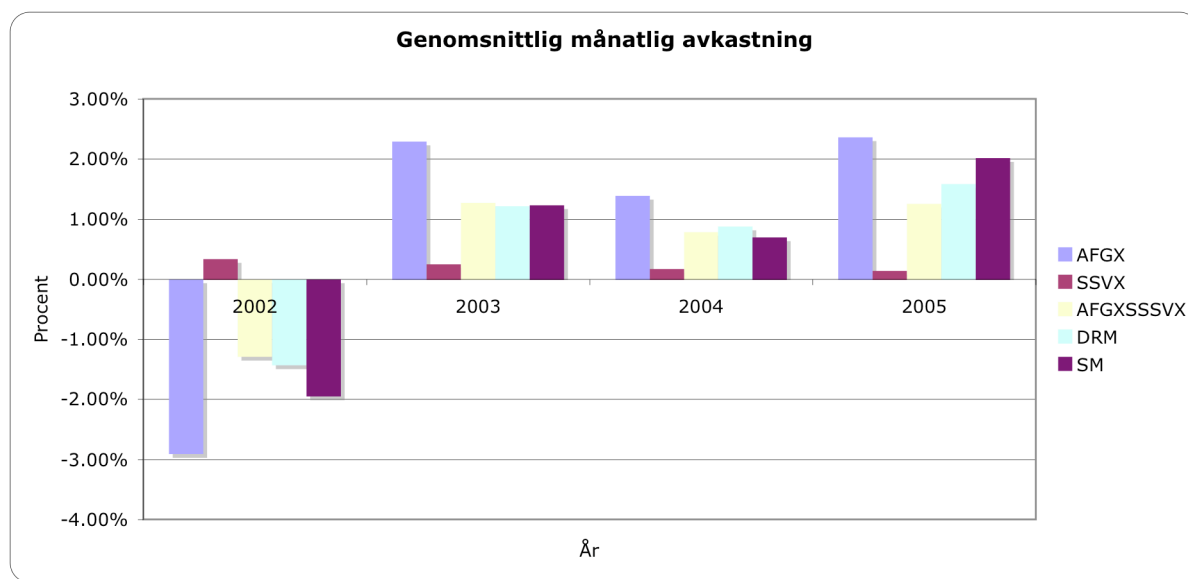
En annan av de förklarande variablerna som inte är med i regressionen är AFGXSSVX_{t-2} som orsakar *perfect binary response*. Eftersom den beroende variabeln y bara antar två värden kan det inträffa att någon av de förklarande variablerna kan användas för att förutsäga y fullständigt. Beräkningsmässigt vore det samma sak som att köra en regression av variabeln x på x vilket inte fungerar. Eviews rekommenderar som lösning på problemet att ta bort variabeln som orsakar *perfect binary response* och därför finns inte AFGXSSVX_{t-2} med som förklarande variabel i regressionen.

