



LUND
UNIVERSITY

Suspicious VIX

En studie om VIX-strategier och förmågan att generera överavkastning

Sophie Evholt 910702-1603
Andreas Leandersson 910608-0857

Abstract

The aim of this essay is to study if the Chicago Board of Options Exchange's volatility index VIX can be used as an indicator on the stock market, and if an investor can make a profit on portfolios by using a volatility strategy based on VIX. The study is based on nine volatility strategies that are tested on four different portfolios containing stocks from *Mega Cap*, *Large Cap*, *Mid Cap* and *Small Cap*. The strategies are also tested under different economic situations: before, during and after the big bank crisis in 2008. The theoretical frame of the study is founded of regression analysis, the efficient market hypothesis and behavioural finance. The two latter are the core base for the analysis.

The study shows that the strategies work best under periods, where the market is very volatile, like under the big bank crisis. The results also show that VIX is a good market indicator and can be used to make a profit mainly on *Small Cap* portfolios and that the strategies are better as short-term strategies than long-term.

Nyckelord: Volatility index, VIX, behavioural finance, regressionanalysis, volatilitystrategies, efficient market hypothesis.

Innehållsförteckning

1. Introduktion	1
1.1 Bakgrund.....	1
1.2 Syfte.....	2
1.3 Disponering.....	3
2. Teori.....	4
2.1 Effektiva marknadshypotesen.....	4
2.1.1 Random walk.....	5
2.1.2 Kritik mot EMH och Random walk.....	6
2.2 Finansiell beteendevetenskap.....	7
2.2.1 Flockbeteende.....	8
2.2.2 Momentum.....	8
2.2.3 Förlustaversion.....	9
2.2.4 Överreaktioner.....	9
2.2.5 Anchoring.....	9
2.2.6 Small firm effect.....	10
2.3 Volatilitet.....	11
2.3.2 Beräkna VIX.....	13
2.3.3 VIX futures.....	13
2.3.4 VIX optioner.....	14
2.3.5 VIX som indikator.....	14
3. Metod.....	15
3.1 Portföljval.....	15
3.2 Regression.....	16
3.3 Testet.....	17
3.3.1 Riskfria räntan.....	17
3.3.2 Glidande medeltal.....	17
3.3.3 Strategiutformning.....	18
4. Resultat.....	21
4.1 Portföljval.....	21
4.2 Regression.....	22
4.3 Testresultat.....	24
5. Resultatdiskussion.....	30
6. Slutsats.....	33
Referenser.....	35

Bilagor	38
Appendix 1.....	38
Tabeller:.....	40

1.Introduktion

1.1 Bakgrund

I investeringssammanhang påstås det ofta att investerare styrs av två saker: rädsla och girighet. Som investerare strävar man efter att få sin förmögenhet att växa så mycket som möjligt; man vill alltid ha mer än vad man redan har, investerare är giriga. Det som håller tillbaka investerare från att placera sina pengar är deras riskaversion, rädslan för risk. Volatilitetsindex och framförallt Chicago Board of Option Exchange's (CBOE) VIX associeras ofta med *Fear and greed index*, antas ovanstående påstående om vad en investerare styrs av stämman borde användningen av dessa index som investeringsunderlag vara ett optimalt alternativ. (Rhoades, 2011, s.113)

Volatilitetsindex infördes redan på 90-talet men det var först efter 2003 som dessa index och då framförallt VIX fick sitt breda genomslag, både som investeringsunderlag men även som underliggande tillgång i kontraktshandel (CBOE). Under 2000-talet efter volatilitetsindexens stora genomslag har investerare försökt hitta det optimala sättet att använda dessa index som indikatorer på aktiemarknaden, Bastholm & Rindeskär (2013) studerade VDAX eller Larry Connors (2001) som utformat ett antal VIX strategier.

2013 studerade samt bildade Bastholm och Rindeskär en volatilitetsstrategi som användes som investeringsunderlag på den tyska aktiemarknaden. Författarna undersöker om det tyska volatilitetsindexet VDAX kan användas och vara en effektiv indikator i en contrarian strategi¹. De jämför sedan sin strategi med en

¹ Contrarian strategi innebär att investerare handlar motsatt till rådande marknadstrender och handlar aktier som presterar "dåligt" och säljer dem när de sedan genererat positiv avkastning. (Investopedia 2015)

”buy and hold” strategi i aktieindexet DAX över en 20 års period. (Bastholm & Rindeskär, 2013)

Denna uppsats kommer främst att utgå från boken *Trading VIX derivatives* av Russel Rhoades (2011). I boken behandlar Rhoades VIX och de olika kontrakt man kan handla med VIX som underliggande tillgång. I boken framställer Rhodes, enligt honom det optimala sättet att använda VIX som indikator på marknaden. Det är utifrån denna forskning om användningen av glidande medeltal i volatilitetsstrategier som uppsatsen har sin utgångspunkt.

1.2 Syfte

Som ovan nämnt finns det studier och böcker om volatilitetsindex och hur de bäst används som indikatorer på aktiemarknaden. De flesta är överens om att en volatilitetsstrategi fungerar främst på kort sikt. Men det är viktigt att ställa sig frågan om strategierna ger positivt resultat i alla marknadslägen, eller om rådande konjunkurläge påverkar. Har hög- och lågkonjunkturer betydelse för användningen av en aktiv volatilitetsstrategi? Eller är det så att volatilitetsindex under alla förutsättningar kan generera överavkastning på marknaden?

Tidigare utgångspunkt har varit att studera volatilitetsindex tillsammans med ett marknadsindex för att hitta strategier som genererar överavkastning, (t.ex. Rhoades, 2011 och Bastholm & Rindeskär, 2013). Denna uppsats ämnar istället testa strategiernas hållbarhet genom att skapa fyra portföljer baserade på företags storlekssegment på marknaden. Segmenten som avses studeras är *Mega cap*, *Large cap*, *Mid cap* och *Small cap*². Studien tar endast hänsyn till marknadsrisken och utelämnar därmed de företagsspecifika riskerna.

² Dessa beskrivs mer utförligt under kapitel 3. Metod.

Syftet med uppsatsen är att undersöka om CBOE's volatilitets index *VIX* är en effektiv indikator att använda sig av på aktiemarknaden. Strategier som baserats på glidande medeltal kommer att analyseras för att se om överavkastning kan genereras på portföljer med denna aktiva investeringsstrategi. Målet med uppsatsen är att besvara nedanstående frågor.

Kan man använda VIX som en indikator för hur man ska placera sig på marknaden?

Kan man använda VIX som en indikator för att nå överavkastning för olika portföljkombinationer?

1.3 Disponering

I uppsatsens första del presenteras de relevanta teorier som ligger till grund för analysen. Det teoretiska ramverket omfattas av finansiella beteendevetenskapen, effektiva marknadshypotesen samt random walk. Teoridelen avslutas med en djupare behandling av begreppen volatilitet, implicit volatilitet och *VIX*.

Efter presentationen av de valda teorierna beskrivs den empiriska undersökningens tillvägagångssätt med val av aktieportföljer, regressionsanalysens konstruktion samt strategiernas utformning. Efter metodformuleringen presenteras uppsatsens resultat, regressionens samt strategiernas utfall. I uppsatsens slutskede analyseras resultaten i förhållande till framlagda teorier. Avslutningsvis lyfts uppsatsens viktigaste resultat fram och förslag på vidare forskning presenteras.

2. Teori

2.1 Effektiva marknadshypotesen

Den effektiva marknadshypotesen (EMH) grundas i att priser på marknaden speglar förhållandet mellan utbud och efterfråga. Utifrån EMH ekonomiska ramverk görs antaganden om förhållanden som måste råda för att marknaden ska kunna vara effektiv. Som övergripande antagande fastslås att alla investerare är rationella och fattar sina beslut efter den aktuella informationen som finns på marknaden. Marknaden är således effektiv där priserna speglar det fundamentala värdet av tillgångarna. Även om det finns irrationella investerare på marknaden anser anhängare av EMH att marknaden fortfarande kan vara effektiv. Detta grundar sig i att marknaden anses vara en plats för "*survivor of the fittest*", där irrationella investerare kommer att försvinna från marknaden. Om de irrationella investerarna skulle följa ett systematiskt mönster menar EMH att arbitragemöjligheterna utnyttjas till dess att marknaden återgår till effektivitet. (Asgharian & Nordén, 2007 och Gavelin & Sjöberg, 2007)

EMH skildras utifrån tre olika skalor av effektivitet.

Svagt effektiv marknad

Priset på marknaden återspeglar enbart historisk information vilket innebär att en investerare inte kan använda informationen för att generera vinst, då den redan är inkorporerad i aktiepriset. Investeringsunderlag såsom teknisk analys och andra analyser av prismönster på marknaden är verkanslösa (Asgharian & Nordén, 2007, sid.19). Under svag effektivitet, och givet antagandet om riskneutralitet, bestäms aktiepriserna av *random walk*³. (Shleifer, 2000, sid 6)

³ Random walk behandlas i stycke: 2.1.1

Halvstark effektiv marknad

Investerare kan inte få avkastning genom att använda någon publik information tillgänglig på marknaden. Detta gäller då den publika informationen inkorporeras i priserna så fort den blir offentlig (Shleifer, 2000, sid.6). Strategier som baseras på publik information och fundamental analys blir därför verkanslösa när halvstark effektiv marknad råder. (Asgharian & Nordén, 2007, sid.19)

Starkt effektiv marknad

Om marknaden är starkt effektiv kan inte ens insiders få överavkastning genom sin information. Priset på tillgångar speglar då all historisk information, all publik information samt även insiderinformation (Shleifer, 2000, sid.6 f).

