

Överavkastning inom Cleantech

- *Finns risk för bubbla?*

Seminariearbete C-nivå
Industriell och Finansiell Ekonomi

Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet
VT 2008

Författare:

Daniel Nilsson 850603

Olof Friberg 840502

Handledare:

Conny Overland

Sammanfattning

Cleantechbranschen har på senare år vuxit fram med ett omfångsrikt utbud av miljövänliga alternativ till främst traditionella energilösningar. En klar definition på vad branschen egentligen omfattar finns ännu inte och detta medför viss osäkerhet kring begreppet. Många företag utger sig för att vara Cleantechbolag men i själva verket handlar det om att deras interna processer förbättras ur ett miljöperspektiv. Författarna till denna rapport har valt att utgå från att ett Cleantechbolag är ett bolag som erbjuder en produkt eller tjänst som i sig är en, ur miljöaspekt gynnsam, lösning på ett problem.

Cleantech har i takt med ökad klimatdebatt och stigande efterfrågan på alternativa lösningar blivit en publikt haussad bransch. Författarnas mål med rapporten var att analysera om de nordiska Cleantechbolagen har överkastat under en utvald period för att i så fall kunna tolka detta som ett tecken på just denna hausse. Vi är många som har IT-bubblan färskt i minnet och varningens finger höjs allt mer ofta i press för att Cleantech skulle vara nästa stora bubbla.

Genom att applicera ett vedertaget perspektiv i form av Fama & French's trefaktormodell analyseras avkastningen bland Cleantechbolag noterade på de nordiska börserna. Det visar sig att ingen signifikant överavkastning i något nordiskt land kan fastställas statistiskt. Dock vidhåller analysen av gjorda regressioner att det trots allt finns indikationer på överavkastning i Sverige, dock ej statistiskt signifikanta.

Författarna för vidare en diskussion och analys kring hur en eventuell överavkastning kan föranleda oro för en bubbla. För- och nackdelar vägs mot varandra och slutsatsen är att överavkastning i sin natur inte är sund förutom i ett mycket kortsiktigt finansiellt perspektiv. En överavkastning kan alltid vara ett tecken på en framtida bubbla, dock ej isolerat.

Slutsatsen är att studiens resultat varken kan styrka eller försvaga argumenten om en hägrande bubbla, ty ingen statistiskt signifikant regression med i sig signifikanta värden på överavkastning erhöles. Detta föranleder en andra slutsats som poängterar att Fama & French's trefaktormodell troligen inte är en lämplig metod för regressionsanalys av branscher med så kraftig volatilitet som Cleantechbranschen.

Innehållsförteckning

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Inledning..... | 5 |
| 1.1 | Bakgrund | 5 |
| 1.2 | Problemanalys..... | 6 |
| 1.2.1 | Cleantech – en bubbla? | 7 |
| 1.3 | Avgränsningar | 8 |
| 1.4 | Syfte | 8 |
| 1.5 | Målgrupp..... | 8 |
| 1.6 | Disposition | 8 |
| 2 | Definition av Cleantech | 10 |
| 2.1 | Bakgrund | 10 |
| 2.2 | Amerikansk, europeisk och svensk definition..... | 10 |
| 2.3 | Val av definition för denna studie..... | 12 |
| 3 | Teori..... | 13 |
| 3.1 | Risk och avkastning | 13 |
| 3.1.1 | Volatilitet som ett mått på risk..... | 13 |
| 3.1.2 | Diversifiering och systematisk risk | 13 |
| 3.1.3 | Beta som mått på systematisk risk | 14 |
| 3.2 | Capital Asset Pricing Model (CAPM) | 14 |
| 3.2.1 | CAPMs antaganden | 15 |
| 3.2.2 | Stöd för CAPM | 15 |
| 3.2.3 | CAPMs utmaningar | 16 |
| 3.2.4 | Vidare studier av CAPM och Fama-Frenchs trefaktors CAPM..... | 16 |
| 3.2.5 | Fama-Frenchs trefaktor CAPM (FF3M)..... | 16 |
| 3.3 | Teorin relaterat till studiens syfte..... | 1 |
| 4 | Data och datainsamling | 19 |
| 4.1 | Kriterier för data | 19 |
| 4.2 | Risfri avkastning | 19 |
| 4.3 | Förväntad avkastning för marknadsportföljen | 20 |
| 4.4 | Portföljavkastning | 20 |
| 4.4.1 | Bortfall | 21 |
| 4.5 | SMB faktor | 21 |
| 4.6 | HML faktor | 1 |
| 4.7 | Källkritik | 22 |