4.2 Variabler för analys

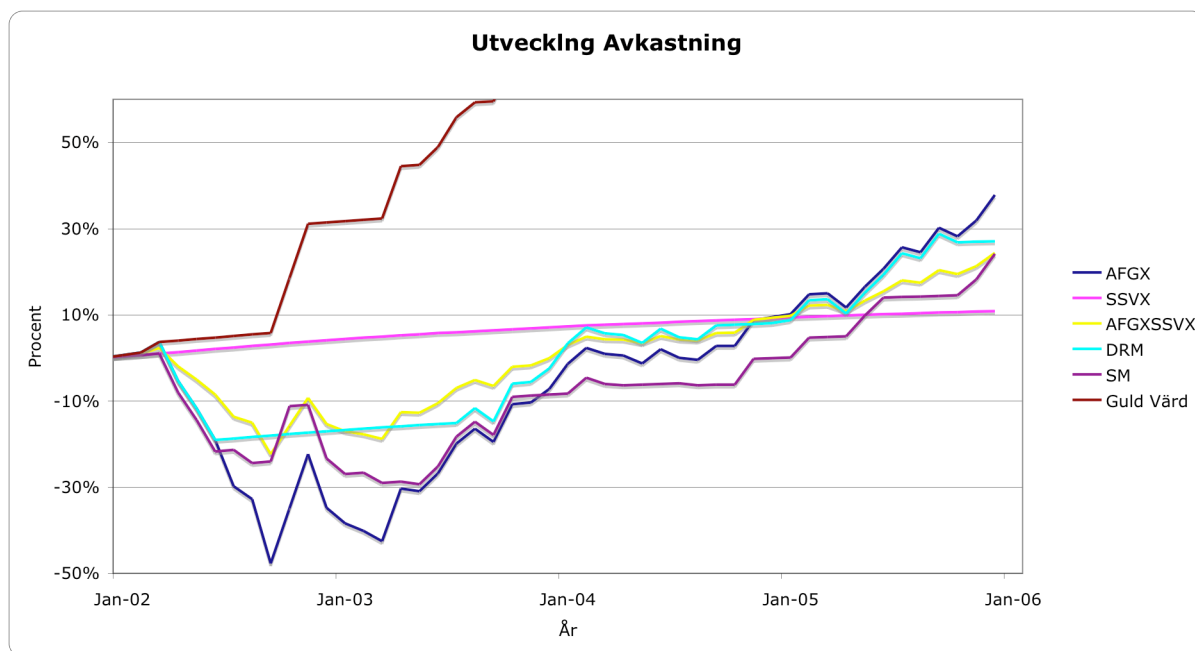
Det är ytterligare fyra portföljer (med beteckning inom parantes) utöver DRM portföljen som kommer vara en del i den empiriska diskussionen. Av de fyra portföljerna är tre av dem fast viktade under hela studieperioden och är som följer. Först en portfölj (AFGX) som enbart består av en indexfond sammansatt att följa affärsvärldens generalindex, med andra ord speglar den portföljen den svenska börsens utveckling i form av risk, avkastning etcetera. Nästa fast viktade portfölj speglar den korta riskfria räntan och består av statsskuldsväxlar (SSVX) med en månad kvar till inlösen. Till sist en likaviktad portfölj mellan tillgångarna ovan, det vill säga den består av 50 procent AFGX och 50 procent SSVX (AFGXSSVX). Den sista av de fyra portföljerna (SM) har inte fast viktning utan är slumpmässigt betingad, med andra ord avgör slumpen vilken av tillgångarna pengarna ska placeras i. Om köpsignalen är 1 köps enbart indexfonden och vice versa, det vill säga om köpsignalen är 0 investeras enbart i statsskuldsväxlar. Dragningen för vilken tillgång som ska investeras i sker vid varje månadsskifte och portföljen viktas enligt den slumpmässiga signalen.

4.2.1 Avkastning

Nedan följer ett diagram som visar den genomsnittliga månatliga avkastning för respektive portfölj på årlig basis. Som synes har alla portföljer innehållande aktier negativ avkastning under 2002 med AFGX portföljen som lägst på nästan minus 3 procent. Trenden för den svenska börsen, vilket inte framgår av detta diagram, är positiv vilket är anledningen till att år 2003 ser betydligt ljusare än 2002 ur ett avkastningsperspektiv. Den positiva månatliga avkastningen håller i sig för hela studieperioden även om den minskar något under år 2004 för att återhämta sig under år 2005. Det år som ger bäst sammanlagd avkastning från alla fem portföljerna är 2005.



Den månatliga avkastningen per år för portföljen betingad av DRM är mycket snarlik den likaviktade AFGXSSSVX samt den slumpmässigt betingade portföljen SM sett över hela studieperioden. Skillnaderna de tre emellan är marginella och de skiljer sig från AFGX portföljen som ligger högre under de tre senare åren. Under 2002 har DRM inte minst negativt avkastning, utan den portföljen klarar nedgången bäst bland portföljerna med aktier i år AFGXSSSVX. Därmed fångar inte DRM upp signalerna för den kommande nedgången på börsen, utan får se sig slagen av en portfölj som till hälften består av en indexfond med en negativ månatlig avkastning på nästan minus 3 procent. Faktum är att i diagrammet utveckling avkastning, som finns på nästa sida, illustreras hur DRM hinner falla nästan 20 procent innan köpsignalen slår om till SSVX.