Konsekvensen av EMH är att det lönar sig inte att försöka slå marknaden genom en aktivt förvaltda portfölj, men att ett aktivt portföljval spelar in för riskjustering eller som matchning mot en investerares preferenser. (Asgharian & Nordén, 2007, sid. 18 ff)

2.1.1 Random walk

Effektiva marknader antyder att det nuvarande priset fullt ut reflekteras av den information som finns på marknaden. Van Horne och Parker (1967) förklarar att fluktuationerna i aktiepriserna är oberoende varandra över tid, vilket gör att de följer en oförutsägbar process som kallas för random walk. Van Horne och Parker menar vidare att teknisk analys inte får någon positiv effekt på avkastningen eftersom aktiepriser inte har något minne som kan förutspå framtida priser. Priset på en aktie visar marknadens bästa prediktion av det reella värdet. Ny informations påverkan på aktiepriset sker med sådan osäkerhet att den endast kan betecknas som oförutsägbar (random). Ifall återkommande mönster tenderar att framkomma skulle aktörer på marknaden utnyttja dessa till den grad att de försvinner. (Van Horne & Parker, 1967)

2.1.2 Kritik mot EMH och Random walk

Allen Buchanan argumenterar i boken *Ethics, efficiency, and the market*, mot den kritik som lyfts fram mot EMH. Han menar att största utmaningen för EMH är att visa att teorin kan appliceras på verkliga marknader och att motbevisa dess brister. Buchanan pekar på den ineffektivitet som uppstår genom bland annat höga transaktionskostnader, brist på information, monopolister, externaliteter, varor och tjänster som marknaden inte kan tillgodose samt arbetslöshet. (Buchanan, 1985, sid. 15-23)

Burton G Malkiel argumenterar, delvis för samma linje som Buchanan men ifrågasätter strategianvändning baserat på beteendevetenskapliga anomalier. I artikeln *The efficient market hypothesis and its critics* påstår han att marknader aldrig kan vara helt effektiva men trots det inte behöver vara ett problem. Malkiel syftar till det oundvikliga, att investerare gör misstag och att det finns en skillnad mellan rationella och irrationella aktörer på marknaden. Dessa olika typer av aktörer gör att mönster kan uppstå i prissättningen som går att förutse på kort sikt. (Malkiel, 2003)

Grossman och Stiglitz (1980) försöker utifrån sin kritik omvärdera EMH då deras studier har visat att information som är dyr, otydlig och svår att hantera, har svårare att genast nå ett jämviktspris som speglar alla investerares information. Gällande det omvända, billig, tydlig och enkel information nås jämviktspriset snabbt. Ett sådant tillstånd menar de saknar realistisk relevans, eftersom innebörden av den tydliga informationen hade skapat homogena åsikter och handel baserat på homogena åsikter kan inte uppstå. Grossman och Stiglitz hävdar vidare att incitamenten för företag att ge ut ny information skulle försvinna om marknaderna var effektiva, vilket inte stämmer överens med marknadsläget idag. (Grossman & Stiglitz, 1980)

Genom strategin "*Levys trading rule*" hävdar Robert A. Levy att teknisk analys tillsammans med omstrukturering av portföljer kan nå signifikant överavkastning och därmed är bevis på att EHM och random walk inte håller. Han mottar kritik av Michael C. Jensen och George A. Benington som hävdar att de har motbevisat Levys strategi och menar på att transaktionskostnaderna överstiger vinsten och att random walk inte alls kan förkastas. (Jensen & Benington, 1969)

2.2 Finansiell beteendevetenskap

Under början av 2000-talet hade den då centrala och allmänt accepterade EMH börjat bli allt mer ifrågasatt och mindre universal. Ekonomer och statistiker hade sedan en tid tillbaka börjat tro att aktiepriser till viss del kunde förutsägas av historiskt data och av psykologiska beteendemönster (Malkiel, 2003). Men det var redan under slutet av 70-talet Amos Tversky och Daniel Kahneman publicerade den banbrytande studien om människors riskattityder som blev starten på en ny gren inom finansiell ekonomi, kallad finansiell beteendevetenskap. På 90-talet hade den ekonometriska analysen upptäckt så många anomalier⁴ att förtroendet för EMH minskade. Det var vid denna tidpunkt den akademiska forskningen utvecklade modeller för hur psykologi kunde relateras till de finansiella marknaderna och den finansiella beteendevetenskapen tog form. De nya teorierna försökte förklara varför prissättningen på marknaden inte alltid var fullständig och så effektiv som EMH tidigare antytt. (Shiller, 2003)

William Forbes menar att alla finansiella beteendevetenskapliga modeller kan klassificeras in under två övergripande kategorier: *Noisy traders* och *representative agent model*.

Noisy traders, handlar om mötet på marknaden mellan informerade och oinformerade investerare vilka tillsammans bestämmer jämviktspriset på tillgångar. De oinformerade investerarnas beslut täcks upp av den välinformerade motparten vilket skapar ett jämviktspris.

Representative agent models, utgår från antagandet om att alla investerare är likadana och har samma möjlighet att lära sig om marknaden, men att skillnaderna ligger i beslutsförmågan. (Forbes, 2009, sid. 11)

Fokus i uppsatsen kommer att läggas på de anomalier som ligger till grund för teorierna inom *Noisy traders* vilka presenteras nedan.

⁴ Anomalier: Närvaron av återkommande avvikelser som konventionell ekonomisk teori inte kan adressera benämns som anomalier.

2.2.1 Flockbeteende

Flockbeteende är en del av noisy traders och har blivit ett populärt fenomen trots svårigheten att mäta och bekräfta dess existens. Flockbeteenden uppstår per definition när en investerare agerar i motsatt till den informationen de besitter. Cipriani och Guarino (2010) har försökt att kringgå de empiriska svårigheterna att mäta flockbeteenden och utgår istället från ett teoretiskt perspektiv. Den teoretiska modellen antar ett tillstånd där en investerares enda osäkerhet är det fundamentala värdet på tillgången. Om det finns asymmetrisk information mellan investerare, marknaden och olika källor kan flockbeteenden uppstå. Det kan bekräftas av det motsatta sambandet, där flockbeteenden aldrig skulle uppstå. Där informationen består av marknaden samt investerarens historiska information från tidigare handel. Investeraren skulle alltid handla på skillnader mellan dessa informationskanaler och således inte följa andra investerare. Författarna hittade ett samband som synliggjordes när priser rörde sig för långsamt då vissa aktörer inte tagit del av den nya informationen och handlar till värdet som är högre än vad den privata informationen antyder. Detta skapade flockbeteenden. (Cipriani & Guarino, 2010)

2.2.2 Momentum

Momentum innebär att aktier som historiskt avkastat bättre än genomsnittet har högre sannolikhet att ge bättre avkastning i framtiden, medan aktier som genererat sämre avkastning troligtvis kommer fortsätta sin negativa trend. (Grinblatt & Han, 2005)

Narasimhan Jegadeesh och Sheridan Titman (2001) menar att en strategi som bygger på momentumeffekten kan ge en överavkastning följande 3-12 månaderna, men att effekten avtar de följande två åren. Strategin med bäst resultat bestod av aktier som under senaste 6 månaderna haft en positiv avkastning. Dessa hölls under 6 månader och genererade i snitt 12,01% högre avkastning per år. De ser inte att denna effekt är en konsekvens av fördröjd värdeinkorporering eller beror på systematisk risk, bevisen pekar på fördröjd prisreaktion av företagsspecifik information (Jegadeesh & Titman, 2001).

2.2.3 Förlustaversion

Förlustaversion grundar sig i forskning om att förluster tar hårdare än vad vinster ger. Detta leder till att investerare är benägna att ta mer risk för att undvika förluster än vad de är för att realisera en vinst. Sulphrey (2014) hänvisar till psykologers undersökningar om att aversionen till förlust är ett arv från fornmänniskans tid där endast de starkaste överlevde. Förlustaversion utgår från Kahneman och Tverskys analyser av riskattityder, där en av slutsatserna var att investerare är mer obenägna till att realisera en förlust än vad de är att utsätta sig för risk. Detta då smärtan vid förluster är större än tillfredställelsen för en lika stor vinst. Beteendet som hänvisas till förlustaversion är att investerare tenderar att hålla fast vid sina nuvarande känslor och agera irrationellt utifrån dessa. Fenomenet inom finansvärlden kallas även för Investor paralysis vilket observerades under finanskrisen 2008. (Sulphrey, 2014, sid. 66 f)

2.2.4 Överreaktioner

Överreaktion handlar om att investerare överreagerar på plötslig ny information från marknaden vilket leder till ett irrationellt agerande. När sådan information utkommer tenderar investerare att få irrationellt hög optimism eller pessimism i förhållande till informationens verkliga värde. (Sulphrey, 2014 sid. 78)

Enligt Thaler och De Bonds (1984) forskning på området har fenomenet observerats då ”förlorande” aktier har presterat bättre än ”vinnande” aktier tiden efter informationen blev tillgänglig. 36 månader efter informationen blev tillgänglig hade dessa förlorande aktier genererat 25 % mer än de vinnande. Sådana tillfällen kan skapa lägen för investerare att realisera vinst eller gå in i aktier, även om strategin är förenad med hög risk. (Thaler & De Bond, 1984)

2.2.5 Anchoring

Chandra (2008) argumenterar för att anchoring uppstår när investerare har svårt att ändra ett redan förutbestämt beslut trots att ny och relevant information finns tillgängligt på marknaden. Detta ger små förändringar i aktiepriset då investerare inte tar hänsyn till den nya informationen. Priset rör sig först efter en längre tid då investerare tar in informationen och

överger sin tidigare konservativa hållning. Chandra (2008) hävdar att fenomenet är väldokumenterat och empiriskt bevisat genom fenomenet ”post-earnings announcement drift”. Fenomenet har bevisat sambandet att företag som plötsligt rapporterat om lägre förväntad vinst har följts av sämre vinst kommande perioder. (Chandra, 2008, sid. 295 ff)

Sulphey (2014) menar att anchoring inte är en irregularitet som endast finns hos investerare, utan som existerar överallt i samhället. Han nämner tre sorters av anchoring som är vanliga bland investerare.

