



LUNDS UNIVERSITET
Ekonomihögskolan

NEKH02 – Kandidatuppsats

Nationalekonomiska institutionen VT20

Alfa-sorterad nollinvesteringsstrategi

Författare:

Per Malm

Handledare:

Birger Nilsson

Sammanfattning

Uppsatsen undersöker nollinvesteringsportföljer sorterade efter alfa framtaget med härledning av CAPM samt Fama och Frenchs trefaktormodell. Regressioner utförs med hjälp av data baserat på en tidsram omfattande sex respektive tolv månader. Varvid totalt fyra olika portföljer skapas och undersöks i enlighet med fyra olika metoder. Urvalet i uppsatsen omfattar 500 aktier som omsattes på NYSE under 2015. Varvid regressionsanalyser utförs för att uppskatta skärningspunkterna i fråga. Aktierna sorteras sedan in efter värdet på alfa varvid aktierna med de 30% högsta skärningspunkterna sorteras in i en portfölj och de 30% lägsta i en annan. I varje av de fyra fallen intas sedan en lång position i portföljen med högst uppskattade alfan och en kort position i portföljen med lägst alfan vid första handelsdagen 2016. För att utvärdera investeringsstrategin tas Sharpe-kvoter för varje nollinvesteringsportfölj fram vid det första kvartalet samt slutet av året 2016. Statistisk inferens görs sedan med hjälp av t-test av Sharpe-kvoterna. Resultatet visar att investeringsstrategin genererar antingen signifikanta negativa eller icke-signifikanta Sharpe-kvoter beroende på metod och testperiod. Detta i motsats till S&P 500 som vid samma tidsramar uppvisar signifikanta positiva Sharpe-kvoter.

Nyckelord: Nollinvesteringsportfölj, Alfa, Sharpe-kvot, CAPM, Fama och French trefaktormodell

Förord

Jag vill rikta ett stort tack till min handledare Birger Nilsson för både diskussion vid val av ämne samt gällande metod under uppsatsen.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	1
Förord.....	2
1. Introduktion.....	4-8
2. Teori.....	9
2.1 CAPM.....	9-11
2.2 APT och Fama och Frenchs trefaktormodell	11-15
2.3 Alfa som avvikelse från APT och CAPM	15-17
2.4 Nollinvesteringsstrategi.....	17-18
2.5 Sharpe-kvot	18
3. Metod	19-22
3.1 Urval.....	19
3.2 Variabler.....	19-20
3.3 Regressioner	20
3.4 Sortering och konstruktion av portföljerna	20-21
3.5 Utvärdering och Sharpe-kvoter	21
3.6 Hypotestest av Sharpe-kvoter.....	22
4. Resultat.....	23-29
4.1 Tremånadersperiod.....	24-25
4.2 Tolv månadersperiod.....	25
4.3 Analys och diskussion	26-29
4.4 Sammanfattning och slutsats	29
Källförteckning	30-32

1. Introduktion

Så kallade "zero-investment" (nollinvestering) strategier bygger på att den initiala investeringen är noll vilket innebär att investeraren i fråga ej måste finansiera implementeringen av investeringsstrategin. Detta uppnås genom att en lång respektive kort position intas vilka sedan viktas för att nettoinvesteringen skall uppgå till noll och därmed skapas en nollinvesteringsportfölj. Den långa positionen består av en portfölj med aktier som förväntas vara "vinnare", aktier som antas vara underprissatta, medan den korta portföljen består av aktier som antas vara överprissatta, "förlorare". Aktierna som ingår i urvalet sorteras vanligtvis efter någon form av investeringsregel som används för att identifiera eventuella felprissättningar (Alexander, 2000). I tidigare litteratur har ett flertal olika typer av sorteringsmetoder undersökts som uppvisat signifikanta resultat vid olika former av ekonometriska tester. Bland annat investeringsstrategier baserade på "post-earnings-announcement drift" vilket bygger på att det finns en viss fördröjning innan ny information inkorporeras i aktiepriser (Abarbanell & Bernard, 1992). Ett annat exempel är konträra investeringsstrategier där en systematisk omvändning av aktiepriser hypotiseras, dvs. att tidigare "förlorare" antas bli "vinnare" och vice versa (De Bondt & Thaler, 1985, 1987). Jegadeesh och Titman (1993) undersöker "momentum investering" (momentuminvestering) med härledning av det ovannämnda arbetet av De Bondt & Thaler men tar en annan ansats. Istället för att göra en konträr sortering utför de istället en mer konventionell momentuminvestering. Detta tar form i en nollinvesteringsportfölj där tidigare "vinnare", aktier som har genererat relativt hög avkastning under en tidigare period, sorteras in i den långa positionen och vice versa med aktier som har uppvisat relativt låg avkastning. Därmed förutspås de aktier som tidigare uppvisat hög avkastning att även fortsätta göra det i framtiden (Jegadeesh & Titman, 1993). Frazzini och Pedersen (2014) skapar nollinvesteringsportföljer sorterade efter en marknadsfaktors beta-värde. Varvid den grundläggande premisen är att satsa mot beta. I fallet intas en kort position i aktier som uppvisar relativt höga beta-värden och en lång position med hävstång intas i aktier som uppvisar relativt låga beta-värden (Frazzini & Pedersen, 2014).

En rad olika metoder för att utvärdera nollinvesteringsstrategier har föreslagits och testats. Frazzini och Pedersen (2014) använder bland annat Fama och Frenchs trefaktormodell samt Sharpe-kvoter som prestandamått. De Bondt och Thaler (1985, 1987) använder sig utav Spearmans rangkorrelations test av den kumulativa överskjutande avkastningen. Det finns alltså flera möjligheter att testa nollinvesteringsstrategier.

Som redogörelsen ovan antyder har en mängd olika metoder för att sortera samt utvärdera nollinvesteringsstrategier testats. I denna uppsats tas en annan ansats än de som beskrivits ovan med avseende på den variabel som sorteringen är baserad på. I uppsatsen skapas och undersöks istället nollinvesteringsportföljer som är sorterade efter alfa utifrån "capital asset pricing model" (CAPM) respektive "arbitrage pricing theory" (APT). APT-modellen i fråga är Fama och Frenchs trefaktormodell. Först görs ett slumpmässigt urval av 500 aktier från NYSE varvid regressionsanalyser utförs på dessa baserat på fyra olika metoder. Två av metoderna utförs med en marknadsfaktor som förklarande variabel, med data baserat på en sex respektive tolv månaders period. Två utförs med de tre faktorer framtagna av Fama och French (1993), även här med motsvarande perioder. Dessa fyra portföljer utvärderas sedan med hjälp av Sharpe-kvoter baserat på en placeringshorisont omfattande tre respektive tolv månader. Till skillnad från Frazzini och Pedersen (2014) utförs även hypotestester av Sharpe-kvoterna. T-test av Sharpe-kvoterna utförs för att testa ifall de är signifikant skilda från noll. För att ge någon form av referenspunkt återges även Sharpe-kvoten hos S&P 500 under motsvarande period.

Investeringsstrategier som grundar sig i tydningen av alfa, den skärningspunkt som resulteras av en regressionsanalys, som en felprissättning är inget nytt koncept (Bodie, Kane, Marcus 2013). Det daterar tillbaka till Jensen (1968) som först gav upphov till tolkningen av alfa som en avvikelse från CAPM. Senare arbeten relaterade till APT-modeller har även härlett samma tolkning av skärningspunkten (Barillas & Shanken, 2017). Ett annat tidigt arbete inom ämnet utfördes av Treynor och Black (1973) som introducerade begreppet "appraisal ratio", även kallat "information ratio". Kvoten i fråga ger ett förhållande mellan alfa och den företagsspecifika risken varvid författarna sedan härleder en optimering av denna. Vad investeringsstrategier som grundar sig i någon form av portföljval utifrån alfa vanligtvis har gemensamt är tolkningen att marknaden skall korrigera felprissättningen. Detta är tämligen logiskt då det annars skulle finnas en permanent felprissättning och därmed skulle den ej kunna utnyttjas. Som inledningen hittills implicerat råder det en brist på just nollinvesteringsstrategier relaterade till en sortering av alfa i litteraturen. Ett nytt exempel på detta är Hühn och Scholz (2018) som undersöker vad de kallar för "alpha momentum", alfa-momentum, där författarna försöker göra en koppling mellan konventionell momentuminvestering och en sortering utförd efter alfa. Författarna hypotiserar att den abnormala avkastningen bör kvarstå under en period likt momentuminvestering där den vanliga avkastningen väntas kvarstå.

Författarna använder sig utav alfa framtagna med Fama och Frenchs trefaktormodell varvid aktierna med relativt stora alfan sorteras in i "vinnare" portföljen och aktierna med relativt små alfan sorteras in i "förlorare" portföljen (Hühn & Scholz, 2018). Nollinvesteringsstrategier som momentumstinvestering bygger, som tidigare nämnt, på att aktiepriser fortsätter att röra sig i samma riktning även ifall förutsättningarna på marknaden förändras, en momentum-effekt. Därmed ser både härledningen och urvalet annorlunda ut jämfört med mer konventionella alfa baserade investeringsstrategier. Men gemensamt är tolkningen att marknaden ej adekvat prissätter tillgångar (Bodie, Kane, Marcus 2013). Då Hühn och Scholz (2018) alfa-momentum är ett relativt nytt koncept och då arbetet ej är citerad i någon större utsträckning jämfört med övriga av de nämnda investeringsstrategierna kommer uppsatsens fokus istället ligga kring den konventionella tolkningen av alfa. Kopplingen i arbetet görs med avseende på tolkningen av alfa som en felprissättning som bör prissättas bort och inte någon form av momentum-effekt.