Trots nedgången faller, vid jämförelse med AFGX portföljen, DRM inte lika djupt under 2002 och har vid det årets slut en mindre negativ avkastning på nästan 20 procent. Optimal avkastning, det vill säga bästa möjliga relativa avkastning mellan AFGX samt SSVX, visas av portföljen Guld Vård med en tillväxt på dryga 32 procent. I början av 2003 fortsätter DRM att investera i SSVX och ger därmed bästa möjliga avkastning. Det är efter denna tidsperiod, det vill säga under större delen av 2003, DRM tappar i avkastning relativt AFGX. AFGX stiger kraftigt och de 20 procenten som DRM vid 2003 års början hade till godo på AFGX har sjunkit till runt 3 procent vid årets slut. Följaktligen plockar DRM inte upp signalerna för en stigande avkastningskurva på aktiemarknaden och fortsätter att investera SSVX. Vad som ytterligare kan konstateras under åren 2002 samt 2003, är att vid både uppgång och nedgång av aktiemarknaden dröjer det runt fyra månader innan DRM växlar till den tillgången med bäst relativ avkastning. Därför är mervärdet av DRM relativt AFGX marginellt under de två första åren av studien och frågan om aktiv strategi i denna kontext förblir öppen men lutar åt DRM's oförmåga. Den portföljen som klarar år 2002 samt 2003 med bäst avkastning är SSVX och bästa aktieportfölj är AFGXSSVX och DRM. Mervärdet från DRM under 2002 samt 2003 ur perspektiv av SSVX är negativt med drygt 5 procent och 0 relativt AFGXSSVX. Under de kommande åren 2004 och 2005 investerar DRM i huvudsak indexfonden och följer därmed AFGX portföljen med några få undantag. De undantagen gör att det sista försprånget som DRM har kontra AFGX försvinner i slutet av 2004 och i slutet av 2005 tappar den ytterligare. Det gör att DRM portföljens avkastning är mindre kontra AFGX portföljen med knappt 10 procent och mycket snarlik de två övriga aktieportföljerna, AFGXSSVX och SM.

Sett över alla 48 månaderna är den portfölj som genererar bäst månatlig avkastning AFGX med 0.79 procent per månad. Det är mer än 0.2 procent högre än näst bästa portföljen DRM med en avkastning på 0.56. De två resterande portföljerna som innehåller aktier ligger mycket nära DRM portföljen med avkastningar på 0.51 respektive 0.50 procent. I tabellen nedan visas tillväxten för de olika portföljerna på månadsbasis samt totalt över hela studieperioden.

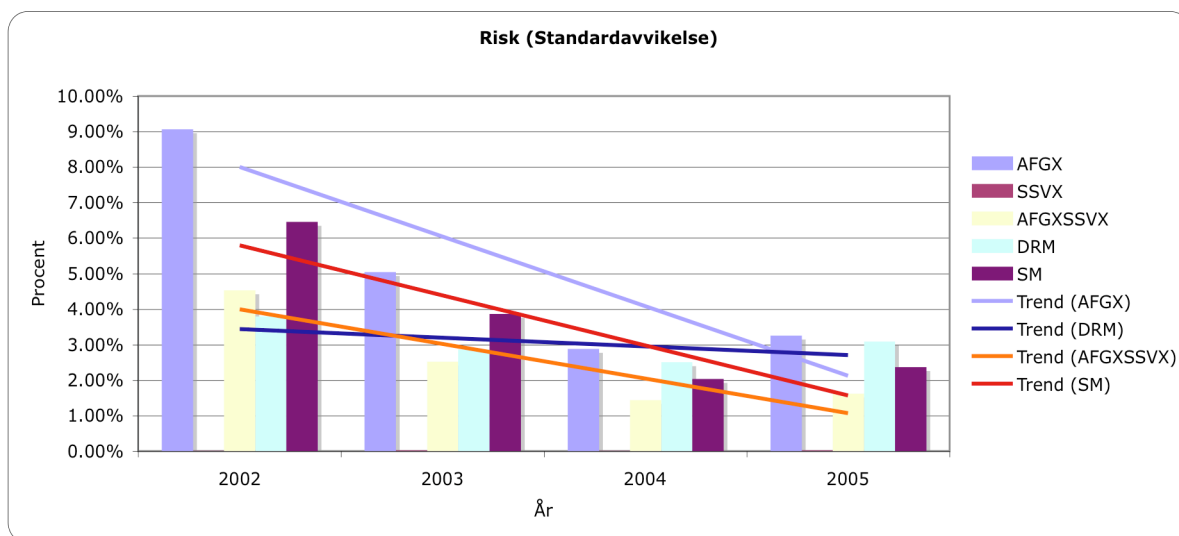
Ur ett avkastningsperspektiv har DRM svårt att hävda sig, mycket på grund av att metoden inte plockar upp signalerna för aktiemarknadens kommande avkastning. Som beskrivits ovan tappar DRM dels vid aktiemarknadens nedgång men även vid dess uppgång. Hade metoden lyckats plocka upp antingen nedgången eller uppgången hade