- *Anchoring på inköpspriset:* investeraren tenderar att hålla fast vid en aktie till inköpspriset trots ny relevant information.
- *Anchoring på historiska priser:* Investeraren tenderar att hålla fast vid en aktie till nuvarande pris med hänsyn till historiskt högre pris. Gäller det omvända med att avstå från att köpa en aktie med hänsyn till billigare historiskt pris.
- *Anchoring på historisk uppfattning:* investeraren tenderar att hålla fast vid en historisk uppfattning och fördomar om ett bolag. (Sulphey, 2014 sid. 71)

2.2.6 Small firm effect

Ivan L. Lustig och Philip A. Leinbach (1983) menar på att det kan uppstå en effekt för små bolag som tenderar att leda till högre avkastning, eller åtminstone högre förväntad avkastning. I artikeln ”*The small firm effect*” presenterar de att mindre bolag har en högre riskjusterad avkastning än större bolag. I resultatet finner de ett samband mellan mindre bolag och högre avkastning. De undviker att benämna resultatet som empiriskt bevis med hänsyn på forskningens underliggande modeller. Capital asset pricing model, menar de är missvisande för prissättning av små bolag. (Lustig & Leinbach, 1983)

Banz (1981) menar på att effekten existerar men att man inte har hittat något svar på varför och eftersöker mer forskning på området. Banz argumenterar att en anledning kan vara att investerare eftersöker premium för att kompensera svårigheterna att få information från mindre bolag. (Banz, 1981)

Amihud och Mendelsson (1991) visar på att små bolag med låg likviditet i aktien leder till högre transaktionskostnader vilket gör att investerare kräver ett högre riskpremium. (Amihud & Mendelsson, 1991)

2.3 Volatilitet

Standardavvikelsen av en tillgångs prisförändringar är ett av de vanligaste och viktigaste måtten på risk. Inom finansiell teori brukar man kalla denna standardavvikelse för en tillgångs volatilitet. Tillgångar med högre volatilitet har priser som tenderar att fluktuera mer än tillgångar med lägre. Investerare utsätter sig för mer risk desto högre volatilitet en aktie har. Formeln för att beräkna volatiliteten som vanligen betecknas sigma (σ) är:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n p_i (r_i - \mu)^2}$$

där p är sannolikheten att avkastningen blir r och väntevärdet är μ . (Byström, 2011, s.48)

Volatiliteten på en aktie antas bero på ny information som når marknaden, när investerare nås av ny information ändrar de sina uppfattningar om värdet på aktien. (Hull, 2012, s. 307) Investerare använder sig oftast av implicit volatilitet, vilket är volatilitet implementerat genom marknads optionspriser. (Hull, 2012, s.318) Implicit volatilitet bortser från vad som tidigare har skett och fokuserar helt på de aktuella optionspriserna. För att få fram den implicita volatiliteten bryts sigma ut ur Black- Scholes formel. (Benninga, 2008, s.516)

2.3.1 VIX

1993 introducerade CBOE volatilitetsindexet VIX. Till en början var det ett mått på marknads förväntningar på 30-dagars volatilitet, baserat på at-the-money S&P 100 index optionspriser. Det var först 2003 som CBOE tillsammans med Goldman Sachs förändrade VIX till vad det är idag, ett välkänt mått på förväntad volatilitet som används av allt från teoretiker, investerare och riskhanterare. Det nya sättet att mäta marknads förväntade volatilitet var att man nu istället använder sig av S&P 500 (SPX) som är det huvudsakliga

indexet för amerikanska aktier. Den nya skattningen utgår ifrån vägda priser av både köp och säljoptioner från ett stort urval av lösenpriser istället för enbart at-the-money optioner. Man lyckades med denna nya metod förändra VIX från att tidigare vara ett abstrakt begrepp till att bli en praktisk standard för att handla och hedga med volatilitet. (CBOE, 2014)

Kort efter de stora förändringarna introducerats började man 2004 att handla futures med VIX som underliggande tillgång. Motsvarande optionskontrakt introducerades på marknaden två år senare under 2006. (Hull, 2012)

Efterfrågan på optionskontrakt tenderar att stiga när marknaden är under press, vilket gör att även VIX stiger. Anledningen till att efterfrågan ökar är att investerare vill hedga sina investeringar när marknaden förväntas vara volatil. Ett sätt är att använda sig av säljoptioner med S&P 500 som underliggande tillgång. Efterfrågan på kontrakten ökar i takt med att marknaden försvagas och eftersom VIX är baserat på S&P 500 optioner kommer dess värde att öka. (Rhoades, 2011, s.114) Alltså finns en negativ korrelation mellan VIX och S&P 500.

Bilden nedan visar det grafiska sambandet mellan VIX och S&P 500 under perioden juli 2012 till september 2012.

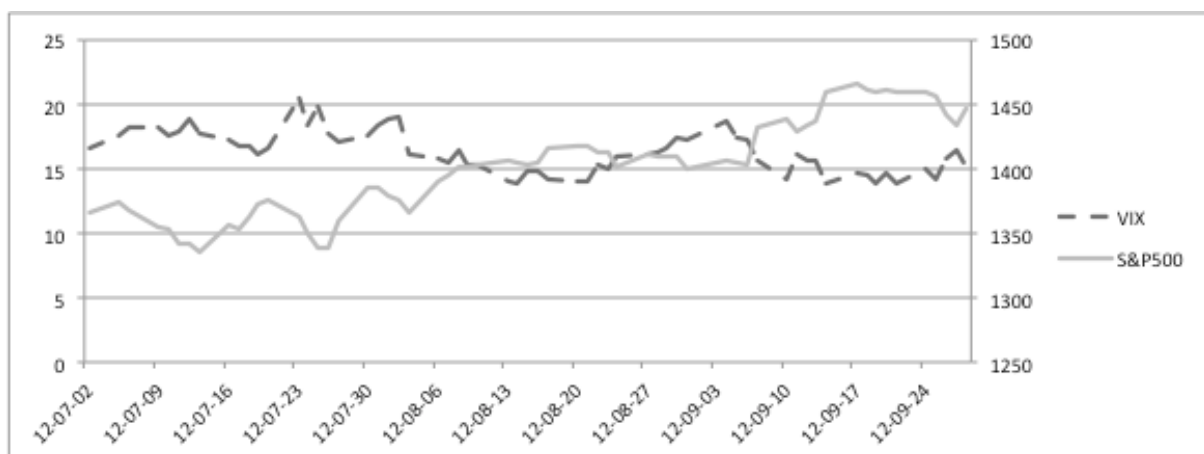


Bild 1. Visar hur VIX och S&P 500 utvecklas under ett kvartal 2012. Här visas det ovan nämnda negativa sambandet mellan de båda indexen.

2.3.2 Beräkna VIX

Uträkningen av VIX görs i tre steg som beskrivs förenklat nedan. Den generella formel som används för att beräkna VIX är:

$$\sigma^2 = \frac{2}{T} \sum \frac{\Delta K_i}{K_i^2} e^{RT} Q(K_i) - \frac{1}{T} \left[\frac{F}{K_0} - 1 \right]^2 \quad (1)$$

där σ är VIX/100, T betecknar tid till lösen, F är den framtida indexnivå, K_0 är första lösen under F, K_i är lösenpris för option, ΔK_i är intervall mellan lösenpriserna, R är riskfria räntan och $Q(K_i)$ är medelpunkten av bid-ask spread för varje option.

Steg 1- Välj de optioner som ska ligga till grund för beräkningen på VIX.

Steg 2- Beräkna volatiliteten för optioner med både T_1 och T_2 , med den generella formeln (1) som ovan angetts. Man får då fram σ_1^2 och σ_2^2

Steg 3- Beräkna sedan det viktade 30-dagars medelvärde för σ_1^2 och σ_2^2 , ta kvadratroten ur det framräknade värdet och multiplicera med 100 för att få fram VIX.

$$VIX = 100 * \sqrt{T_1 \sigma_1^2 \left[\frac{N_{T_2} - N_{30}}{N_{T_2} - N_{T_1}} \right] + T_2 \sigma_2^2 \left[\frac{N_{30} - N_{T_1}}{N_{T_2} - N_{T_1}} \right]} * \frac{N_{365}}{N_{30}} \quad (\text{CBOE, 2014})$$

2.3.3 VIX futures

Som tidigare nämnts har futures med VIX som underliggande tillgång funnits på marknaden sedan 2004. Priserna på dessa futures är unika då de kan vara antingen högre eller lägre än det underliggande VIX indexet, vilket beror på att marknads förväntningar om volatiliteten i framtiden kan variera från månad till månad. De flesta futures är byggda på en ”cost of carry” relation, där kontraktet ska replikera den underliggande tillgångens rörelser. (CBOE) Ett VIX futureskontrakt ämnar förutse den framtida riktningen på VIX i samband med den nuvarande nivån på VIX eller den implicita volatiliteten. Eftersom ett direkt finansiellt samband mellan spot index- och kontraktspriserna saknas, kan resultatet ses som en indirekt skattning av marknaden. Om investerare förväntar sig att S&P indexet ska skjuta i höjden bör de sälja (gå

kort) i VIX futures. (Rhoades 2011, s.118)

2.3.4 VIX optioner

I februari 2006 började man att handla med optioner med VIX som underliggande tillgång. Många investerare anser att dessa optioner är ett bra verktyg för att hantera risk. VIX optioner skiljer sig från de flesta övriga optioner bland annat genom att priserna baseras på skattade framtida värdet på VIX, att optionerna har en negativ korrelation till aktieindex, samt att optionerna har hög volatilitet.