Vid implementering av investeringsstrategier där någon form av sortering sker med avseende på alfa är valet av modell av stor betydelse. Eftersom en akties "sanna" felprissättning, eller om en sådan existerar överhuvudtaget ej kan fastställas med säkerhet måste någon form av uppskattning göras (Barillas & Shanken, 2017). CAPM introducerades år 1964 och används än idag i stor utsträckning av praktiker, främst på grund av sin enkelhet. APT utvecklades 1976 och ger en betydligt friare tolkning i implementeringen av faktormodeller. Inom ramverket för CAPM finns det endast en förklarande variabel, marknaden, medan antalet förklarande variabler inom APT kan utvidgas och inkludera olika tänkbara makroekonomiska variabler (Bodie, Kane, Marcus 2013). Kritik mot CAPM:s förmåga att förklara tillgångars avkastning har genom åren riktats från olika håll. Olika former av anomalier har noterats. Till dessa anomalier hör bland annat förmågan hos ett företags totala marknadsvärde att förklara avkastningar (Banz 1981). Schwert (1983) undersöker förekomsten av att ett företags storlek, kvoten mellan aktiens intäkt och priset samt datumen som aktien omsätts kan förklara avkastningen. Som svar på dessa och andra problem har ett flertal APT-modeller utvecklats för att möjliggöra en mer adekvat analys. Till dessa hör Fama & Frenchs (1993) trefaktormodell som utöver marknaden tar hänsyn till den så kallade "size" (storlek) effekten "book-to-market" (bok-till-marknad) effekten. Fama och French (1998) visade att trefaktormodellen fungerade relativt väl inom såväl USA som ett flertal andra länder. Flertalet undersökningar av Fama och Frenchs trefaktormodell har även utförts inom individuella länder. Till dessa hör bland annat Gaunt (2004) som uppvisade att den utvidgade modellen hade signifikant högre förklaringsvärde än CAPM inom Australien.

Ett annat exempel är Taneja (2010) som påvisade trefaktormodellens förmåga att förklara avkastningen hos aktier inom Indien. Med bakgrund av detta har portföljer i uppsatsen skapats med hjälp av Fama och Frenchs trefaktormodell samt CAPM. Valet av CAPM är främst, som tidigare påpekat, på grund av dess popularitet hos praktiker (Bodie, Kane, Marcus 2013). Trefaktormodellen har valts på grund av dess påvisat förbättrade förklaringsvärde i förhållande till CAPM.

Det genomgående syftet med uppsatsen är att undersöka och utvärdera en investeringsstrategi som bygger på nollinvesteringsportföljer sorterade utifrån alfa inom ramverket för CAPM respektive Fama och Frenchs trefaktormodell. Uppsatsen har därav som syfte att testa ifall den traditionella tolkningen av alfa kan appliceras inom ramverket för en nollinvesteringsportfölj. Inkluderingen av två modeller har som syfte att utvidga analysen för att se ifall en modell som har relativt högt förklaringsvärde kan förbättra sorteringen. Valet av trefaktormodellen är därav främst ett sätt att testa investeringsstrategin och inte modellen i sig. Då trefaktormodellen har ett empiriskt påvisat högre förklaringsvärde bör den även inom kontexten för uppsatsen medföra en mer adekvat sortering. Urvalet i uppsatsen är baserat på aktier noterade på NYSE och därav testas investeringsstrategin inom en amerikansk kontext. Det är självfallet fullt möjligt att applicera samma metodik inom andra marknader givet tillgängliga data. En sak värd att påpeka är att uppsatsen inte explicit är en undersökning av den effektiva marknads hypotesen. Liknande arbeten tar inte sällan en sådan ansats ingen sådan koppling försöker göras här.

Arbetet har i huvudsak utgått från följande problemformuleringar:

- Kan nollinvesteringsportföljer sorterade efter alfa inom ramverket för CAPM respektive Fama och Frenchs trefaktormodell som genererar en signifikant risk-justerad avkastning i termer av Sharpe-kvot skapas?
- Finns det någon skillnad mellan CAPM respektive Fama och Frenchs trefaktormodell vid implementeringen av en sådan investeringsstrategi?

Inom uppsatsen har ett antal väsentliga avgränsningar gjorts. I regressionsanalysen används sex respektive tolv månader för att uppskatta skärningspunkten, alfa. Det skulle i en utvidgad uppsats vara möjligt att testa fler tidsramar. En annan avgränsning är den utvärderingsperiod som har valts. I uppsatsen utvärderas investeringsstrategin över en tre samt tolv månaders period. Man skulle även här kunna tänka sig olika ansatser. En betydelsefull avgränsning i uppsatsen är hanteringen av aktier som avnoterades under utvärderingsperioden. I arbetet har ingen hänsyn tagits till anledningen bakom avnoteringen.

Dvs. ingen hänsyn har tagits till ifall företaget i fråga har gått i konkurs eller ifall det exempelvis har köpt ut aktieägarna. De aktier som avnoterats har helt enkelt plockats bort från portföljerna vid motsvarande tidpunkt. Den troligtvis mest betydelsefulla avgränsningen med avseende på resultatets styrka är begränsningen av antalet portföljer som konstrueras och testperioden i fråga. De Bondt och Thaler (1985) konstruerar till exempel totalt 16 portföljer grundade i 16 olika testperioder. I denna uppsats konstrueras 4 portföljer som grundar sig i en övergripande testperiod. Ett försök till att hantera detta problem är implementeringen av signifikanstester av de framtagna Sharpe-kvoterna. Slutligen har antalet aktier som inkluderats i undersökningen begränsats till 500.

Uppsatsen är först och främst riktad till personer som besitter grundläggande kunskaper inom ekonometri och finansiell ekonomi. Vissa antaganden som modellerna och teorierna innefattar samt härledningar i termer av bevis tas inte upp. Detta främst med avsikten att uppsatsen skall vara koncis. Läsaren hänvisas i sådana fall till referenserna i fråga vid behov av en grundläggande förståelse eller vid önskan om en fördjupning.

Kapitel 1, uppsatsens introduktion, ger en bakgrund samt beskrivning av tidigare relevant forskning. Introduktionen är även tänkt att fungera som en motivering till valet av alfa som sorteringsmetod då detta inte nödvändigtvis är en självklar ansats. Kapitel 2 beskriver den teoretiska grunden hos uppsatsen samt en viss bakgrund hos denna. En grundläggande teoretisk genomgång av CAPM, APT samt Fama och Frenchs trefaktormodell, alfa som en avvikelse från CAPM samt APT, nollinvesteringsportföljer och till slut Sharpe-kvoten görs i denna del. I kapitel 3 redogörs den ekonometriska metoden som applicerats i den empiriska undersökningen. Urvalet av aktier, relevanta variabler, utförandet av regressioner, konstruktion av portföljerna samt utvärdering med Sharpe-kvoter och hypotestest av dessa beskrivs i detta kapitel. Vissa liknelser görs även med metodiken i tidigare relevant forskning. Kapitel 4 presenterar resultatet av undersökningen varvid detta sedan analyseras och diskuteras. Uppsatsen avslutas med en sammanfattning och slutsats givet resultatet och analysen av detta.

2. Teori

2.1 CAPM

CAPM, "the capital asset pricing model", introducerades i tre artiklar av Sharpe (1964), John Lintner (1965) och Mossin (1966). Deras arbete bygger på Harry Markowitz (1952) som grundade modern portföljvalsteori. CAPM bygger på en rad olika antaganden om hur investerare agerar och om hur kapitalmarknader ser ut. Det första steget i CAPM är härledningen av marknadsjämvtikt i kapitalmarknader. Detta görs med hjälp av två huvudsakliga antaganden. Det första antagandet är att alla investerare kan låna och låna ut pengar på lika villkor. Sharpe kallar detta för "a common pure rate of interest" (Sharpe, 1964, p.433). Det andra antagandet bygger på att alla investerare har homogena förväntningar och optimerar sina portföljer i linje med Markowitz (1952). Antagandet betyder att alla investerare kommer att uppskatta samma förväntade avkastning samt kovariansmatris för motsvarande tillgångar. Då alla investerare har samma förväntningar och alla investerare vill optimera sin förväntade avkastning i förhållande till risk kommer skapandet av den optimala portföljen se likadan ut för varje enskild aktör på marknaden. Först kommer alla investerare att skissa samma effektiva front. Då det första antagandet betyder att alla möter samma riskfria ränta kommer alla att identifiera en likadan CAL ("capital asset line") i likhet med:



Figur 1. Exempel på CAL med en hypotetisk effektiv front skissad samt optimal portfölj.

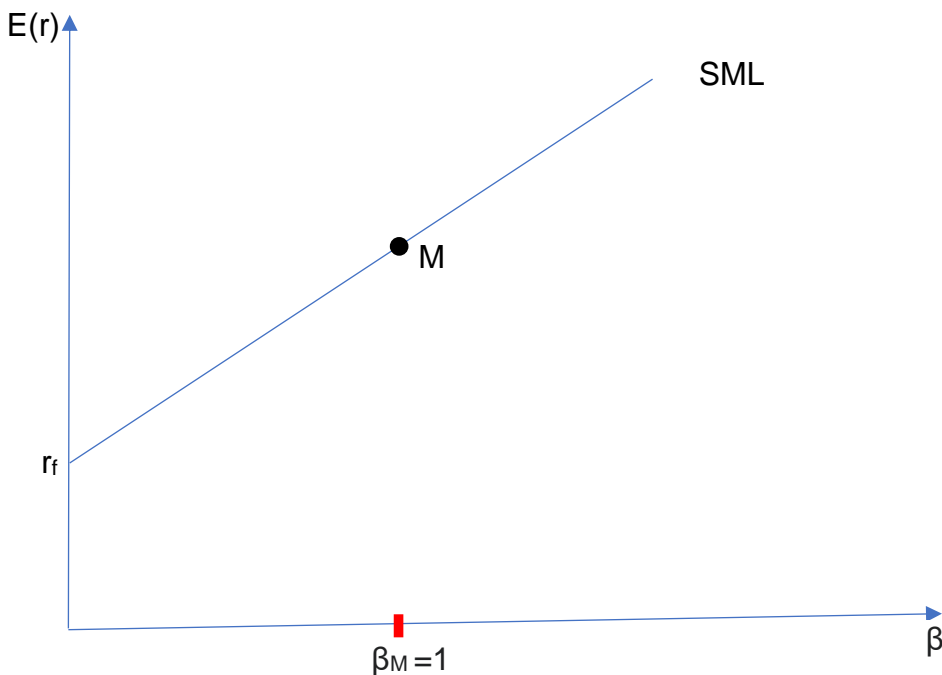
Punkten P motsvarar i detta fall den optimala portföljen som alla investerare kommer att identifiera. Dvs. vikten för varje enskild tillgång kommer att vara samma oavsett investerare. Vilken position som en investerare tar på CAL, vilken vikt som läggs vid den riskfyllda portföljen samt den riskfria tillgången, beror då endast på dennes riskaversion. I aggregatet kommer dessa positioner av utlåning och inlåning att summeras till noll, för varje låntagare måste det finnas en utlånare och vice versa. Detta är i sig kopplat till det första antagandet om den riskfria räntan. Då alla investerare har identifierat samma optimala portfölj och utlåning samt inlåning summeras till noll kommer aggregatet av dessa portföljer motsvara marknadsportföljen. Den portfölj som består av alla tillgängliga tillgångar vars enskilda vikter är värdeviktade. Varje enskild investerare kommer alltså att hålla marknadsportföljen (Sharpe, 1964).