Månatlig tillväxt (2002 – 2005)	
AFGX	0.79 %
SSVX	0,23 %
AFGXSSVX	0,51 %
DRM	0,56 %
SM	0,50 %
Guld Vård	2,72 %
Total tillväxt (2002 – 2005)	
AFGX	37,81 %
SSVX	10,87 %
AFGXSSVX	24,34 %
DRM	27,06 %
SM	24,10 %
Guld Vård	130,71 %

utgången möjligen sett annorlunda ut. Relativt AFGXSSVX är DRM i stort sett kongruent och mervärdet av DRM ur det avkastningsperspektivet blir därför marginellt. SM har samma tillväxt som AFGXSSVX sett under hela studien och DRM skapar därmed marginellt mervärde även där. I introduktionen beskrivs hur BC med en portfölj betingad av slumpen når samma resultat som en portfölj med en approach av market timing. Gör det DRM slumpmässig? Kanske, men mervärdet i form av avkastning relativt slumpen uteblir i vilket fall. Total tillväxt för samtliga portföljer finns i ovan diagram.

4.2.2 Risk

Nedan följer ett diagram som visar standardavvikelsen i årlig avkastning för respektive portfölj. Till att börja med känns risken för SSVX given, den finns inte av den orsaken att stapeln mellan AFGX och AFGXSSVX är obefintlig vilket också var förväntat. För de resterande portföljerna kan risken följas trendlinjerna i diagrammet Risk (Standardavvikelse) nedan. Trendlinjerna visar hur variationen förhåller sig för en viss tillgång mellan åren för studien. Det vill säga minst lutning på trendlinjen är med andra ord inte synonymt med lägst variation, vilket kommer visa sig längre fram. Linjerna är beräknade med minsta kvadrat metoden (OLS) och visar därmed inte att risken är som lägst under 2004 och stiger något under 2005. I vilket fall framgår det tydligt att risken avtar för alla portföljer under studiens gång med AFGX i spetsen. Detta är också i linje med diagrammet utveckling avkastning ovan som visar stabilare variation i avkastningarna från år 2003 och framåt.



Den portfölj som visar högst variation mellan åren är AFGX som går från 9 procent år 2002 till dryga 2 procent år 2005. Det är också den portfölj som visar upp störst månatlig variation. DRM skiljer sig i förhållande till AFGX på båda punkterna, dels har DRM 2,5 procent lägre månatlig variation, men DRM's variation är också jämnare mellan åren. DRM är den portfölj som visar upp lägst variation mellan

Månatlig Standardavvikelse 2002 – 2005

AFGX	5,87 %
SSVX	0,08 %
AFGXSSVX	2,92 %
DRM	3,23 %
SM	4,22 %

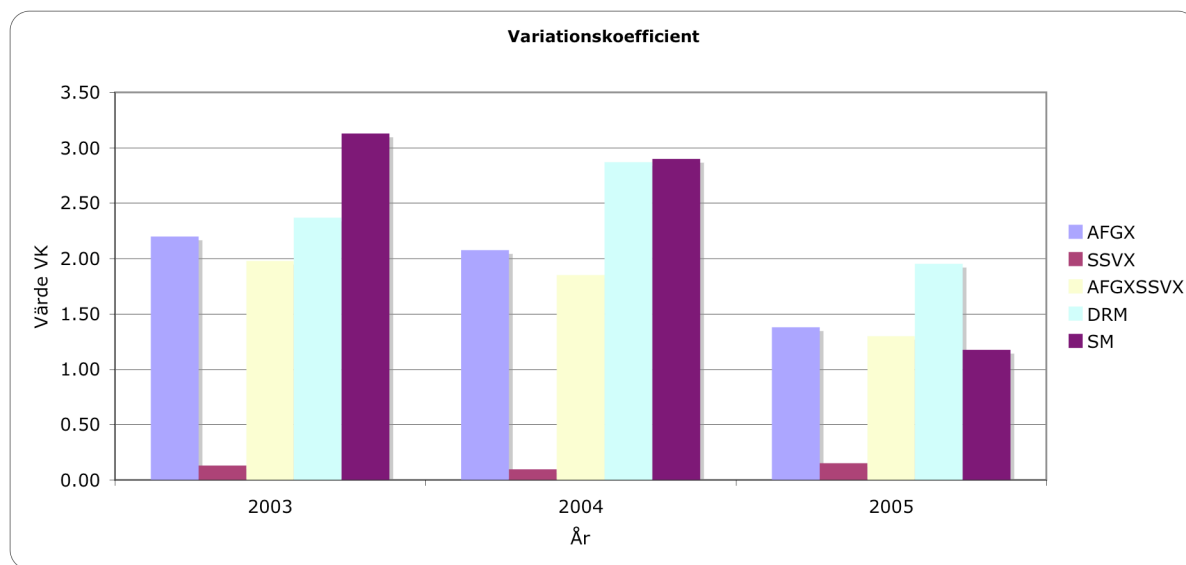
åren av samtliga aktieportföljer. Som förväntat ligger AFGXSSVX variation lägre än AFGX med en månatlig variation på 2,92, vilket är något lägre än DRM. Däremot följer av lutningen på trendlinjen att AFGXSSVX har högre variation än DRM mellan åren då den följer aktiemarknaden påtagligare i sin avkastning.