Optionskontrakt med VIX som underliggande tillgång kan tillfälligt uppfattas som felaktigt prissatta i jämförelse med VIX. Detta beror på att prissättningen baseras på förväntningarna om vad index kommer vara vid lösendagen. För att minska osäkerheten kan VIX futures användas för att skapa en bild av det förväntade marknadsläget. (CBOE)

2.3.5 VIX som indikator

Eftersom det teoretisk sägs finnas en kortsiktig invers relation mellan VIX och S&P 500 kan man anta att den här relationen kan utnyttjas för att förutse den framtida riktningen på aktiepriser. Om VIX tenderar att sjunka kan man förvänta sig att aktiepriserna kommer att öka. Däremot är inte den negativa relation alltid lika stark då VIX tenderar att förändras mer än vad marknadspriserna de facto gör. Då volatilitet kan skjuta snabbt i höjden för att sedan återgå till mer normala nivåer, är VIX mer av en kortsiktig indikator och bör inte används mer långsiktigt. (Rhoades, 2011)

När marknaden ser ut att vara som värst och den implicita volatiliteten är hög, det är då investerare kan hitta de bästa möjligheterna. Bästa tillfället att köpa är när det är så mycket rädsla som möjligt på marknaden och det endast är säljare kvar. En kombination av den svaga marknaden och VIX styrka kan ge positiva resultat för avkastningen. (Rhoades, 2011)

Ett andra alternativ att närma sig VIX på är att jämföra den nuvarande nivån på indexet med ett långsiktigt glidande medelvärde på VIX. Metoden kallas ”*detrending*” och syftar till att eliminera långsiktiga trender i VIX och skapa en mer stabil avläsning av indexet. (investopedia, 2015)

3. Metod

3.1 Portföljval

I denna uppsats jämförs fyra olika värdeviktade aktieportföljer som består av fem tillgångar vardera. Aktierna har slumpmässigt valts ut från listor över de fyra kategorierna *Mega cap*, *Large cap*, *Mid cap* och *Small cap*. Alla aktier i portföljerna är noterade på New York Stock Exchange (NYSE). Aktierna har valts från olika sektorer för att resultaten inte ska bli missvisande och dramatiska förändringar inom en sektor ska få allt för stor påverkan på analysen. Tidshorisonten för analysen är 1993-11-01 till 2014-10-31, d.v.s. en placeringshorisont på 21 år. Anledningen till urvalet är dels för att 1993 var året då CBOE introducerade VIX, dels för att perioden omfattar både hög- och lågkonjunkturer. Konjunkturläget undersöks för att se om olika marknadsförutsättningar får påverkan på de utformade volatilitetsstrategierna. Ytterligare antaganden som görs i studien är att det inte finns några transaktionskostnader eller eventuella vinstskatter.

De fyra urvalskategorierna för valet av aktier utgick från storleken på företagen. *Mega cap* innebär företag med marknadsvärde på över 200 miljarder dollar; *Large cap* är företag som har ett marknadsvärde mellan 10 och 200 miljarder; *Mid cap* företag har ett marknadsvärde mellan 2 och 10 miljarder; den sista kategorin är *Small cap* där företagen är värderade mellan 2 miljarder och 300 miljoner. Valet av aktier går att finna i appendix. Portföljerna kommer härnäst att benämnas *Mega*, *Large*, *Mid* och *Small*. De historiska stängningspriserna hämtas från Datastream.

3.2 Regression

I regressioner skrivs relationen som antas gälla enligt nedan:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \varepsilon_t$$

där: Y är den beroende variabeln, β är koefficienter, x är den oberoende variabeln och ε är en slumpvariabel, en felterm.

Det är inte säkert att beroende variabeln beror på en förklarande variabel med samma t, man kan därför behöva lägga till laggade förklarande variabler. Alltså kan gårdagens x vara det som påverkar Y idag. (Dougherty, 2011, s.398)

Uppsatsen ämnar undersöka om portföljens avkastning idag beror på VIX en till fem dagar tillbaka. Relationen som testas blir då:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \beta_2 x_{t-1} + \beta_3 x_{t-2} + \beta_4 x_{t-3} + \beta_5 x_{t-4} + \beta_6 x_{t-5} + \varepsilon_t$$

I formeln är x procentuella förändringen i VIX och Y är procentuella avkastningen på portföljerna. Regressionen testas fem laggar, alltså studeras hur dagens procentuella avkastning på portföljerna påverkas av förändringen i VIX idag och fem dagar tillbaka. Eviews8 används för att köra regressionen och testa om det finns ett linjärt samband mellan variablerna.

3.2.1 *Augmented Dickey Fuller test.*

Det är viktigt att vi testar våra tidsserier för att se om de är stationära eller inte. Skulle tidsserierna vara icke-stationära behövs de göras om till stationära. En tidsserie som är stationär följer tre villkor: väntevärdet av fördelningen är oberoende av tiden, variansen är oberoende av tiden och kovariansen mellan två värden beror enbart på avståndet och inte tiden. Är en tidsserie icke-stationär följer de så kallade random walks och värdet på x beror på föregående värde plus en slumpmässig förändring (Dougherty 2011, s.465-470).

Vi använder oss av Eviews8 och dess inbyggda Augmented Dickey Fuller test (ADF). Det är ett t-test som testar nollhypotesen om tidsserien är icke-stationär. Är testvärdet mindre än det kritiska värdet på en 1 % -nivå kan nollhypotesen förnekas och tidsserien är stationär (Dougherty, 2011, s.499 ff)

3.3 Testet

3.3.1 Riskfria räntan

Den riskfria räntan, som är till grund för vissa strategier, hämtades från Datastream och räntan som användes var US-Treasury bill 3månader med aktuell dagsränta som diskonterades enligt formeln:

$$(1 + rf)^{\left(\frac{1}{365}\right)} - 1$$

där rf är den aktuella årsräntenivån för varje enskild dag, för den 3månaders amerikanska obligationen.

3.3.2 Glidande medeltal

Vi väljer att använda oss av ett glidande medelvärde för att minska effekten av tillfälliga en-dags förändringar i volatiliteten. Utgångspunkten i uppsatsen sker i trendlinjen där glidande medeltal är metoden som används för att möta detta syfte. Vi kommer att utgå från glidande medelvärde om 5, 30 och 100 dagar för att se om skillnaden ger olika effekter. (Rhodes, 2011)

Strategin utgår från att kombinera VIX och portföljernas glidande medeltal för att kunna avgöra vilken position som bör tas på marknaden. Om glidande medelvärdet för portföljen är mindre än värdet på portföljen tas en lång position i portföljen. Detta kombineras med VIXs glidande medeltal, som indikerar en lång position i portföljen om värdet på VIX är lägre än

dess glidande medeltal. Detta presenteras mer utförligt i kommande stycke.

Efter begränsning i datahämtningen räknas avkastningen för glidande medeltal 100 först efter 100 dagar, medan för glidande medeltal 5 dagar räknas avkastningen från och med dag 5. Detta innebär att strategin har 95 dagar mindre avkastning i sitt resultat av en lång position vilket påverkar den totala avkastningen marginellt och ger skillnader mellan medeltalen i resultaten. Då jämförelsen av de olika glidande medeltalen endast sker i förhållande till den långa positionen med samma antal dagars avkastning missvisas inte resultaten av denna begränsning. Vi avser med jämförelsen av olika glidande medeltal analysera om något medeltal tenderar att ge en bättre prediktion av prisrörelsen och därmed bättre avkastning för strategierna.

3.3.3 Strategiutformning

Studien av de fyra portföljerna utgår från tre olika situationer. Att ta position i portföljen och hålla den i en dag, fem dagar och 30 dagar för att sedan ta ny position. Detta upprepas under hela den valda tidsperioden.

Tre strategier utformas för att testas tillsammans med ovan nämnda situationer:

Strategi 1: Lång och kort position i portföljen.

Strategi 2: Lång och kort position i portföljen eller position i riskfri ränta.

Strategi 3: Lång position i portföljen eller position i riskfri ränta.

Kriterier för vilken position man ska ta i portföljerna bestäms för de tre olika strategierna, dessa utgår ifrån glidande medeltal för VIX och portföljerna.

Strategi 1: De möjliga portföljpositionerna lång och kort bestäms genom Tabell 1:s möjliga utfall, där kombinationen mellan VIX- och portföljernas glidande medelvärde indikerar följande positioner:

Strategi 1. Lång och kort position			
	MA(P)	>P	<P
MA(VIX)	>VIX	Lång	Kort
MA(VIX)	<VIX	Lång	Lång

Tabell 1. Strategi 1: Lång och kort position

Tabellen visar att en lång position ingås för alla kombinationer förutom när $MA(VIX) > VIX$ i kombination med att $MA(P) < P$, då en kort position ingås.

Strategi 2: De möjliga portföljpositionerna lång, kort samt placering utanför portföljen i riskfri tillgång bestämdes genom Tabell 2:s möjliga utfall, där kombinationen mellan VIX- och portföljernas glidande medelvärden indikerade följande positioner:

Strategi 2. Lång, kort och riskfri position			
	MA(P)	>P	<P
MA(VIX)	>VIX	Rf	Kort
MA(VIX)	<VIX	Lång	Rf

Tabell 2. Strategi 2: Lång, kort och riskfri position

Tabellen visar att man tar riskfri position förutom när $MA(VIX) > VIX$ i kombination med $MA(P) < P$ då man tar kort position, samt när $MA(VIX) < VIX$ i kombination med $MA(P) > P$ då man går lång portföljen.

Strategi 3: De möjliga portföljpositionerna lång och placering utanför portföljen i en riskfri tillgång bestämdes genom Tabell 3:s möjliga utfall, där kombinationen mellan VIX- och portföljernas glidande medelvärden indikerar följande positioner:

Strategi 3. Lång och riskfri position			
	MA(P)	>P	<P
MA(VIX)	>VIX	Rf	Rf
MA(VIX)	<VIX	Lång	Rf

Tabell 3. Strategi 3: Lång kort och riskfri position

Tabellen visar att placering i riskfri tillgång ingås för alla kombinationer förutom när $MA(VIX) < VIX$ i kombination med $MA(P) > P$, där en lång position tas i portföljen.

Resultatet följdes upp för hela perioden där vi ämnar kolla skillnader i olika glidande medeltalen 5, 30 och 100 dagar samt en uppdelning av tidsperioderna innan, under och efter finanskrisen 2008. Således analyseras 9 olika strategikombinationer för varje portfölj och situation.

4. Resultat

4.1 Portföljval

Eftersom syftet med uppsatsen är att studera om en aktiv portföljvalsstrategi kan ge överavkastning i förhållande till en buy-and-hold strategi, kommer investeringsstrategierna att jämföras med avkastningarna i Tabell 4. Tabellen visar avkastningen för en lång position i portföljerna.