Ifall alla investerare håller marknadsportföljen betyder det även att CML ("the capital market line") motsvarar den CAL som alla investerare har identifierat. En illustration över CML skulle därmed se identisk ut jämfört med den ovanstående figuren förutom att P skulle ersättas med ett M för att pointera marknadsportföljen. Med hjälp av ovanstående kan även marknadens riskpremie härledas. Denna motsvarar marknadens varians multiplicerat med den genomsnittliga riskaversionen på marknaden. En högre genomsnittlig riskaversion innebär alltså att investerare kommer att kräva lägre risk i förhållande till avkastning eller vice versa (Bodie, Kane, Marcus 2013).

När det kommer till enskilda tillgångar bestäms deras riskpremie, givet CAPM, utifrån deras bidrag till portföljens risk. Risk är det som investerare först och främst betänker samt vad som styr vilken riskpremie de efterfrågar, givet deras riskaversion. Eftersom varje investerare håller marknadsportföljen är det den enskilda tillgångens bidrag till marknadsportföljens risk som spelar roll. Då marknadsportföljen i enlighet med CAPM är den portfölj som alla investerare håller är det marknadsportföljens förväntade avkastning i förhållande till risk (standardavvikelse) som tillgången i fråga sätts i förhållande till. Ifall kvoten mellan den förväntade avkastningen och standardavvikelsen är högre än den för marknadsportföljen kommer investeraren att vilja öka dennes andel i portföljen. Och vice versa ifall den är lägre. Därav kommer denna kvot för varje enskild tillgång att motsvara kvoten hos marknadsportföljen i jämvikt. Därmed kan en regressionsekvation härledas för att bestämma varje enskild tillgångs riskpremie [för en fullständig härledning se Sharpe (1964)]:

$$(1) E(r_i) = r_f + \beta_M[E(r_m) - r_f]$$

Där $E(r_i)$ motsvarar en individuell tillgång, $E(r_m)$ motsvarar marknaden vilket i enlighet med CAPM motsvarar marknadsportföljen framtagen av varje investerare och beta motsvarar den individuella tillgångens känslighet gentemot marknaden. Därmed tolkas beta enligt CAPM som ett mått på systematisk risk då det indikerar hur känslig aktien i fråga är för förändringar i marknaden. Ett högre beta indikerar högre risk och därmed även en högre avkastning, och vice versa. Detta förhållande, mellan beta och den förväntade avkastningen kan beskrivas med SML ("security market line"):



Figur 2. Exempel på SML med marknadsportfölj.

M motsvarar i diagrammet marknadsportföljen vars beta motsvarar 1. Detta då marknadsportföljens känslighet måste motsvara marknaden känslighet då dessa motsvarar varandra. En aktie vars känslighet gentemot marknaden är relativt hög betraktas som mer riskfylld och medför därav en högre riskpremie, därmed befinner den sig över M på SML. Om en aktie har relativt låg känslighet gentemot marknaden kommer den att befinna sig under M på SML och ses därmed som en mindre riskfylld investering i relation till marknadsportföljen (Bodie, Kane, Marcus 2013).

2.2 APT och Fama & Frenchs trefaktormodell

Kritik riktades tidigt mot CAPM dels med avseende på de antaganden som modellen bygger på men även på rent empiriska grunder. Till dessa hör bland annat Black, Jensen och Scholes (1972).

CAPM:s strikta antaganden påpekades av Sharpe själv vid introduktionen av modellen. Sharpe rättfärdigade dessa med att en modell bör utvärderas utifrån dess användbarhet och inte utifrån dess antaganden (Sharpe, 1964). APT introducerades av Stephen Ross 1976 och är ett försök att lätta på de antaganden som CAPM bygger på. Ett problem med flera som påpekats är det faktum att CAPM bygger på att investerare har en konstant och absolut riskaversion. Riskaversion, tycks, för vissa ekonomiska agenter kunna förändras som en konsekvens av en ökad eller minskad förmögenhet. Ross försöker alltså att lätta på de antaganden som CAPM är grundade på och gör därmed en annan härledning av SML (Ross, 1976). APT bygger på tre huvudsakliga antaganden:

1. En faktormodell kan förklara avkastningen hos aktier.
2. Det finns ingen möjlighet för bestående arbitrage på väl fungerande finansmarknader.
3. Icke-systematisk risk kan diversifieras bort då det finns en tillräckligt stor mängd aktier.

Med hjälp av det första antagandet möjliggörs en utökning av CAPM som endast består av en förklarande variabel, ”marknaden”, till en multifaktormodell. Det andra antagandet lättar upp på antagandet om felprissättningar. Medan det inom ramverket för CAPM:s antaganden inte skall existera några felprissättningar kan dessa uppstå enligt APT. Dessa bör dock enligt teorin snabbt justeras bort (Bodie, Kane, Marcus 2013). Att endast inkludera marknaden (vid empiriska tester substitueras detta vanligen med ett index då ”marknaden” i en strikt CAPM bemärkelse ej kan påvisas) som en förklarande variabel är dock inte grundlöst. Marknaden har visat sig vara den variabel som bäst kan förklara variationen i ett brett urval av aktier vid empiriska tester. Inom ramverket för APT görs inget lika strikt antagande vid vad ”marknaden” innefattar. Marknaden måste inom APT ej representeras av en optimal portfölj som inom CAPM vilket möjliggör empiriska tester utan att modellens antaganden bryts (Roll & Ross, 1980).

De lättade antaganden som APT innefattar i förhållande till CAPM möjliggör en analys som tar hänsyn till fler makroekonomiska variabler. Detta gör att tillgångar kan sättas i ett mer adekvat förhållande till risk och minskar sannolikheten att modellen i sig felprissätter tillgången i fråga. Därav förbättrar det möjligheten för investerare att göra urval av tillgångar samt hanterandet av dessa men även analys av portföljer i allmänhet. Variabler som föreslagits samt undersökts i olika konstellationer av APT-modeller innefattar exempelvis industriell produktion, inflation och långsiktiga räntor. Den fria tolkningen vid valet av variabler ger enskilda investerare större möjlighet att hantera samt justera risk. Känsligheten gentemot olika makroekonomiska variabler kan tas i hänsyn beroende på vad investeraren i fråga vill utsätta sig för.

Ett företag som exempelvis inte påverkas i stor utsträckning av fluktuationer i industriell produktion kan då bortse från denna variabel. Medan ett företag som exempelvis är känsligt för oförutsägbara förändringar i inflation då på ett mer adekvat sätt kan ta hänsyn till detta vid hanteringen av sina tillgångar. Förutsägbara förändringar bör givetvis redan vara inkorporerat i priset på tillgången i fråga. Det finns en myriad av olika faktorer som möjligtvis skulle kunna påverka aktiepriser men fokuset hos APT ligger oftast vid makroekonomiskt relevanta variabler. Potentiella problem kan uppstå både med avseende på variabeln i frågas relevans samt vid särskiljning mellan oförutsägbara samt förutsägbara förändringar. Det är endast oförutsägbara förändringar som är relevant som mått på känslighet vilket tillsammans med den icke-systematiska risken relaterad till varje enskild tillgång skapar problem på en empirisk nivå. Valet av relevanta variabler kan skapa problem associerat med multikollinearitet. Olika makroekonomiska variabler kan helt enkelt fungera som en proxy för varandra. Exempelvis är penningmängden i en ekonomi en viktig variabel men dess påverkan kanske bättre fångas upp av en annan variabel. Med bakgrund av denna problematik identifierar Roll och Ross i sin empiriska forskning fyra relevanta makroekonomiska faktorer. Oförutsedda förändringar av räntekurvan, industriell produktion, inflation och riskpremier. Den sistnämnda faktorn är mätt som skillnaden mellan obligationer av låg samt hög kvalitet. Dessa variabler finner Roll och Ross adekvat representera den makroekonomiska risken associerad med finansiella tillgångar. Tanken är att ovanstående variabler skall fånga känsligheten mot en rad mer specifika effekter genom en generalisering av dessa (Roll & Ross, 1984).

Roll och Ross har alltså i sin forskning undersökt variabler som på empiriska grunder kan agera som en proxy för systematisk risk. Detta har uppnåtts genom att främst fokusera på makroekonomiska faktorer. Den nuvarande ansatsen vid skapandet av faktormodeller inom ramverket för APT tar främst ett annat fokus. Istället för att granska makroekonomiska variabler används istället ofta företagsrelaterade variabler som i sig agerar som en proxy för systematisk risk. Identifieringen av sådana variabler sker på en empirisk nivå och grundar sig ofta i olika former av anomalier som tycks kunna förklara historisk avkastning. En av de mest prominenta modellerna som används i stor utsträckning inom såväl forskning som finansindustrin är Fama och Frenchs trefaktormodell (Bodie, Kane, Marcus 2013). Trefaktormodellen introducerades av Fama och French 1993 som ett svar på ett antal anomalier och avvikelser från CAPM som observerats. Anomalierna består av olika variabler som på en empirisk grund tycks kunna förklara avkastningen hos ett brett urval av aktier.