Vid jämförelse av DRM medför det en högre risk att placera sina pengar i AFGX samt en lägre risk om pengarna placeras i AFGXSSVX. AFGX är i sin tur den portfölj som genererar högst avkastning och AFGXSSVX genererar en lägre avkastning än DRM. Så vid en första anblick verkar inte DRM skapa något mervärde ur perspektivet, ju högre risk desto större förväntad avkastning. Ovan resonemang låter därmed rimligt inom ramverket risk/avkastning, men för att granska mer i detalj vilken portfölj som för med sig minst risk relativt sin avkastning används variationskoefficienten.

4.2.3 Variationskoefficient

Variationskoefficient (VK) är kvoten mellan standardavvikelsen och den förväntade avkastningen. Mättet ger en bild av hur mycket risk en investering antas föra med sig jämfört med

den förväntade avkastningen för samma investering. Ju lägre värde måttet har desto bättre anses förhållandet mellan variablerna vara. I diagrammet variationskoefficient nedan visas VK för



respektive portfölj för åren 2003 till 2005. Anledningen till att år 2002 inte finns med i diagrammet är att alla portföljerna, förutom SSVX, har negativa värden på VK under året. Diagrammet visar att DRM har högre variationskoefficient än både AFGX och AGXSSVX för alla tre åren var för sig. Under år 2003 uppträder portföljerna jämförelsevis lika med värden mellan 2 och 2,5 i VK. Under de två resterande åren ligger dock DRM betydligt högre än sina två portföljkamrater AFGX och AFGXSSVX. Det syns inte minst sammantaget över åren 2003 till 2005 (se tabell till höger) då DRM har ett VK på 2,26, vilket i skenet av AFGX 1,87 samt AFGXSSVX 1,71 är en blek prestation. Med andra ord tar man under åren då avkastningen är positiv en högre risk i relation till portföljens avkastning vid tillämpning av DRM, jämfört med buy-and-hold portföljerna AFGX och AGFXSSVX. Likheterna mellan DRM och SM sett över perioden är stora och skiljer endast några tiondelar.

Variationskoefficient 2002 – 2005	
AFGX	7,45
SSVX	0,36
AFGXSSVX	5,76
DRM	5,73
SM	8,41
Variationskoefficient 2003 – 2005	
AFGX	1,87
SSVX	0,35
AFGXSSVX	1,71
DRM	2,26
SM	2,52

Som nämnts innan är VK beräknat enbart för år 2002 för alla portföljer innehållande aktier negativt och tas därmed inte upp i ovan diagram. Avkastningen för hela perioden, inkluderat år 2002, är emellertid positiv vilket gör att VK för alla portföljer kan beräknas för åren 2002 – 2005. Som synes blir resultaten annorlunda, inte bara i procent utan även ordinalt. DRM har till följd inte sämst VK bland aktieportföljerna utan delar topplaceringen med AFGXSSVX. Vidare har

SM portföljen fallit ända ner till 8,41 och ligger slutar på en sista plats. En annan portfölj som faller markant vid inkludering av 2002 är AFGX vilken slutar på hela 7.45 i VK. Den portfölj som klarar sig bäst vid båda beräkningarna är AFGXSSVX. Därmed är mervärdet betingat DRM som form av aktiv strategi relativt buy-and-hold strategi AFGXSSVX obefintligt.