	Mega	Large	Mid	Small
Innan finanskrisen	1,6227	1,2611	2,0266	0,8844
Under finanskrisen	-0,1873	-0,2324	-0,3516	-0,3871
Efter finanskrisen	0,4551	0,6158	0,6946	0,0988
Hela tidsperioden	1,8904	1,6445	2,3696	0,5960

Tabell 4. Avkastning lång position i portföljer.

Det är således dessa avkastningar investeringsstrategin ska överstiga för att uppnå överavkastning. Resultaten visar att över hela tidsperioden gav alla portföljer en positiv avkastning, där portfölj *Mid* presterade bäst med 237 % värdeökning och portfölj *Small* presterade sämst med 60 % i avkastning. Under finanskrisen (2008-2009) ser vi att samtliga portföljer gav en negativ avkastning, portfölj *Mega* som innehåller de största företagen klarade sig bäst under denna tvåårsperiod med en avkastning om -18,7 % medan portfölj *Small* presterade sämst med avkastning på -38,7 %. Vi ser att perioden efter finanskrisen gav relativ snabb återhämtning i alla portföljer utom *Small* som endast genererat 9,88 % värdeökning vilket inte tog igen förlusten om -38,7 % under finanskrisen. *Mid* ökade 69,5 % efter finanskrisen vilket var den största ökningen.

4.2 Regression

Tabellen nedan visar regressionens resultat för hela placeringshorisonten.

	C	VIX _t	VIX _{t-1}	VIX _{t-2}	VIX _{t-3}	VIX _{t-4}	VIX _{t-5}
Mega	0.0005 ^{***}	-0.1156 ^{***}	0.0026	-0.0017	-0.0040 ^{**}	0.0000	0.0074 ^{**}
Large	0.0006 ^{***}	-0.1374 ^{***}	-0.0055 ^{**}	-0.0060 ^{***}	-0.0061 ^{**}	-0.0009	0.0048 ^{**}
Mid	0.0006 ^{***}	-0.0983 ^{***}	-0.0060 ^{**}	-0.0024	-0.0035	-0.0028	-0.0007
Small	0.0004 ^{**}	-0.1166 ^{***}	-0.0149 ^{***}	-0.0041	-0.0054 [*]	-0.0030	-0.0003

Tabell 5. Regressionsresultat. * variabel är signifikant på 10 % nivå, ** variabel är signifikant på 5 % nivå, *** variabel är signifikant på 1 % nivå.

Koefficienterna på C är portföljernas intercept, vilket innebär om värdet på VIX hade varit noll hade ändå de olika portföljerna haft en liten avkastning. De resterande koefficienterna kan tolkas som att om VIX ökar med en enhet kommer avkastning att minska med koefficientens siffra. VIX_t är signifikant för alla portföljer och alla koefficienter är mindre än 0, kan vi anta att det finns ett svagt negativt samband mellan avkastningen på portföljerna och dagens VIX.

Vi kan utifrån regressionen utläsa att det inte finns något signifikant samband mellan portföljerna och VIX_{t-4} samt att *Mega* och *Large* är signifikanta dagen efter men att koefficienten är positiv. Detta visar att det inte lönar sig att studera VIX fyra eller fler dagar tillbaka som en indikator för att veta hur man ska placera sig på marknaden. Baserar vi våra investeringsbeslut på föregående dags VIX säger regressionen oss att portföljerna *Mid* och *Small* kommer att prestera bäst tätt följt av *Large*. Ju fler dagar tillbaka i tiden vi går desto större blir koefficienterna och det negativa sambandet minskar för alla portföljer utom *Large*. För denna portfölj är VIX 1,2 och 3 dagar tillbaka signifikant, dock är det ett väldigt svagt negativt samband. Utifrån regressionen kan konstateras att gårdagens VIX ger bäst prediktioner om hur portföljerna kommer att utveckla sig och att det negativa sambandet är starkast för *Small*.

Även här analyseras tre perioder för att se hur starkt alternativt svagt sambandet är. Perioderna som valdes var: innan krisen 1993-2007, under krisen 2008-2009, efter krisen 2010-2014⁵.

	C	VIX _t	VIX _{t-1}	VIX _{t-2}	VIX _{t-3}	VIX _{t-4}	VIX _{t-5}
Innan krisen 1993-2007							
Mega	0.0006 ^{***}	-0.1126 ^{***}	-0.0013	-0.0038	-0.0031	-0.0002	0.0104 ^{***}
Large	0.0006 ^{***}	-0.1267 ^{***}	-0.0082 ^{***}	-0.0104 ^{***}	-0.0057 [*]	-0.0007	0.0068 ^{***}
Mid	0.0007 ^{***}	-0.0505 ^{***}	-0.0212 ^{***}	-0.0018	-0.0075 ^{**}	-0.0043	0.0039
Small	0.0005 ^{***}	-0.0857 ^{***}	-0.0167 ^{***}	-0.0066 [*]	-0.0095 ^{**}	-0.0045	-0.0041
Under krisen 2008-2009							
Mega	0.0000	-0.2068 ^{***}	0.0221 ^{***}	0.0252 ^{**}	-0.0129	0.0070	0.0199 ^{**}
Large	0.0001	-0.2672 ^{***}	-0.0057	0.0189 [*]	-0.0094	0.0099	0.0256 ^{**}
Mid	0.0002	-0.2927 ^{***}	0.0348 ^{**}	0.0627 ^{***}	0.0089	-0.0004	0.0156
Small	0.0001	-0.2741 ^{***}	-0.0410 ^{***}	0.0206	-0.0132	0.0041	0.0164
Efter krisen 2010-2014							
Mega	0.0006 ^{***}	-0.0875 ^{***}	0.0014	-0.0086 ^{***}	-0.0040 [*]	-0.0019	0.0019
Large	0.0008 ^{***}	-0.1101 ^{***}	-0.0033	-0.0083 ^{***}	-0.0020	-0.0042	0.0006
Mid	0.0008 ^{***}	-0.0936 ^{***}	0.0029	-0.0093 ^{***}	0.0037	0.0013	-0.0037
Small	0.0004	-0.1155 ^{***}	-0.0069 [*]	-0.0087 ^{**}	0.0070 [*]	0.0019	0.0057

Tabell 6. Regressionsresultat uppdelade i tidsperioder.

Under krisen är det enbart *Small* som fungerar som indikator, men endast på föregående dags VIX. Siffrorna är signifikanta och dessutom negativa vilket är sambandet vi söker. Eftersom priserna tenderar att fluktuera mer under kristider och sjunka drastiskt kan konstateras att VIX flera dagar tillbaka inte kan prediktera portföljernas framtida prisutveckling. Under krisen är det negativa sambandet som starkast, studerar vi koefficienterna kan vi se att de är som störst

⁵ När vi skriver efter krisen syftar vi på finanskrisen i USA som startades 2008 då bland annat Lehman brothers gick i konkurs. Vi är medvetna om att Eurokrisen som skedde strax efter har viss effekt på den amerikanska marknaden men som vi väljer att bortse ifrån.

under krisen. Både innan och efter krisen är portfölj *Mid* som fungerar bäst som indikator. Men studeras koefficienterna efter krisen finns endast svaga samband vilket leder till att VIX inte påverkar portföljernas avkastning i särskilt hög grad.

4.3 Testresultat

4.3.1 Hela tidsperioden

Tabellerna 7, 8 och 9 visar den ackumulerade avkastningen över hela tidsperioden för de olika portföljerna. Resultatet av de testade strategierna presenteras utifrån valt glidande medeltal och placeringshorisont. De tonade fälten visar vilken strategi som gav störst överavkastning i förhållande till en buy-and-hold strategi. Om ingen strategikombination genererade överavkastning är buy-and-hold strategin tonad under fältet *Long*.

		Long+rf	Long+Short	Long+short+rf	Long
Mega	MA5	-0,4103	-3,0051	-2,9777	1,8904
	MA30	-0,1722	-1,7346	-2,0767	1,8824
	MA100	0,0079	-1,3196	-1,6580	1,8816
Large	MA5	0,6602	-1,2174	-0,8903	1,6445
	MA30	0,5813	-0,6977	-0,6763	1,6106
	MA100	0,2757	-0,0987	-0,6547	1,6036
Mid	MA5	0,3202	-0,8754	-1,4036	2,3696
	MA30	0,0882	-0,0089	-1,2102	2,4263
	MA100	1,3942	1,5454	0,9250	2,3491
Small	MA5	1,1751	0,0208	0,7751	0,5960
	MA30	0,7777	1,8465	1,2967	0,6076
	MA100	0,7039	0,5589	0,5652	0,6611

Tabell 7. Testresultat hold one day strategi, över hela tidsperioden.

Resultatet för endagars placeringshorisont redogörs ovan i Tabell 7 som visar att den kombinerade användningen av VIX och glidande medeltal ser ut att ha positiv effekt på avkastningen för portfölj *Small*, medan resultatet för övriga portföljer visar en sämre avkastning i jämförelse med lång position. Portfölj *Small* visar att överavkastning kan ges vid användning av alla testade glidande medeltal, där en lång och riskfri position gav överavkastning vid samtliga. Siffrorna i tabellen ska tolkas som avkastning i decimaltal,

exempelvis har *Small* enligt vår investeringsstrategi med lång och riskfri position med MA5 avkastat 117 % medan en lång position enbart 59 %. Jämför vi det med portfölj *Mega* för samma mått som tidigare nämnt kan avkastningen tolkas som -41 % i förhållande till 189 % med en buy-and-hold strategi.

Portfölj *Small* gav överavkastning på alla kombinationer VIX och MA30 medan resultatet skiljde sig något för faktorerna MA 5 samt MA100. Högst total avkastning och överavkastning gav strategin lång och kort position för MA30 med en avkastning om 185 %. En lång och riskfri position gav bästa resultat för överavkastning, där valet av glidande medeltal inte påverkade chansen till överavkastning. Vi ser indikationer på chansen till överavkastning tenderar att vara avtagande vid användningen av längre glidande medeltal, där MA5 ger 117 % och MA100 ger 70,4 % avkastning. Vi ser att för portfölj *Small* ger 6 av 9 testade strategier överavkastning, med andra ord är det 67 % chans att få överavkastning genom att välja någon av kombinationerna som investeringsunderlag.