Fama och Frenchs första artikel fokuserar på företagsstorlek, hävstång, kvot mellan inkomst och pris ("earnings/price ratio"), kvot mellan redovisat värde samt marknadsvärde (bok-till-marknad). Med bakgrund av dessa anomalier undersöker Fama och French möjligheten att skapa olika faktorer som fångar upp effekten av dessa. För att undersöka olika kombinationer tas en empirisk ansats där förklaringsvärdet hos olika faktorer både enskilt och i kombination testas. Trefaktormodellen är grundad i tre faktorer som tycks fånga upp de ovannämnda anomalierna och kan skrivas som:

$$(2) R_{i,t} = \alpha_i + \beta_{i,M}R_{M,t} + \beta_{i,SMB}SMB_t + \beta_{i,HML}HML_t + e_{i,t}$$

Utöver en indikator på marknaden inkluderas variabeln SMB ("small minus big") som fångar upp storlekseffekten medan variabeln HML ("high minus low") fångar upp bok-till-marknad effekten. Vid första anblick tycks valet av just dessa variabler vara någorlunda märkligt men de är grundade i förmågan att fånga upp systematisk risk hos tillgångar. Just storlekseffekten och bok-till-marknad effekten tycks även på ett adekvat sätt fånga upp övriga anomalier då dessa är mer eller mindre relaterade till varandra. Företag som har ett lågt redovisat värde i förhållande till marknadsvärde tenderar att uppvisa relativt höga intäkter. De företag som är relativt små tenderar att uppvisa relativt låga intäkter i förhållande till stora företag när bok-till-marknad effekten tas i hänsyn. Små företag tycks vara mer känsliga för förändringar i det makroekonomiska läget och kan därmed agera som en proxy för detta. Företag som har en hög bok-till-marknads kvot tenderar att befinna sig i någon form av finansiell knipa (Fama & French, 1993).

Variabeln som mäter storlekseffekten, SMB, är grundad genom portföljer sorterade efter företagets storlek där relativt stora och relativt små företag delas upp. Fama och French gör uppdelning utefter median storleken på NYSE. Företag som befinner sig under medianen klassas som små och sorteras därav in i en portfölj med övriga relativt små företag. Företag som befinner sig över medianen klassas som stora varvid dessa sedan sorteras in i en portfölj med resterande relativt stora företag. Variabeln utgörs av skillnaden i avkastning mellan portföljen med relativt små aktier och portföljer med relativt stora aktier. Variabeln HML fångar upp effekten av bok-till-marknad kvoten och är konstruerad med en metod som efterliknar skapandet av SMB. Företag sorteras in efter värdet på bok-till-marknads kvoten där de likt SMB delas in i de största 30%, 30% minsta samt de mellersta 40%. För HML mäts avkastning som en skillnad mellan de portföljer som har en relativt hög bok-till-marknads kvot och de som har en relativt låg kvot (Fama & French, 1993).

Som benämnt i uppsatsens inledning har Fama och Frenchs trefaktormodell visat sig fungera bättre än CAPM i en rad olika empiriska undersökningar inom såväl USA som internationella marknader. Till dessa hör bland annat Fama och French (1996), Fama och French (1998), Gaunt (2004) samt Taneja (2010). Fama och Frenchs trefaktormodell kan liksom CAPM appliceras vid såväl utvärdering av portföljer som vid portföljval men ger en betydligt mer adekvat analys då den bättre tar hänsyn till systematisk risk (Fama & French, 1993).

2.3 Alfa som en avvikelse från CAPM och APT

Konceptet beträffande alfa som en avvikelse från prissättningsmodeller introducerades först av Jensen (1968) och bygger på tolkningen av alfa som en avvikelse från CAPM och en abnormal avkastning. Jensen identifierade behovet hos portföljförvaltare och analytiker att på ett adekvat sätt kunna utvärdera prestandan främst med avseende på portföljer men även individuella tillgångar. Tidigare prestandamått fokuserade främst på att utvärdera portföljer i förhållande till varandra. Varvid Jensen försökte skapa ett empiriskt mått som inte krävde att man jämförde portföljen i fråga med andra tillgångar (Jensen, 1968). Med avseende på CAPM kan en enfaktorsmodell baserat på en indikator på marknaden skrivas som en regressionslikning:

$$(3) \quad R_{i,t} = \alpha_i + \beta_{i,M}R_{M,t} + e_{i,t}$$

Då feltermen, $E(e_{i,t}) = 0$, kan estimatet av alfa som resulteras av en regressionsanalys skrivas som:

$$(4) \quad \hat{\alpha}_i = \bar{R}_i - \hat{\beta}_{i,M}\bar{R}_M$$

Där \bar{R}_M representerar någon form av mått på marknads genomsnittliga överskjutande avkastning över tid och inrymmer alltså inte den strikta tolkningen som CAPM innefattar. Beta återger därmed ett mått på tillgången i frågas känslighet gentemot marknaden. Då \bar{R}_i representerar tillgångens genomsnittliga överskjutande avkastningen över tid utgör alfa mellanskillnaden på hur marknaden prissatt tillgången och hur den har presterat. Därmed kan alfa, skärningspunkten, tolkas som en avvikelse från CAPM och en indikator på abnormal avkastning. Därav återger måttet en portföljförvaltares förmåga att slå marknadsportföljen om måttet appliceras på en portfölj. Måttet kan även appliceras på en individuell tillgång varvid alfa även i detta fall kan tolkas som en avvikelse från CAPM och en abnormal avkastning (Bodie, Kane, Marcus 2013).

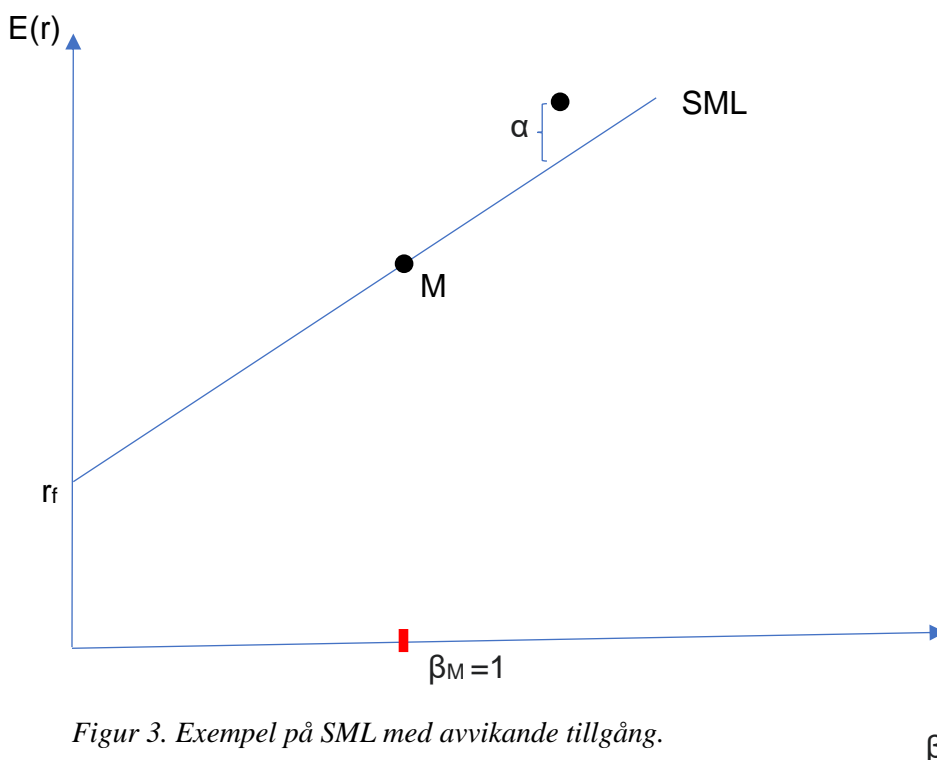
Den tolkning av alfa som görs vid en applicering av enfaktorsmodell kan även göras vid användandet av APT-modeller (Bodie, Kane, Marcus 2013).

Likväl Fama och Frenchs trefaktormodell. Trefaktormodellens regressionslikning kan då helt enkelt vid en regressionsanalys skrivas om till:

$$(5) \hat{\alpha}_i = \bar{R}_i - \widehat{\beta}_{iM} \bar{R}_M - \widehat{\beta}_{iSMB} \overline{SMB}_t - \widehat{\beta}_{iHML} \overline{HML}_t$$

Som tidigare beskrivet indikerar en rad empiriska undersökningar att trefaktormodellen uppvisar ett högre förklaringsvärde än CAPM. Därmed tas inte endast risken i förhållande till marknaden i avseende utan ett utökad urval av faktorer som indikerar systematiskrisk. Detta innebär att risken för att modellen i sig felprissätter tillgången i fråga minskar. Det vill säga att en skärningspunkt uppkommer vid en regressionsanalys på grund av att en eller flera faktorer exkluderas. I vilket fall modellens alfa uppstår på grund av en bristfällig modell snarare än att marknaden har felprissatt tillgången i fråga. Eller att en investerare till exempel har lyckats skapa en portfölj som genererar abnormal avkastning. Alltså är det alfa-värde som framtas med hjälp trefaktormodellen mer adekvat än det som uppstår vid användandet av CAPM (Fama & French, 1993).