5 Slutsats

En approach för market timing villkorlig av DRM har blivit förklarad samt tillämpad i denna studie för en aktiv placerings strategi. Syftet var att undersöka mervärdet av DRM portföljen relativt fast viktade portföljer ur perspektiv av variablerna avkastning, risk samt variationskoefficient. Den empiriska diskussionen beskriver hur DRM varken skapar någon överavkastning eller reduktion av risken kontra fast viktade portföljer. Tillvägagångssättet klarar därmed inte av att estimerar den relativa förväntade avkastningen mellan tillgångarna på den svenska marknaden och mervärdet uteblir. Aktiv strategi i denna kontext blir till följd av det resultatlöst och den passiva strategin framstår som ett bättre investeringsalternativ.

Källförteckning

Böcker

Fisher Black, 1987, *Business Cycles and Equilibrium*, New York: Basil Blackwell

Hair, Anderson, Tatham, Black, *Multivariate Data Analysis*, Prentice Hall

Joakim Westerlund, 2005, *Introduktion till Ekonometri*, Studentlitteratur

Robert A Haugen, 2001, *Modern Investment Theory*, Prentice Hall

Artiklar

Chen, Roll och Ross, vol 59 jul 1986, *Economic Forces and the Stock Market*, The Journal of Business

Donald B. Keim, Robert F. Stambaugh, 1986, Predicting Returns in the Stock and Bond Markets, Journal of Financial Economics

Eugene F. Fama, Kenneth R. French, 1988, Dividend Yields and Expected Stock Returns, Journal of Financial Economics

Eugene F. Fama, Kenneth R. French, 1989, Business Conditions and Expected Returns on Stock and Bonds, Journal of Financial Economics

Glen A. Larsen, Gregory D. Wozniak, 1995, Market Timing Can Work in the Real World, The Journal of Portfolio Management

Joe Brocato, P.R Chandy, 1994, Does Market Timing Really Work in the Real World?, The Journal of Portfolio Management

Joe Brocato, P.R Chandy, 1995, Market Timing Can Work in the Real World:Comment, The Journal of Portfolio Management

John Y. Campbell, 1986, Stock Returns and the Term Structure, Journal of Financial Economics

Per Frennberg, Björn Hansson, 1992, *Computation of a Monthly Index for Swedish Stock Returns 1919 – 1989*, Scandinavian Economic History Review

Shen, 2002, Market Timing Strategies That Worked, <http://papers.ssrn.com>

Wagner, Shellans, Richard, Market Timing Works Where It Matters Most . . . In the Real World, vilken tidsskrift?

Elektroniska Källor

<http://en.wikipedia.org>

<http://www.investopedia.com>

<http://www.investorglossary.com>

SPSS version 15, hjälpfilen för binär logistisk regression

Bilagor

Förklarande variabler

Termspread - Räntespridningsmått mellan långa statsobligationer och statsskuldsväxlar. Chen, Roll och Ross, vol 59 jul 1986, *Economic Forces and the Stock Market*, The Journal of Business.

Riskpremium - Räntespridningsmått mellan långa statsobligationer och aktieobligationer rankade Baa och under. Chen, Roll och Ross, vol 59 jul 1986, *Economic Forces and the Stock Market*, The Journal of Business.

Industriell produktion - Månatlig förändring i industriell produktion mätt genom procentuell förändring i Industriproduktionsindex (IPI). Chen, Roll och Ross, vol 59 jul 1986, *Economic Forces and the Stock Market*, The Journal of Business.

Inflation - Månatlig förändring i inflation mätt genom procentuell förändring i konsumentprisindex (KPI). Chen, Roll och Ross, vol 59 jul 1986, *Economic Forces and the Stock Market*, The Journal of Business.

Termpremium - Räntespridningsmått mellan aktieobligationer rankade Baa och under och statsskuldsväxlar. Donald B. Keim, Robert F. Stambaugh, 1986, *Predicting Returns in the Stock and Bond Markets*, Journal of Financial Economics.

AFGX-trend - Minus den naturliga logaritmen av kvoten mellan det reala AFGX indexet och dess historiska genomsnitt över 24 månader. Donald B. Keim, Robert F. Stambaugh, 1986, *Predicting Returns in the Stock and Bond Markets*, Journal of Financial Economics. Källa:

Direktavkastning – Utdelningsräntan av AFGX genererade utdelningar. Eugene F. Fama, Kenneth R. French, 1988, *Dividend Yields and Expected Stock Returns*, Journal of Financial Economics

AFGXSSVX – Räntespridningsmått beräknat mellan earningsyield från AFGX indexet samt statsskuldsväxlar (SSVX).

Varians – Variationen i AFGX beräknat över de senaste 24 månaderna. Fisher Black, 1987, *Business Cycles and Equilibrium*, New York: Basil Blackwell