		Long+rf	Long+Short	Long+short+rf	Long
Mega	MA5	0,0392	-2,2684	-2,1249	1,8904
	MA30	0,3401	-0,6565	-0,9855	1,8824
	MA100	0,5205	-0,1114	-0,5083	1,8816
Large	MA5	-0,2890	-1,8930	-2,1764	1,6445
	MA30	0,5454	-0,3390	-0,5311	1,6106
	MA100	1,0896	0,8564	0,6399	1,6036
Mid	MA5	0,3100	0,0136	-0,9334	2,3696
	MA30	0,3462	0,2053	-0,8128	2,4263
	MA100	1,3496	1,3544	0,7847	2,3491
Small	MA5	0,6098	0,0417	0,2212	0,5960
	MA30	0,7296	0,6400	0,6441	0,6076
	MA100	0,1542	0,8508	0,1593	0,6611

Tabell 8. Testresultat hold 5 days strateg, över hela tidsperioden.

Resultatet för portföljstrategin med omplacering var 5:e dag, visas ovan i Tabell 8, går i samma linje som för omplacering varje dag. Portfölj *Small* är den enda portfölj som har möjlighet till överavkastning. Skillnaden mellan att hålla strategin en dag och fem dagar visade sig skapa färre möjligheter till överavkastning, samt generellt sett lägre avkastning för strategierna. Vi ser att för portfölj *Small* är det 56 % sannolikhet att välja en av våra strategier som investeringsunderlag för att nå överavkastning mot en lång position. MA30 visade

återigen bäst resultat och indikerar att överavkastning genom denna strategi har bäst förutsättningar.

		Long+rf	Long+Short	Long+short+rf	Long
Mega	MA5	0,4032	-0,3129	-0,8309	1,8904
	MA30	0,6664	0,1183	-0,3257	1,8824
	MA100	0,4655	0,0587	-0,5009	1,8816
Large	MA5	0,7343	-0,6863	-0,5728	1,6445
	MA30	0,2828	-0,1353	-0,7048	1,6106
	MA100	1,2584	1,0764	0,9167	1,6036
Mid	MA5	0,5578	1,1018	-0,1883	2,3696
	MA30	0,9173	1,5622	0,3885	2,4263
	MA100	1,3954	1,1987	0,7654	2,3491
Small	MA5	-0,1842	-1,0579	-1,1456	0,5960
	MA30	0,5751	1,1627	0,7472	0,6076
	MA100	-0,5693	-1,1057	-1,5433	0,6611

Tabell 9. Testresultat hold 30days strategi, över hela tidsperioden.

För en strategi med omplacering var 30:e dag ser vi att resultatet som presenteras i Tabell 9 ovan. Även här visade endast portfölj *Small* tecken på överavkastning. Testet visade att överavkastning gavs vid användandet av MA30, vilket ligger i samma linje som övrigt resultat av studien. De negativa effekterna på och möjligheten till överavkastning visade sig även här då endast två strategier gav önskat resultat. Det är enbart 22 % chans att välja en strategi som ger överavkastning. Vi finner att avkastningen för lång och kort position med MA30 var 116 % och lång, kort och riskfri position gav 75 % i jämförelse med 60 % avkastning som en buy-and-hold strategi genererade.

Strategierna är inte effektiva som investeringsunderlag vid portföljer bestående av medelstora till stora företag. En aktiv strategi, så som vår, genererar inte överavkastning på företag som gett bra avkastning. För portfölj *Small* ser vi att möjligheten till överavkastning finns med en aktiv strategi som den vi har presenterat. Anledningen kan finnas i att portfölj *Small* gett sämst avkastning över hela perioden, under dessa förhållanden har strategierna visat ge bättre resultat.

4.3.2 Uppdelade tidsperioder

För att se om det ekonomiska läget har en påverkan på resultaten, delades undersökningen upp i tre tidsperioder. Tidsperioderna som analyserades var: innan finanskrisen, under finanskrisen och efter finanskrisen. Resultaten innan finanskrisen och efter finanskrisen påminde starkt om resultatet över hela perioden där endast portfölj *Small* gav överavkastning, se tabeller i bilaga. Våra misstankar stärks om att i en uppåtgående trend ger VIX en sämre prediktion över vilket position som bäst lämpar sig på marknaden. Desto längre placeringshorisont strategierna omfattades av desto sämre blev resultatet. Det vill säga att den avtagande effekt som visade sig i undersökningen över hela tidsperioden visade samma indikationer för de brutna tidsperioderna. Resultatet erhöll större negativ effekt efter finanskrisen där strategier med omplacering var 30:e dag inte gav något större positivt resultat för någon portfölj. Detta misstänker vi ha samband med den relativt snabba återhämtningen marknaden gjorde efter finanskrisens nedgång. De tidigare tecknen på att strategierna fungerar sämre vid uppåtgående trender ser vi ökat stöd för även här.

Under finanskrisen visade investeringsstrategin med glidande medeltal på både VIX och portföljpris ha betydligt mer positiv effekt på avkastningen. Under perioden gav strategierna möjlighet till överavkastning för alla portföljer. Generellt sett kan uttydas att MA30 gav flest överavkastningar. Den tidigare uppvisade negativa effekten av att placera om portföljen med längre mellanrum visade under finanskrisen istället ha en positiv effekt på avkastning. De olika strategierna responderade väl på investeringsstrategin där en lång, kort och riskfri position med omplacering var 30: dag visade sig ge bäst möjlighet till överavkastning.

		Long+rf	Long+Short	Long+short+rf	Long
Mega	MA5	-0,4711	-1,7247	-1,2439	-0,1873
	MA30	-0,3000	-0,9478	-0,6850	-0,1873
	MA100	-0,1206	-0,7642	-0,4139	-0,1873
Large	MA5	-0,4158	-1,2994	-0,9537	-0,2324
	MA30	-0,1086	-0,6949	-0,3445	-0,2324
	MA100	0,1664	-0,4027	0,0761	-0,2324
Mid	MA5	-1,2515	-2,0481	-2,1040	-0,3516
	MA30	-0,6055	-1,2306	-1,0494	-0,3516
	MA100	-0,1072	-0,0895	0,0186	-0,3516
Small	MA5	-0,0775	-0,8175	-0,2970	-0,3871
	MA30	-0,1692	-0,1212	-0,0406	-0,3871
	MA100	-0,3890	0,1546	-0,1228	-0,3871

Tabell 10. Testresultat hold one day strategi. Under finanskrisen.

För omplacering varje dag visade *Small* ha bäst chanser (78 %) till att välja rätt strategi för överavkastning. Portfölj *Mid* och *Large* hade 33 % chans att välja rätt investeringsstrategi för överavkastning medan *Mega* endast hade 1 av 9 möjliga strategikombinationer (11 %) för överavkastning.

		Long+rf	Long+Short	Long+short+rf	Long
Mega	MA5	-0,1912	-0,2637	-0,2442	-0,1648
	MA30	-0,0560	-0,0988	-0,0159	-0,1873
	MA100	-0,0727	-0,1906	-0,0793	-0,1873
Large	MA5	-0,3392	-0,7849	-0,6196	-0,2324
	MA30	-0,0463	-0,2226	-0,0452	-0,2324
	MA100	0,2044	0,0886	0,3597	-0,2324
Mid	MA5	-0,6925	-0,5473	-0,7943	-0,3516
	MA30	-0,4475	-0,5302	-0,5407	-0,3516
	MA100	-0,0457	0,0966	0,1729	-0,3516
Small	MA5	-0,2439	-0,8092	-0,4588	-0,3871
	MA30	-0,0694	-0,1423	0,0487	-0,3871
	MA100	-0,3957	-0,1086	-0,2609	-0,3871

Tabell 11. Testresultat, hold 5 days strategi. Under finanskrisen

Med 5 dagars placeringshorisont ökade chanserna till överavkastning, portfölj *Large* hade högst sannolikhet (78 %), följt av portfölj *Mid* och *Small* (67 %). Portfölj *Mega* gav sämst chans till överavkastning (56 %).

		Long+rf	Long+Short	Long+short+rf	Long
Mega	MA5	-0,0462	0,0316	0,0485	-0,1648
	MA30	-0,0660	0,1243	0,0854	-0,1873
	MA100	-0,0997	-0,2983	-0,1597	-0,1873
Large	MA5	-0,0809	0,1439	0,1023	-0,2324
	MA30	-0,1437	-0,3738	-0,2184	-0,2324
	MA100	0,1561	0,1455	0,3394	-0,2324
Mid	MA5	-0,3596	0,1082	-0,1346	-0,3516
	MA30	-0,2624	0,1833	0,0013	-0,3516
	MA100	-0,1290	0,0333	0,0578	-0,3516
Small	MA5	-0,2821	-0,4922	-0,3396	-0,3871
	MA30	-0,2544	-0,0096	-0,0702	-0,3871
	MA100	-0,4618	-0,3770	-0,4624	-0,3871

Tabell 12, Testresultat, hold 30days strategi. Under finanskrisen.

För placeringshorisont, var 30:e dag, visade sig resultatet ge bäst chans till överavkastning av alla testade perioder. För portfölj *Large* och *Mid* gav 8 av 9 (89 %) testade strategikombinationer högre avkastning än en lång position. Portfölj *Small* hade 67 % chans till överavkastning och portfölj *Mega* 56 % chans.

5. Resultatdiskussion

Syftet med uppsatsen var att undersöka om VIX kan användas som indikator på aktiemarknaden för att uppnå överavkastning. Enligt regressionsanalysen finns resultat som pekar på att alla portföljer har signifikant negativa samband mellan VIX och portföljernas avkastning. Resultaten visade tecken på att *Mid* och *Small* hade den starkaste relationen till VIX och borde på så sätt vara de portföljer som har störst möjlighet till överavkastning.