Den intuitiva förklaringen bakom appliceringen av en faktormodell oavsett om det handlar CAPM, trefaktormodellen eller någon annan form av APT-modell vid urval av aktier grundar det sig i tolkningen av alfa som en abnormal avkastning. Och därmed en felprissättning av marknaden. Givet denna tolkning kan analytiker därmed identifiera tillgångar som genererar en oproportionerligt hög avkastning i förhållande till risk. Vilket sedan kan appliceras vid portföljval. Alfa kan för CAPM illustreras med hjälp av SML:



Figur 3. Exempel på SML med avvikande tillgång.

Exemplet illustrerar en tillgång som befinner sig över SML vilket innebär att tillgången har ett positivt alfa och därmed tolkas den som underprissatt. Den genererar enligt SML en oproportionerligt hög avkastning i förhållande till risk, beta. Inom ramverket för CAPM:s antaganden bör inga sådana felprissättningar uppstå vilket exemplifieras i CAPM-ekvationen tidigare återgiven som saknar en konstant variabel. Inom ramverket för APT:s antaganden bör avvikelser från SML snabbt korrigeras då en felprissättning ej kan kvarstå. Därmed bör ingen tillgång uppvisa ett alfa, abnormal avkastning, vid marknadsljämvt i enlighet med APT (Bodie, Kane, Marcus 2013).

2.4 Nollinvesteringsstrategi

Nollinvesteringsstrategier involverar en kort respektive lång position som intas med syftet att den initiala investeringen skall uppgå till noll. Detta utförs vanligtvis genom att två portföljer bildas vilka sedan sammanvägs i en slutgiltig nollinvesteringsportfölj. Den första portföljen består av aktier som identifieras som framtida "vinnare", varvid en lång position i denna intas. Den andra portföljen bildas helt enkelt på motsatt vis, med aktier som identifieras som framtida "förlorare", varvid en kort position i denna portfölj intas. Aktierna sorteras med hjälp av någon form av investeringsregel som hypotiseras kunna förutse hur aktier kan förväntas prestera i framtiden (Alexander, 2000). Som benämnt i inledningen har en stor mängd olika investeringsmetoder vid sortering testats. Till dessa hör bland annat konträr investering av Debondt och Thaler (1985, 1987), pead ("postearnings announcement drift") av Abarbanell och Bernard (1992), insiderhandel av Seyhun (1986), samt momentuminvestering av Jegadeesh och Titman (1993). Vid sortering av portföljer har även olika metoder testats när det kommer till andelarna i respektive portfölj. Thaler och Debondt (1985) sorterar aktierna vid 35% respektive 50% vilket i det första fallet innebär att de mellersta 30% utelämnas. Jegadeesh och Titman (1993) sorterar aktierna vid 10% varvid de mellersta 80% utelämnas. Frazzini och Pedersen (2014) sorterar aktierna genom att lägga extra vikt vid de aktier som rangordnas högre upp i sorteringen av beta-värden och vice versa varvid de mellersta tillgångarna utelämnas. På grund av hur nollinvesteringsportföljer är formade kan vikterna i fråga ej optimeras varvid aktierna måste viktas enligt någon annan metod. Jegadeesh och Titman (1993) likaviktat till exempel alla aktier i portföljerna.

Vid marknadsförhållanden där inga restriktioner beträffande att sälja aktier kort har införts kan avkastningen hos en nollinvesteringsportfölj beskrivas med följande ekvation:

$$(6) \quad r_{L,t} - r_{S,t} \equiv LMS_t$$

Där $r_{L,t}$ indikerar den långa positionens avkastning, $r_{S,t}$ indikerar den korta positionens avkastning, LMS ("long minus short") utgörs av mellanskillnaden mellan dessa och är nollinvesteringsportföljens överskjutande avkastning. Investeraren i fråga skapar i praktiken positionen genom att först sälja "förlorare" portföljen kort för att sedan använda intäkterna för att gå lång i "vinnare" portföljen. Därmed balanseras positionerna och den initiala investeringen summeras till noll (Alexander, 2000).

2.5 Sharpe-kvot

Sharpe-kvot ("Sharpe-ratio") är en form av prestandamått introducerat av William Sharpe. Kvoten ger ett förhållande mellan en tillgångs avkastning och risk, kvoten kan skrivas på följande vis:

$$(7) \quad SR_i = \frac{E(R_i) - r_f}{\sigma_i}$$

$E(R_i)$ är tillgång i 's avkastning, r_f är den riskfria räntan och σ_i är avkastningens standardavvikelse. Därmed återger kvoten den överskjutande avkastningen per enhet av risk, där risken återges som standardavvikelsen av avkastningen. Detta ger såväl praktiker som forskare möjligheten att utvärdera investeringsstrategier och är ett av flertalet prestandamått som introducerats. I praktiken räknas detta ut genom att ta fram ett historiskt medelvärde av tillgången i frågas avkastning och standardavvikelsen hos denna. Detta kan sedan även användas för att omvandla Sharpe-kvoten på månadsbasis eller dylikt (Bodie, Kane, Marcus, 2013).

3 Metod

3.1 Urval

Ett slumpmässigt urval om 500 aktier noterade på NYSE i december 2015 har gjorts. Aktierna är valda från en lista bestående av de ca 3200 aktier som omsattes på NYSE i december 2015 och inhämtades från NYSE:s hemsida. En förutsättning som antogs vid urvalet var att prishistoriken hos aktierna i fråga skulle omfatta hela 2015 för att möjliggöra en regressionsanalys i linje med uppsatsen. Valet av år 2015 är till stor del godtyckligt men grundar sig främst i att det är en närliggande period. NYSE är världens största aktiemarknad i termer av marknadsvärde vilket är motiveringen bakom att investeringsstrategin testas på denna marknad (NYSE, 2020). Själva prishistoriken i sig är inhämtad via "Wharton Research Data Services" (WRDS) och kommer från "The Center for Research in Security Prices" (CRSP) (Wharton Research Data Services, 2020).

3.2 Variabler

De förklarande variablerna som använts i regressionerna samt den riskfria räntan är inhämtad från Kenneth R. Frenchs hemsida och omfattar varje handelsdag på NYSE under 2015. Den riskfria räntan är grundad i amerikanska statsskuldsväxlar med en månadslöptid som sedan har blivit omräknad till en dagsbasis. Marknadsvariabeln är konstruerad genom ett relativt stort urval av aktier. Variabeln inkluderar aktiehistorik arkiverad av CRSP inom USA och består utav alla aktier noterade på NYSE och NASDAQ. Ingen specifik viktning av aktierna har gjorts utan de är värdeviktade. Variabeln är uträknad som en överskjutande avkastning med hjälp av den ovannämnda riskfria räntan på dagsbasis. Fama och Frenchs faktorer, SMB och HML bygger på metodiken utvecklad i Fama och French (1993). SMB är konstruerad i enlighet med:

$$(8) \quad SMB = \frac{1}{3}(Small\ Value + Small\ Neutral + Small\ Growth) \\ - \frac{1}{3}(Big\ Value + Big\ Neutral + Big\ Growth)$$

Vilket är ett genomsnitt av avkastningen genererad av totalt sex portföljer sorterade efter storlek. Avkastningen är mellanskillnaden mellan de tre portföljerna konstruerade efter små aktier och de tre sorterade efter stora aktier. De stora respektive små aktierna är indelade i tre respektive kategorier beträffande bok-till-marknad kvoten. Den andra av Fama och Frenchs specifika variabler är HML vilken kan skrivas som:

$$(9) \quad HML = \frac{1}{2} (Small\ Value + Big\ Value) - \frac{1}{2} (Small\ Growth + Big\ Growth)$$

Denna variabel är likt SMB uträknad med hjälp av totalt sex portföljer. Dessa är uppdelade baserat på deras bok-till-marknad kvot. Aktierna i HML är uppdelade på hälften, alltså är varje aktie inkluderad i urvalet. Aktierna i SMB är sorterade efter de 30% största respektive minsta. Precis som tidigare är de uträknade på dagsbasis (French, 2020).

Den dagliga överskjutande avkastningen på aktierna i fråga och S&P 500 är uträknad enligt:

$$(10) \quad R_{i,t} = \frac{P_{i,t} - P_{i,t-1}}{P_{i,t-1}} - r_{f,t}$$

Vilket är utfört för varje aktie på dagsbasis med hjälp av priserna inhämtade från Wharton samt den riskfria räntan inhämtad från Fama och Frenchs hemsida. Samt S&P 500 inhämtad från Yahoo Finance (Yahoo, 2020). Där $R_{i,t}$ representerar den överskjutande avkastningen hos tillgång i, dag t. $P_{i,t}$ representerar priset hos tillgång i, dag t och $P_{i,t-1}$ motsvarar priset den föregående dagen. Variabeln $r_{f,t}$ är den riskfria räntan dag t.

3.3 Regressioner

Regressionerna är baserad på sex respektive tolv månaders data. Detta i likhet med Jegadeesh och Titman (1993) som undersöker tre, sex, nio respektive tolv månaders data. Jegadeesh och Titman motiverar valet med att praktiker använder liknande tidsramar vid sorteringar baserade på relativ styrka. Valet av specifikt sex respektive tolv månader i denna uppsats är någorlunda godtyckligt men motiveringen av valet överlag är den likt Jegadeesh och Titman.

Regressionerna utförda i linje med trefaktormodellen använder sig av variablerna beskrivna ovan och kan skrivas som:

$$(11) \quad R_{i,t} = \alpha_{i,t} + \beta_{iM,t}R_{Mt} + \beta_{iSMB,t}SMB_t + \beta_{iHML,t}HML_t + e_{i,t}$$

Regressionerna utförda efter CAPM är gjorda med hjälp av marknadsvariabeln som beskrivet ovan och kan skrivas som:

$$(12) \quad R_{i,t} = \alpha_{i,t} + \beta_{iM,t}R_{Mt} + e_{i,t}$$

3.4 Sortering och konstruktion av portföljerna

Totalt har fyra portföljer skapats inom uppsatsen. Två sorterade efter CAPM alfa utifrån sex respektive tolv månaders data.