Vår kombinationsuppsättning av glidande medeltal på både VIX och portföljer visade sig inte ge någon önskad effekt på portföljerna *Mega*, *Large* och *Mid*. Anhängare av EMH menar på att marknadens effektivitet gör att det inte går att få överavkastning på aktier, vilket skulle kunna ha en förklaring varför aktieportföljerna med större bolag inte gav något önskat resultat. Vi ser att momentumeffekten kan ha påverkat portföljernas sämre avkastning för våra strategier. Momentumeffekten förklarar att de aktier som avkastat bra/dåligt kommer med högre sannolikhet att avkasta bättre/sämre i framtiden. Resultaten visar att en aktivt förvaltd portfölj enligt vår uppsättning under uppåtgående trend har svårt att slå en buy-and-hold strategi. Eftersom portfölj *Mega*, *Large* och *Mid*, har gett avkastning över 160 % för hela tidsperioden kan vi inte utesluta att momentumeffekten har motverkat chanserna för våra strategier att ge överavkastning.

EMH faller med våra resultat för portfölj *Small* och teoretiskt stöd kommer att sökas i beteendevetenskapsteorierna. William Forbes menar att mötet på marknaden består av informerade och oinformerade investerare, så kallade noisy traders. Gapet mellan dessa två parter misstänker vi blir större för mindre bolag. Mindre bolag har högre risk och diskontering av framtida vinster är större vilket gör det svårare att bedöma ny information och dess effekter på marknaden. Risker för marknadsanomalier ökar i och med denna osäkerhet, vilket vår strategi har visat sig stå bättre mot än buy-and-hold strategier. Då *Small* är den portfölj som har ökat minst i värde har vår aktiva strategi gjort att vi har kunnat undvika nedgångarna i större utsträckning. Tecken på att momentumeffekten visar sig förekommer även här då våra strategier generellt sett presterar bättre vid sämre utveckling (se strategiresultat för

finansskrisen) kan detta sambandet mellan portfölj *Smalls* sämre avkastning och våra strategiers positiva resultat inte undvikas.

Forskning inom *Small firm effect* har empiriskt bevisat att mindre företag ger högre riskjusterad avkastning. Även om resultatet varit starkt ifrågasatt och att sambandet är svårt att förklara, kan vi konstatera att våra strategier presterar bättre vid högre risk och en mer volatil marknad, vilket bidrar till varför överavkastning ges för våra aktivt förvaltade portföljer.

VIX har ofta kallats för *fear index* vilket var aktuellt under finansskrisen 2008 då VIX sköt i höjden när marknaden var instabil. Åren innan och efter finansskrisen var perioder av starkt uppåtgående trender. En aktivt förvaltad portfölj enligt våra strategier levererade ingen/få möjligheter till överavkastning under dessa perioder. Resultaten kan bero på flera saker, men vi ser att i stark uppåtgående trender är det svårare att få långsiktig överavkastning för aktivt förvaltade portföljer. Om detta är till följd av att EMH är generellt sett starkare och existerar i uppåtgående trend för att priserna följer random walk, eller om marknadsanomalierna utnyttjas effektivare och försvinner får vidare forskning undersöka. Vi ser det som troligt att EMH existerar på lång sikt där priserna är oförutsägbara, men på kort sikt misslyckas teorin att förklara marknaden. Vi ser att när VIX befinner sig lågt utan någon större fluktuation gör man bäst att enbart inneha en lång position i sina portföljer.

I tider av osäkerhet och svårare marknadsförutsättningar, som finansskrisen 2008, finns det möjlighet att använda våra strategier för överavkastning. Vi ser antydning på att VIX kan prediktera aktiepriserörelser vid större osäkerhet. Vid finansskrisen 2008 sköt VIX i höjden och indikerade den kraftiga nedgång som sedan inträffades. Vi ser att en aktivt förvaltad portfölj enligt våra strategier kan användas för att få överavkastning i förhållande till en lång position. Eftersom alla testade portföljer genererade mer eller mindre överavkastning håller inte EMH, då VIX och teknisk analys fungerar som investeringsstrategi. Enligt EMH ska detta samband inte gå att använda för att generera vinst. Vi ser att under finansskrisen skiftas spelreglerna, det blir svårare att analysera konsekvenserna av informationen marknaden erbjuder. Efter en lång period av uppgång krävs rationellt beteende för att förstå innebörden av risksignalerna marknaden indikerar. Forbes menar att det går att få överavkastning genom att utnyttja de anomalier som uppstår på marknaden. Chandra ger exempel på anchoring där

investeraren har svårt att ändra inställning trots att ny relevant information finns på marknaden. Detta är ett fenomen som uppstår vilket påverkar aktiepriset och investerares avkastningsmöjligheter, vilket vi kan undvika genom att använda vår VIX strategi. En fast strategi som våra tar bort den osäkra känslomässiga reaktionen till ny information och baserar enbart sina beslut på indikationer från VIX. Detta skapar en rationell och konsekvent investerare. Vid större kriser såsom finanskrisen upptäcktes fenomenet *investor paralysis*, även kallat *förlustaversion*. Även denna anomali beror på irrationellt beteende från investeraren som agerar med att öka risken för att täcka upp förluster. Återigen är investeraren konsekvens och följer fasta investeringsbeslut genom vår strategi och undviker att hamna i sådant beteende.

Under finanskrisen upptäckte bland annat Moatemri Ouarda, Abdelfatteh el Bouri och Olivero Bernard samband mellan de stora nedgångarna och flockbeteenden. De argumenterar för att när många säljer sina tillgångar under en längre tid och aktiepriserna går neråt finns det få som vågar gå emot strömmen och köpa trots övertygelse om att detta är de rätta. En aktiv VIX-strategi skulle kunna fungera som komplement i riskbedömningen samt ge indikationer för att agera innan flocken och på så vis undvika allt för stora nedgångar när väl effekten slår till. Under kriser tenderar effekterna av mötet mellan rationella och irrationella investerare att förstärkas och risken ökar för över/underreaktioner. Vi sett tydliga bevis att vår aktiva VIX-strategi har möjligheten att generera överavkastning i större kriser.

6. Slutsats

Från undersökningen kan vi konstatera följande:

- Målet om överavkastning nåddes inte genom en aktiv VIX-strategi för portföljer med företag från *Mega, Large & Mid cap*.
- För portfölj *Small* fanns hög sannolikhet till överavkastning och en VIX-strategi kan användas som indikator vid aktiehandel tillsammans med teknisk analys.
- VIX-strategierna fungerade generellt sett dåligt (med portfölj *Small* som undantag) i tider av uppåtgående trend och bör ej användas som investeringsstrategi vid dessa tidpunkter.
- VIX-strategier ger med stor sannolikhet överavkastning under tider av kris och en investerare bör ta hänsyn till VIX samt ha en alternativ aktiv strategi att byta till vid dessa tillfällen.

Vi kan konstatera att vår undersökning inte uppnådde syftet om överavkastning i alla marknadssituationer vad gäller större företag. Undersökningens intressanta resultat finner vi i att portföljkombinationen med mindre företag responderade bättre på en aktiv strategi i alla marknadssituationer. Ett tydligt samband finns på att en aktivt förvaltd portfölj med mindre bolag har större chans att slå en buy-and-hold strategi. Anledningen till detta kan tänkas bero på två saker. För det första ser vi att portfölj *Small* generellt sett har haft en sämre utveckling under finanskrisen, men framförallt tiden efter då portföljen inte återhämtade sig lika väl som övriga portföljer. Detta kan ha varit av betydelse då den aktiva strategin har visat ge bättre effekt under osäkrare marknadslägen, så som under finanskrisen. För det andra ser vi tecken på att EMH inte existerar i samma grad när det gäller mindre företag. Detta skulle kunna härledas till det faktum att det är svårare att såväl inhämta som att tolka information från mindre företag. Därför kan konstatera att portföljkombinationer med mindre företag genom användningen av VIX som indikator har lättare att få överavkastning på sin aktivt förvaltd portfölj än vad som är fallet för portföljer bestående av större företag. För mindre företag

rekommenderar vi att på lång sikt överväga en aktivt förvaltd strategi, med VIX som en av nämnarna i investeringsunderlaget, men att man bör undvika detsamma gällande större företag.

Däremot ser vi att VIX kan användas som en indikator för att förutspå tendenser på marknaden. När VIX fluktuerar mycket pågår det parallellt även saker på aktiemarknaden. Att avgöra om dessa fluktuationer är tillfälliga eller tilltagande blir extra viktigt för att investerare skall kunna använda VIX som investeringsstrategi. Detta utgör ett område inom vilket vi ser att det kan bli aktuellt med vidare forskning.

Vad vi kan konstatera är att argumenten för VIX som en indikation för kriser har stärkts genom undersökningen i vår uppsats. Vi finner empiriska bevis för att en strategi som kombinerar VIX med teknisk analys ger överavkastning under kriser, det svåra är att veta när en sådan strategi ska användas istället för en buy-and-hold strategi. Buy-and-hold har visat sig vara den effektivaste strategin i ett längre tidsperspektiv, men behöver inte vara på kortare sikt. När kris råder har vi presenterat bevis för att den aktiva strategin genererar överavkastning på samtliga portföljer, såväl stora som små företag. Då undersökningen visade på stora skillnader i strategins effekter på olika marknadsförutsättningar kan övergången från en lång position till VIX strategi bli en viktig faktor att undvika vidare förluster. Anledningen kan finnas i att aktörer på marknaden agerar utifrån beteendevetenskapliga teorier istället för EMH. Att marknads aktörer agerar irrationellt under kriser har vi kunnat presentera bevis för. Huruvida marknads effektivitet däremot skiftar under kristider är även det ett intressant ämne för framtida forskning som skulle kunna visa på när vissa investeringsstrategier är bäst lämpliga.