Två är sorterade efter trefaktormodellens alfa utifrån sex respektive tolv månaders data. De uppskattade värdena på skärningspunkterna har tagits fram med regressionsanalyser enligt metoden ovan beskriven. Aktierna har sedan sorterats baserat på alfa-värdet i fråga i enlighet med de fyra olika metoderna. I varje fall har de översta 150 aktierna, dvs aktierna med de 30% högsta alfa-värdena, sorterats in i ”vinnare” portföljen. Aktierna med de 150 lägsta alfa-värdena har sorterats in i ”förlorare” portföljen. För att skapa nollinvesteringsportföljerna har dessa två portföljer vägts samman i varje av de fyra olika fallen. Varvid en lång position har intagits i ”vinnare” portföljen och en kort position i ”förlorare” portföljen.

3.5 Utvärdering och Sharpe-kvoter

För att ta fram den överskjutande avkastningen för respektive nollinvesteringsportfölj har skillnaden mellan avkastningen på den långa och korta portföljen räknats ut liksom Harvey och Liu (2015) samt Alexander (2000):

$$(13) \quad LMS_t = r_{L,t} - r_{S,t}$$

Med hjälp av denna överskjutande avkastning har sedan en standardavvikelse räknats ut. Medelvärden hos den överskjutande avkastningen och standardavvikelsen för en nollinvesteringsportfölj kan sedan appliceras för att ta fram en Sharpe-kvot (Harvey & Liu, 2015):

$$(14) \quad \widehat{SR} = \frac{\hat{\mu}}{\hat{\sigma}}$$

Där $\hat{\mu}$ är den genomsnittliga överskjutande avkastningen och $\hat{\sigma}$ är standardavvikelsen över given tidsperiod. I uppsatsen har en årlig och en kvartalsbaserad Sharpe-kvot räknats ut för varje portfölj och S&P 500. För att räkna ut de årliga Sharpe-kvoterna har först medelvärdet hos den dagliga överskjutande avkastningen under hela perioden multiplicerats med 252. Dvs. antalet handelsdagar under året i fråga. Standardavvikelsen har multiplicerats med roten ur 252. Varvid en Sharpe-kvot sedan har tagits fram. Samma procedur har genomförts för att ta fram en kvartalsbaserad Sharpe-kvot men istället utifrån 63 handelsdagar och ett medelvärde samt standardavvikelse baserat på det första kvartalet.

Aktier som avnoterades under utvärderingsperioden har plockats bort efter den sista noterade handelsdagen. Ingen hänsyn har därmed tagits till anledningen bakom avnoteringen.

3.6 Hypotestest av Sharpekvoterna

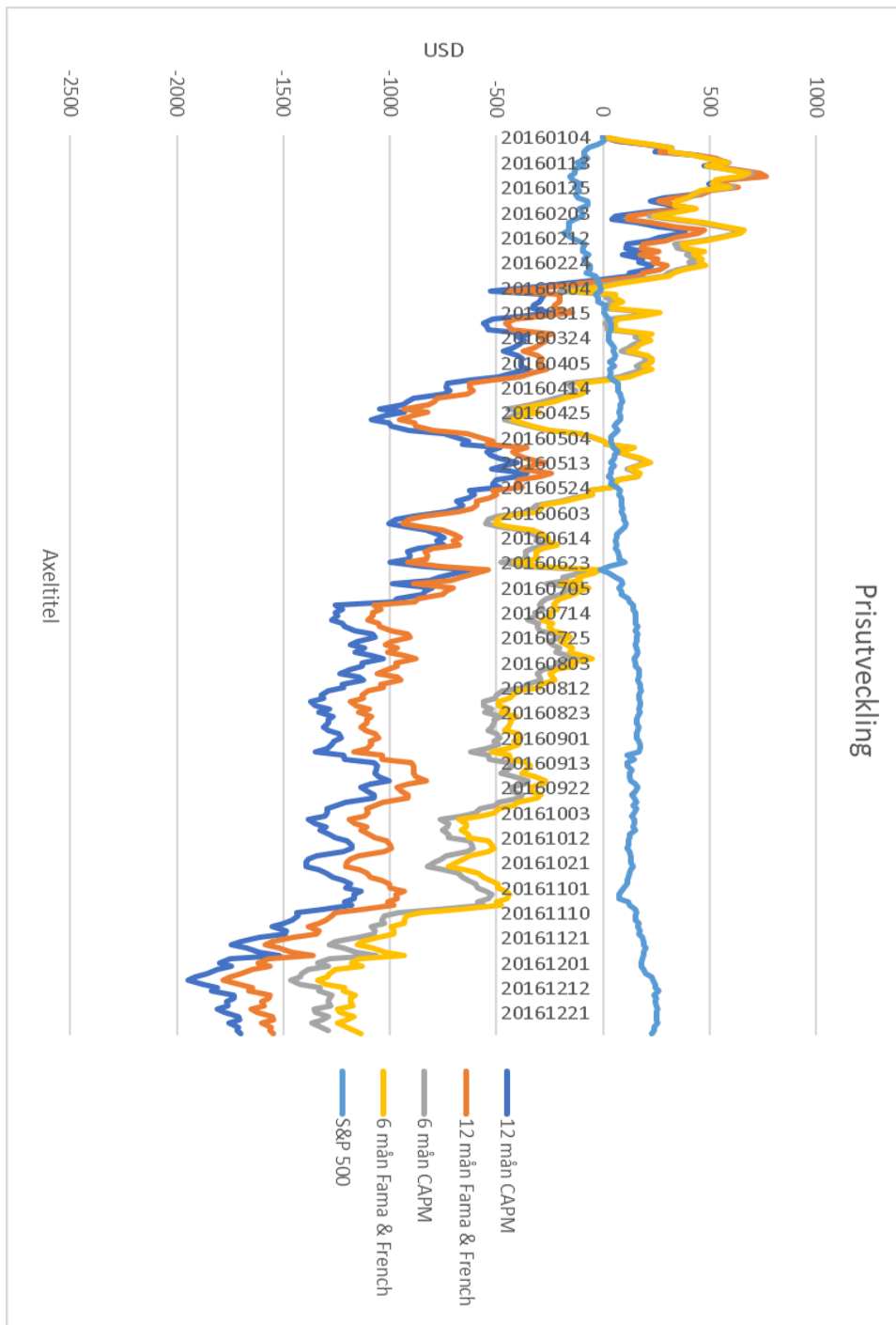
Hypotestestet som har implementerats i uppsatsen är ett test för att se ifall Sharpe-kvoten i fråga är skild från noll. Detta har genomförts med hjälp av att utföra ensidiga t-tester. För att räkna ut Sharpe-kvoternas standardavvikelse har följande formel använts (Opdyke, 2007):

$$(15) \quad \widehat{SE}(SR) = \sqrt{\frac{(1 + 0,5 * \widehat{SR}^2)}{(T - 1)}}$$

Med hjälp av formeln ovan har en standardavvikelse räknats ut för respektive Sharpe-kvot. T-värdena har sedan räknats fram genom att dividera den uppskattade Sharpe-kvoten med den uppskattade standardavvikelsen hos denna. Varvid ett p-värde sedan har tagits fram för varje enskild Sharpe-kvot.

4. Resultat

Nedan presenteras först en graf som anger prisutvecklingen hos varje portfölj samt S&P 500. Där S&P 500:s värde helt enkelt är subtraherat med sitt initiala värde den första handelsdagen. Detta för att ge en mer praktisk ekonomisk tolkning av portföljerna. Därefter presenteras Sharpe-kvoterna samt de relevanta p-värdena. Detta diskuteras sedan varvid en slutsats dras.



Figur 4. Prisutveckling hos alla portföljer samt S&P 500. Där S&P 500 för varje handelsdag är subtraherat med sitt initiala värde.

Grafen visar att alla portföljerna hade genererat en förlust på mellan ca 1250 dollar och 1750 dollar ifall dessa besatts under hela perioden i fråga. De uppvisar även en större volatilitet än S&P 500. Alla portföljerna uppvisar även liknande trender överlag enligt grafen. Portföljerna baserade på 6 månaders data visar på en likartad utveckling vilket även kan ses hos portföljerna baserade på 12 månaders data. Vad som även kan tydas är det faktum att alla fyra portföljerna först uppvisar en uppåtgående trend som sedan övergår till en negativ trend. Efter ca två månader hade en position i de två portföljerna baserade på 12 månaders data resulterat i en förlust. Den negativa trenden fortsätter sedan överlag under hela perioden. Portföljerna baserade på 6 månaders data uppvisar liknande resultat men trenden vänder inte lika snabbt. Varvid det istället finns en period där utvecklingen tycks ligga nära noll. Det tycks även finnas någon form av motsatt mönster gentemot S&P 500. Detta då S&P 500 först uppvisar en negativ trend i motsatts och sedan en positiv trend även detta i motsats till portföljerna.

4.1 Tremånadersperiod.

12 mån data CAPM		12 mån data Fama & French	
Sharpe-kvot:	-0,5446	Sharpe-kvot:	-0,4472
p-värde:	0,0001	p-värde:	0,0014
6 mån data CAPM		6 mån data Fama & French	
Sharpe-kvot:	0,163	Sharpe-kvot:	0,2061
p-värde:	0,1743	p-värde:	0,1076
S&P 500			
Sharpe-kvot:	0,3767		
p-värde:	0,0064		

Tabell 1. Sharpe-kvoter under det första kvartalet samt p-värden för motsvarande t-test

Under det första kvartalet uppvisar portföljerna baserade på CAPM och trefaktormodellen baserat på 12 månaders data negativa Sharpe-kvoter. Dessa värden är -0,5446... för Sharpe-kvoten hos CAPM-portföljen och -0,4472... för trefaktor-portföljen. Detta till skillnad från motsvarande Sharpe-kvoter baserade på 6 månaders data som istället är positiva. Sharpe-kvoterna uppgår här till 0,1630... hos CAPM-portföljen och 0,2061... hos trefaktor-portföljen. Även S&P 500 Sharpe-kvoten är positiv. När statistisk inferens görs i förhållande till osäkerheten förknippad med uppskattade Sharpe-kvoter ges dock en annan bild. De två portföljerna med positiva Sharpe-kvoter har p-värden som uppgår till 0,1743... hos CAPM-portföljen och 0,1076... hos trefaktor-portföljen. Vilket antyder att dessa ej är signifikant särskilda från noll.