Referenser

Böcker:

Asgharian, Hossein & Nordén, Lars (2007). *Räntebärande instrument: värdering och riskhantering*. Lund: Studentlitteratur

Benninga, Simon (2008). *Financial Modeling* 3:e uppl [Elektronisk resurs]

Buchanan, Allen E. (1985). *Ethics, efficiency and the market*. Oxford: Clarendo

Byström, Hans (2011). *Finance: markets, instruments & investments*. 2:a uppl. Lund: Studentlitteratur AB

Chandra Prasanna (2008). *Investment analysis and portfolio management* 3:e Uppl. Delhi: Tata Mcgraw-hill

Dougherty, Christopher (2011). *Introduction to econometrics*. 4:e uppl. Oxford: Oxford University Press

Forbes, William (2009). *Behavioural Finance*. John Wiley & Sons

Gavelin, Lars & Sjöberg, Erik (2007). *Finansiell ekonomi i praktiken*. 1:a uppl. Lund: Studentlitteratur

Hull, John (2012). *Options, futures, and other derivatives*. 8:e uppl., Global ed. Harlow, Essex: Pearson Education

Rhoads, Russell (2011). *Trading VIX Derivatives: Trading and Hedging Strategies Using VIX Futures*. John Wiley & Sons

Shleifer, Andrei (2000). *Inefficient markets: an introduction to behavioral finance*. Oxford: Oxford University Press

Sulphey M.M (2014) *Behavioural Finance* Dehi: Learning Private Limited

Artiklar:

Amihud & Mendelsson. *Liquidity, Asset Prices and Financial Policy Source: Financial Analysts Journal*, Volym 47, utgåva 6 (1991)

Banz Rolf W. *The relationship between return and market value of common stocks*. *Journal of Financial Economics* 9 (1981) 3318. North-Holland Pubhshmg Company

Burton, G Malkiel, *The Efficient Market Hypothesis and Its Critics*
Journal of economics perspective. Volym 17, utgåva 1 (vinter 2003).

De Bondt, Werner F. M. & Thaler, Richard. *Does the stock market overreact?* The journal of finance, volym 40, nummer 3, 1985.

Grinblatt, Mark & Han, Brung. *Prospect theory, mental accounting, and momentum*. Journal of financial economics, volym 78. 2005

Grossman Sanford, J. & Stiglitz E. Joseph: *On the impossibility of informationally efficient markets*. The american economics review june 1980.

Jensen Michael C. & Benington, George A. *Random walks and technical theories: some additional evidence*. Journal of finance. Volym 25, utgåva 2, år 1969.

Lustig, Ivan L. & Leinbach, Philip A. *The small Firm Effect*. Financial Analyst Journal. Volym 39, Nummer 3, 46-49.

Shiller, Robert J. *From efficient market theory to behavioural finance*
Journal of economics perspectives volym 17 nummer 1. Vinter 2003.

Van Horne, James C and Parker, George G. C. *The Random-Walk Theory: An Empirical Test*. Financial Analysts Journal. Volym 23, Nummer 6, 87-92.

Hemsidor:

Chicago Board of Option Exchange (CBOE), *VIX index & volatility*
<http://www.cboe.com/micro/vix-and-volatility.aspx> (Hämtad 2014-12-20)

John Summa (2015). *Determining market direction with VIX*.
<http://www.investopedia.com/articles/optioninvestor/03/091003.asp> (Hämtad 2015-01-12)

Elektroniska dokument:

Chicago Board of Option Exchange (2014). *The CBOE volatility index - VIX*
Tillgänglig: <http://www.cboe.com/micro/vix/vixwhite.pdf> (hämtad 2014-11-10)

Uppsatser:

Cipriani Marco & Guarino Antonio. *Estimating a Structural Model of Herd Behavior in Financial Markets* 2010. IMF Working paper.

Jegadeesh, Narasimhan & Titman, Sheridan (2001). *Momentum*. University of Illinois Working paper.

Sofie Bastholm & Magnus Rindeskär (2013). *A Volatility Based Contrarian Strategy in the German Stock Market*. Lund, Nationalekonomiska institutionen.
(Kandidatuppsats/Ekonomihögskolan/Lunds universitet).

Bilagor

Appendix 1.

Mega cap portföljen består av:

- Exxon Mobil
- Johnson & Johnson
- Wells Fargo
- General Electric
- Walmart stores

Large cap är företag med ett marknadsvärde mellan 10 och 200 miljarder.

Aktierna som valdes till portföljen är:

- Pfizer
- Coca cola
- Bank of america
- Disney
- Oracle

Mid cap företag har ett marknadsvärde på mellan 2 och 10 miljarder.

De slumpmässigt utvalda aktierna är:

- Pall Corp
- Merkel Corp
- Buckeye partner
- Ensco plc
- Tesoro

Den sista kategorin är *Small cap* här har företagen ett marknadsvärde på ungefär 300 miljoner till 2 miljarder.

De utvalda aktierna som vi bildar portfölj av är:

- Aarons inc
- Olin corp
- Valley national bankcorp
- Unites stats cellural corl
- Valhi Inc

Tabeller:

Innan krisen:

		Long+rf	Long+Short	Long+short+rf	Long
Mega	MA5	0,0039	-1,4213	-1,6327	1,6227
	MA30	-0,0854	-1,2282	-1,5975	1,6147
	MA100	-0,0312	-0,6709	-1,2335	1,6139
Large	MA5	0,7773	0,3221	0,1935	1,2611
	MA30	0,4936	-0,5048	-0,4707	1,2272
	MA100	-0,0791	-0,2647	-0,8952	1,2201
Mid	MA5	1,4993	1,3686	1,0740	2,0266
	MA30	0,4635	0,8092	-0,2494	2,0833
	MA100	1,0537	1,3778	0,6780	2,0061
Small	MA5	1,1081	0,5770	0,8472	0,8844
	MA30	1,1329	1,7806	1,4799	0,8960
	MA100	1,0557	0,7553	0,8761	0,9495

Tabell, hold one day strategy. Innan krisen

		Long+rf	Long+Short	Long+short+rf	Long
Mega	MA5	0,0540	-1,8739	-1,7700	1,6135
	MA30	0,2059	-0,7539	-1,0299	1,6147
	MA100	0,3037	0,0727	-0,4937	1,6139
Large	MA5	-0,0450	-0,9539	-1,2661	1,2611
	MA30	0,3804	-0,1969	-0,4290	1,2272
	MA100	0,4717	0,4750	0,0287	1,2201
Mid	MA5	0,7448	0,6133	-0,0225	2,0266
	MA30	0,5893	0,5747	-0,2091	2,0833
	MA100	0,8775	0,8971	0,2614	2,0061
Small	MA5	1,1397	0,9229	1,0522	0,8844
	MA30	0,8573	0,9029	0,7639	0,8960
	MA100	0,4623	1,1521	0,4788	0,9495

Tabell, hold 5 days strategy, innan krisen

		Long+rf	Long+Short	Long+short+rf	Long
Mega	MA5	0,2194	-0,3713	-0,9011	1,6135
	MA30	0,7101	-0,0809	-0,2427	1,6147
	MA100	0,5098	0,3070	-0,1935	1,6139
Large	MA5	0,4944	-1,0347	-0,7894	1,2611
	MA30	0,2837	-0,0543	-0,4673	1,2272
	MA100	0,8916	0,7749	0,5968	1,2201
Mid	MA5	0,7296	0,5902	-0,0952	2,0266
	MA30	0,8367	0,8104	0,1079	2,0833
	MA100	1,2824	1,1269	0,7941	2,0061
Small	MA5	0,0084	-0,5212	-0,8233	0,8844
	MA30	0,9121	1,1794	0,9536	0,8960
	MA100	0,2083	-0,3874	-0,5446	0,9495

Tabell hold 30 days strategy, innan krisen

Efter krisen:

		Long+rf	Long+Short	Long+short+rf	Long
Mega	MA5	0,0568	0,1409	-0,1010	0,4551
	MA30	0,2132	0,4414	0,2057	0,4551
	MA100	0,1597	0,1155	-0,0106	0,4551
Large	MA5	0,2987	-0,2402	-0,1301	0,6158
	MA30	0,1963	0,5021	0,1389	0,6158
	MA100	0,1884	0,5687	0,1645	0,6158
Mid	MA5	0,0724	-0,1959	-0,3736	0,6946
	MA30	0,2301	0,4125	0,0885	0,6946
	MA100	0,4477	0,2571	0,2285	0,6946
Small	MA5	0,1444	0,2613	0,2249	0,0988
	MA30	-0,1861	0,1871	-0,1426	0,0988
	MA100	0,0372	-0,3510	-0,1882	0,0988

Tabell, hold one day strategy, efter krisen

		Long+rf	Long+Short	Long+short+rf	Long
Mega	MA5	0,1764	-0,1325	-0,1124	0,4435
	MA30	0,1902	0,1962	0,0603	0,4551
	MA100	0,2896	0,0064	0,0647	0,4551
Large	MA5	0,0952	-0,1542	-0,2906	0,6158
	MA30	0,2114	0,0804	-0,0568	0,6158
	MA100	0,4135	0,2927	0,2515	0,6158
Mid	MA5	0,2576	-0,0524	-0,1167	0,6946
	MA30	0,2044	0,1608	-0,0630	0,6946
	MA100	0,5178	0,3608	0,3504	0,6946
Small	MA5	-0,2860	-0,0720	-0,3722	0,0988
	MA30	-0,0582	-0,1205	-0,1685	0,0988
	MA100	0,0876	-0,1926	-0,0586	0,0988

Tabell, hold 5 days strategy, efter krisen

		Long+rf	Long+Short	Long+short+rf	Long
Mega	MA5	0,2300	0,0251	0,0200	0,4435
	MA30	0,0223	0,0750	-0,1684	0,4551
	MA100	0,0554	0,0500	-0,1477	0,4551
Large	MA5	0,3208	0,2046	0,1142	0,6158
	MA30	0,1429	0,2928	-0,0191	0,6158
	MA100	0,2107	0,1560	-0,0196	0,6158
Mid	MA5	0,1878	0,4034	0,0415	0,6946
	MA30	0,3430	0,5686	0,2794	0,6946
	MA100	0,2421	0,0385	-0,0865	0,6946
Small	MA5	0,0896	-0,0446	0,0173	0,0988
	MA30	-0,0826	-0,0071	-0,1362	0,0988
	MA100	-0,3158	-0,3413	-0,5364	0,0988

Tabell, hold 30 days strategy, efter krisen