De två portföljerna baserade på 12 månaders data uppvisar motsvarande p-värden på 0,0001... hos CAPM-portföljen och 0,0014... hos trefaktor-portföljen. Vilket innebär att dessa är signifikant särskilda från noll. De två portföljerna baserade på 6 månaders respektive 12 månaders data uppvisar liknande Sharpe-kvoter. Sharpe-kvoterna hos trefaktor-portföljerna överstiger CAPM-portföljerna baserat på båda tidsramarna på data. Som grafen ovan antydde finns det mer likheter när det kommer till tidsramen på data än modellen i fråga vilket även kan ses hos Sharpe-kvoterna.

4.2 Tolv månadersperiod

12 mån data CAPM		12 mån data Fama & French	
Sharpe-kvot:	-1,3464	Sharpe-kvot:	-1,2631
p-värde:	<0,0001	p-värde:	<0,0001
6 mån data CAPM		6 mån data Fama & French	
Sharpe-kvot:	-1,1084	Sharpe-kvot:	-1,043
p-värde:	<0,0001	p-värde:	<0,0001
S&P 500			
Sharpe-kvot:	0,8697		
p-värde:	<0,0001		

Tabell 2. Sharpe-kvoter under hela året samt p-värden för motsvarande t-test.

Över en tolv månadersperiod har alla portföljerna genererat negativa Sharpe-kvoter. Portföljerna baserade på 12 månaders data har genererat lägst Sharpe-kvoter med -1,3464... hos CAPM-portföljen och -1,2631... hos trefaktor-portföljen. Dessa kvoter är även signifikant skilda från noll med p-värden som båda uppgår till <0,0001. Sharpe-kvoterna hos portföljerna genererade med 6 månaders data uppgår till -1,1084... hos CAPM-portföljen och -1,0430 hos trefaktor-portföljen. Även dessa Sharpe-kvoter är signifikanta och uppvisar p-värden som efterliknar de baserade på 12 månaders data. Portföljerna sorterade efter CAPM alfa uppvisar Sharpe-kvoter som understiger de hos portföljerna sorterade efter trefaktormodellen. De två portföljerna sorterade efter 6 månaders data genererar högre Sharpe-kvoter än de två baserade på 12 månaders data. Sharpe-kvoterna hos portföljerna ligger närmare varandra i avseende på valet av data snarare än modell. S&P 500 uppvisar under motsvarande period en positiv och signifikant Sharpe-kvot.

4.3 Analys och diskussion

En noterbar del av resultatet är det faktum att portföljerna sorterade utefter trefaktormodellen och CAPM tycks vara relativt lika. Detta kan ses inom både tremånadersperioden och tolv månadersperioden där portföljernas Sharpe-kvoter tycks vara mer beroende av tidsramen på data än modell. Det är visserligen inte förvånande att tidsramen på data har en stor påverkan i detta fall. Då 12 månader medför det dubbla antalet observationer jämfört med 6 månader. Empirin bakom den utökning av CAPM som kan ses inom APT och i denna uppsats Fama och Frenchs trefaktormodell bygger som tidigare beskrivet på CAPM:s misslyckande att adekvat ta systematisk risk i hänsyn. Detta resulterar i att CAPM oftare hittar signifikanta alfa vilket gör att modellen kan ge en missvisande analys. I denna uppsats tar ingen hänsyn till huruvida tillgången i frågas alfa är signifikant eller inte. Denna ansats kan även ses i Hühn och Scholz (2018) som endast sorterar alfa oavsett signifikans. Även i Frazzini och Pedersen (2014) vilka som tidigare nämnt sorterar efter en annan uppskattat variabel, beta. Detta innebär att alfa endast är sorterat efter relativ storlek varvid ingen hänsyn tas till den eventuella osäkerheten förknippad med uppskattningen av alfa. När trefaktormodellen implementeras bör alltså skärningspunkterna minska i enlighet med tidigare empiri men det är möjligt att den relativa storleken fortfarande efterliknar den med CAPM. Detta skulle inom kontexten av denna uppsats innebära att en liknande sortering har gjorts med båda modellerna. Om den relativa storleken på alfa är likartad mellan modellerna kan detta alltså vara förklaringen bakom hur portföljerna presterat med avseende på modell. Vad skulle kunna vara anledningen bakom den liknande relativa storleken på alfa hos de båda modellerna? En möjlig förklaring är att det finns en viss korrelation hos faktorerna. Varvid en hög känslighet mot marknaden även bör signalera en hög känslighet mot systematisk risk i allmänhet. Detta skulle innebära att de uppskattade beta-värdena för HML samt SMB bör ha ett visst samband med marknadsvariabeln. Ett samband som resulterar i värden som har ett liknande relativt värde över hela urvalet av variabler.

Även ifall Sharpe-kvoterna hos de båda modellerna efterliknar varandra givet samma tidsram på data finns det en viss skillnad. Vid både 3 och 12 månader samt med båda tidsramarna på data är Sharpe-kvoterna högre hos portföljerna sorterade med trefaktormodellen. Vid första anblick tyder detta på att trefaktormodellen har bidragit till en mer adekvat sortering. Alla portföljerna hade visserligen medfört en negativ eller statistisk osäker positiv Sharpe-kvot men trefaktor-portföljerna hade medfört en lägre förlust överlag.

Beträffande tidsramen på data antyder resultatet att 6 månaders data är att föredra över 12 månader.

Vid det första kvartalet genererar portföljerna baserade på 6 månaders data positiva Sharpe-kvoter. Dessa uppvisar dock p-värden om 0,1743... hos CAPM-portföljen och 0,1076... hos trefaktor-portföljen. Vilket antyder att dessa ej är signifikant skilda från noll. Då Sharpe-kvoterna under motsvarande period är negativa hos portföljerna baserade på 12 månaders data skulle även noll i vilket fall vara att föredra. Under perioden omfattande 12 månader uppvisas liknande resultat. Även för denna period genererar portföljerna baserade på 6 månaders data högre Sharpe-kvoter.

Vad diskussionen ovan antyder är att 6 månaders data är att föredra samt att Fama och Frenchs trefaktormodell ger en mer adekvat sortering. Det alla portföljer har gemensamt är att det sker en systematisk omvändning av aktiepriserna i fråga. Det vill säga att aktier som har positiva alfa, oavsett modell, tenderar att gå från att anses vara överpresterande i enlighet med modellerna till att uppvisa negativ avkastning. Alltså tycks tidigare "vinnare" under den efterföljande perioden omvändas till "förlorare" och vice versa med tidigare "förlorare". Detta har viktiga implikationer inom kontexten för uppsatsen på grund av nollinvesteringsportföljers karaktär. Då en nollinvesteringsportfölj består av en sammanvägning av två portföljer. En portfölj som anses vara en "vinnare" portfölj vilken en lång position intas i och en "förlorare" portfölj där en kort position besitts. Kan dessa positioner helt enkelt skiftas som påpekat av Alexander (2000). Dvs. om en systematisk omvändning noteras i motsatts till det som tidigare hypotiserats kan detta antyda att sorteringen i fråga fortfarande är adekvat. Men att man helt enkelt bör göra det motsatta med de sorterade portföljerna. Detta skulle inom kontexten för denna uppsats ge motsatta resultat än vad som hittills antytts. Ifall positionerna skulle skiftas skulle detta innebära att alla Sharpe-kvoterna helt enkelt byter tecken från minus till plus och vice versa. Detta skulle innebära att portföljerna skulle generera Sharpe-kvoter som överstiger S&P 500. Det skulle även innebära att CAPM-portföljerna skulle generera högre Sharpe-kvoter än trefaktor-portföljerna. Samma omvändning av resultatet skulle då även ses beträffande tidsramen på data där 12 månader då istället skulle vara att föredra över 6 månader. Denna ansats och uppsatsen i allmänhet är dock inte helt fri från kritik. En av de främsta svagheterorna med uppsatsen i allmänhet samt denna tolkning är det faktum att endast en översiktlig tidsperiod undersöks. Vilket innebär att resultaten skulle kunna attribueras till slump. Detta skulle även kunna användas som en kritik i diskussionen kring valet av tidsram på data samt modell. Att försöka parera denna form av kritik är dock inte alltid enkelt. Varvid lösningen bör vara att testa investeringsstrategin över fler tidsperioder.

Förutsatt att resultatet inte kan attribueras till slumpen finns det nu två huvudsakliga implikationer. CAPM är att föredra över Fama och Frenchs trefaktormodell vid implementering av nollinvesteringsportföljer sorterade efter alfa. Samt att 12 månaders data är att föredra över 6 månaders data. Givet att målet med investeringsstrategin är att generera högsta möjliga Sharpe-kvot. Det är möjligt att ett annat prestandamått skulle generera annorlunda resultat. Beträffande valet av tidsram på data finns det olika aspekter som kan tas i hänsyn. Vanlig ekonometrisk teori implicerar att fler observationer ger en bättre uppskattning av parametrar. Med avseende på tidsserieanalys är dock närliggande observationer att föredra (Dougherty, 2016). Inom kontexten för APT bör felprissättningar ej kvarstå vilket antyder att närliggande observationer bör ge en mer adekvat uppskattning. Samtidigt finns det en osäkerhet förknippad med denna ansats. 12 månader innebär det dubbla antalet observationer vilket ger en större styrka i förhållande till 6 månader. Dock finns det en möjlighet att en kortare tidsram bättre fångar upp eventuella felprissättningar. Denna avvägning kan göras på en empirisk basis där olika tidsramar testas. Den teoretiska hållningen är i detta fall tvetydig. Vad denna uppsats antyder är att 12 månader genererar högre resultat än 6 månader. Som tidigare benämnt testar exempelvis Jegadeesh och Titman (1993) samt Hühn och Scholz (2018) 12, 9, 6 samt 3 månader. Men det finns givetvis flera tänkbara alternativ. Ett potentiellt problem som kan uppstå med denna ansats är dock så kallad "data snooping". Vilket i detta fall skulle innebära att den tidsperiod som visar sig vara bättre helt enkelt kan attribueras till slumpen (White, 2000).

Beträffande att CAPM skulle generera högre Sharpe-kvoter vid en omvänd strategi tycks detta vara någorlunda oväntat givet tidigare empiri. Som tidigare beskrivit i uppsatsen tyder tidigare litteratur på att trefaktormodellen ger en mer adekvat analys än CAPM. Trefaktormodellen genererar alfan som med de utökade faktorerna tar en mer extensiv hänsyn till systematisk risk. Då portföljerna utvärderas med Sharpe-kvoter, överskjutande avkastning i förhållande till standardavvikelse, bör det utökade beaktandet av systematisk risk ses i resultatet. Trefaktormodellen bör alltså hypotetisk för denna form av investeringsstrategi generera högre Sharpe-kvoter. Detta eftersom trefaktormodellen bör ge en lägre standardavvikelse. Som tidigare påpekat är dock Sharpe-kvoterna relativt lika hos portföljerna genererade med de två modellerna. Men CAPM-portföljerna genererar dock något högre Sharpe-kvoter i nästan alla fall givet en omvändning. Undantaget kan ses hos portföljerna genererade med 6 månaders data efter det första kvartalet. Men då dessa Sharpe-kvoter genererar relativt höga p-värden tycks det inom denna period finnas en osäkerhet hos båda portföljerna.

Detta i kombination med likheten antyder att de utökade variablerna kanske inte är rättfärdigade vid denna typ av investeringsstrategi. Givet att liknande resultat hittas vid fler testperioder och mer expansiv metodik. Fama och Frenchs modell är givet tidigare litteratur mer adekvat vid analys av individuella portföljer och aktier. Men vid denna typ av sortering är det möjligt att det som sagt inte bidrar till en mer adekvat analys.

4.4 *Sammanfattning och slutsats*

Sammanfattningsvis antyder resultaten på att nollinvesteringsstrategin i fråga kan generera signifikanta Sharpe-kvoter. Men att detta påverkas av valet av tidsram på data, modell och tidsram på testperioden. Alla Sharpe-kvoter är negativa och signifikanta förutom de två baserade på 6 månaders data under det första kvartalet. Givet den första frågeställningen tycks resultatet alltså bekräfta att en sådan investeringsstrategi kan implementeras. Den investeringsstrategi som testades genererade visserligen negativa Sharpe-kvoter men givet vad som tycks vara en systematisk omvändning tillskriver detta att en omvänd nollinvesteringsportfölj kan skapas. I en mer praktisk ekonomisk aspekt skulle investeringsstrategin i sådana fall prestera bättre än ifall endast S&P 500 skulle hållas sett till Sharpe-kvot. Vad som dock är viktigt och som genomgående har påpekats i uppsatsen är den potentiella svagheten i resultatet på grund av den begränsade testperioden. Vilket gör att detta möjligtvis skulle kunna tillskrivas en slump. Investeringsstrategin uppvisar även motsatta resultat än vad Hühn och Schulz (2018) alfa-momentum visar. Investeringsstrategin tycks även vara motsägelsefull beträffande den bakomliggande teorin kring felprissättningar inom ramen för APT och CAPM. Beträffande den andra frågeställningen huruvida det finns någon skillnad vid val av modell tycks det finnas en sådan skillnad. Sharpe-kvoterna tycks dock vara någorlunda likvärda givet samma tidsram på data. Vad som kan ses är att portföljerna baserade på Fama och Frenchs trefaktormodell genererar högre Sharpe-kvoter i alla fall.

Men givet en omvändning presterar istället portföljerna baserade på CAPM bättre i termer av Sharpe-kvot. Vad uppsatsen slutligen antyder är att nollinvesteringsportföljer sorterade efter alfa är ett ämne som bör undersökas närmare. Detta med bakgrund av de signifikanta resultat som uppvisas och en relativ brist på likgiltig litteratur.

Källförteckning

- Abarbanell, J.S., Bernard, V.L. (1992). Test of Analyst's Overreaction/Underreaction to Earnings Information as an Explanation of Anomalous Stock Price Behavior, *The Journal of Finance*, Vol. 47, no. 3, pp. 1181-1207
- Alexander, G.J. (2000). On Back-Testing "Zero-investment" strategies, *The Journal of Business*, vol. 73, no. 2, pp. 255-278
- Banz, R.W. (1981). The Relationship Between Return and Market Value of Common Stocks, *Journal of Financial Economics*, vol. 9, no. 1, pp. 3-18
- Barillas, F., Shanken, J. (2017). Which alpha?, *The Review of Financial Studies*, vol. 30, no. 4, pp. 1316-1338
- Black, F., Treynor, J.L. (1973). The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964, *The Journal of Business*, vol. 46, no. 1, pp. 66-86
- Black, F., Jensen, M.C., Scholes, M.S. (1972). The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests, *Studies in the Theory of Capital Markets*, New York: Praeger
- Bodie, Z., Kane, A., Marcus, A. (2014). Investments 10. uppl. New York: McGraw-Hill-Irwin.
- Debondt, W.F.M., Thaler, R. (1985). Does the Stock Market Overreact?, *The Journal of Finance*, vol. 40, no. 3, pp. 793-805
- Debondt, W.F.M., Thaler, R. (1987). Further Evidence On Investor Overreaction and Stock Market Seasonality, *The Journal of Finance*, vol. 42, no. 3, pp. 557-581
- Dougherty, C. (2016). Introduction to Econometrics 5. uppl. Oxford: Oxford University Press.
- Fama, E.F., French, K.R. (1993). Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds, *Journal of Financial Economics*, vol. 33, no. 1, pp. 3-56
- Fama, E.F., French, K.R. (1996). Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies, *The Journal of Finance*, vol. 51, no. 1, pp. 55-84
- Fama, E.F., French, K.R. (1998). Value versus Growth: The International Evidence, *The Journal of Finance*, vol. 53, no. 6, pp. 1975-1999
- Frazzini, A., Pedersen, L.H. (2014). Betting Against Beta, *Journal of Financial Economics*, vol. 111, no. 1, pp. 1-25

- French, K.R. (2020). Description of Fama/French Factors, tillgänglig online: https://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/Data_Library/f-f_factors.html [hämtad 2020-04-14]
- Gaunt, C. (2004). Size and Book to Market Effects and the Fama French Three Factor Asset Pricing Model: Evidence From the Australian Stockmarket, *Accounting and Finance*, vol. 44, no. 1, pp. 27-44
- Harvey, C.R., Liu, Y. (2015). Backtesting, *The Journal of Portfolio Management*, vol. 42, no. 1, pp. 13-28
- Hühn, H.L., Scholz, H. (2018). Alpha Momentum and Price Momentum, *International Journal of Financial Studies*, vol. 6, no. 2, pp. 1-28
- Jegadeesh, N., Titman, S. (1993). Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency, *The Journal of Finance*, vol. 48, no. 1, pp. 65-91
- Jensen, M.C. (1968). The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964, *The Journal of Finance*, vol. 23, no. 2, pp. 389-416
- Lintner, J. (1965). Security Prices, Risk, and Maximal Gains From Diversification, *The Journal of Finance*, vol. 20, no. 4, pp. 587-615
- Markowitz, H. (1952). The Utility of Wealth, *Journal of Political Economy*, vol. 60, no. 2, pp. 151-158
- Mossin, J. (1966). Equilibrium in a Capital Asset Market, *Econometrica*, vol. 34, no. 4, pp. 768-783
- NYSE. (2020). December-2015: Consolidated Monthly Volume By Symbol, tillgänglig online: https://www.nyse.com/data/transactions-statistics-data-library#monthly_consolidated_by_volume_2015 [hämtad 2020-04-14]
- Opdyke, J.D. (2007). Comparing Sharpe ratios: So where are the p -values?, *Journal of Asset Management*, vol. 8, no. 5, pp. 308-336
- Ross, S.A. (1976). The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing, *Journal of Economic Theory*, vol. 13, no. 3, pp. 341-360
- Roll, R., Ross, S.A. (1980). An Empirical Investigation of the Arbitrage Pricing Theory, *The Journal of Finance*, vol. 35, no. 5, pp. 1073-1103

- Roll, R., Ross, S.A. (1984). The Arbitrage Pricing Theory Approach to Strategic Portfolio Planning, *Financial Analysts Journal*, vol. 40, no. 3, pp. 14-26
- Schwert, G.W. (1983). Size and Stock Returns, and Other Empirical Regularities, *Journal of Financial Economics*, vol. 12, no. 1, pp. 3-12
- Seyhun, H.N. (1986). Insiders' profits, costs of trading, and market efficiency, *Journal of Financial Economics*, vol. 16, no. 2, pp. 189-212
- Sharpe, W.F. (1964). Capital Asset Prices: a Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk, *The Journal of Finance*, vol. 19, no. 3, pp. 425-442
- Taneja, Y.P. (2010). Revisiting Fama French Three-Factor Model In Indian Stock Market, *VISION-The Journal of Business Perspective*, vol. 14, no. 4, pp. 267-274
- Wharton Research Data Services. (2020). Browse Data By Concept, tillgänglig online: <https://wrds-www-wharton-upenn-edu.ludwig.lub.lu.se/pages/browse-data-concept/> [hämtad 2020-04-14]
- White, H. (2000). A Reality Check for Data Snooping, *Econometrica*, vol. 68, no. 5, pp. 1097-1126
- Yahoo. (2020). S&P 500, tillgänglig online: <https://finance.yahoo.com/quote/%5EGSPC?p=^GSPC&.tsrc=fin-srch> [hämtad 2020-04-18]