Överavkastning inom Cleantech – Finns risk för bubbla?

| | | |
|-------|---|----|
| 4.7.1 | Validitet | 22 |
| 4.7.2 | Reliabilitet..... | 22 |
| 5 | Metod..... | 23 |
| 5.1 | Forskningsansats..... | 23 |
| 5.2 | Urval av bolag | 23 |
| 5.3 | Urval..... | 23 |
| 5.3.1 | Gruppering av bolagen | 25 |
| 5.4 | Beräkning av avkastning | 26 |
| 5.5 | Regressionsanalys | 27 |
| 5.5.1 | Utvärdering av regressioner | 27 |
| 5.6 | Statistisk hypotestestning..... | 27 |
| 6 | Empiriskt resultat | 29 |
| 6.1 | Svenska bolag..... | 29 |
| 6.1.1 | Utvärdering av regressionen | 29 |
| 6.2 | Danska bolag..... | 31 |
| 6.2.1 | Utvärdering av regressionen | 31 |
| 6.3 | Finska bolag..... | 32 |
| 6.3.1 | Utvärdering av regressionen | 32 |
| 6.4 | Norska bolag | 33 |
| 6.4.1 | Utvärdering av regressionen | 33 |
| 7 | Analys | 34 |
| 8 | Slutsatser | 37 |
| 9 | Förslag på vidare forskning | 38 |
| | Källförteckning..... | 39 |
| | Tryckta källor | 39 |
| | Elektroniska källor | 40 |
| | Muntliga källor | 41 |
| | Bilaga 1 - Beräkningar för svenska bolag..... | 42 |
| | Bilaga 2 – Beräkningar för danska bolag | 44 |
| | Bilaga 3 – Beräkningar för finska bolag | 46 |
| | Bilaga 4 – Beräkningar för norska bolag..... | 48 |

1 Inledning

Detta kapitel fungerar som en introduktion av studiens följande delar. Här sätts läsaren in i bakgrund, problem samt rapportens syfte varpå avgränsningar, målgrupp och en översiktlig beskrivning av rapportens disposition följer.

1.1 Bakgrund

I en värld med stigande oljepriser och ökad klimatpåverkan har ett stort intresse för alternativa och miljöfrämjande tekniker vuxit fram. Sverige anses generellt ligga långt fram i denna utveckling, en del tack vare att man redan under 1970-talets oljekris började leta alternativa lösningar på sitt oljeberoende (Angwall et al, 2006). I takt med det allmänt ökande intresset har även fler och fler bolag dykt upp på den svenska marknaden. Man talar om ett paradigmskifte där begrepp som *hållbar utveckling*, *Cleantech* och *förnyelsebar energi* ligger i centrum (Salo, 2007).

Vid stora omvärldsförändringar eller paradigmskiften skapas unika möjligheter för nya branscher att växa fram. Ett historiskt talande exempel på detta är den så kallade *IT-bubblan* kring millennieskiftet. Här jagade kapital nya projekt och bolag att satsa pengar i, med förhoppningen om att bolagen så småningom skulle leverera vinster. Desto mer pengar som satsades desto kraftfullare signaler sändes ut till marknaden att bolagen i fråga hade stor potential. Kontentan av detta förfarande blev att många IT-bolags marknadsvärderingar sköt i höjden under några år och aktieavkastningen var närmast gränslös. Detta trots att bolagen egentligen var stora luftslott, uppbyggda av enorma förväntningar och löften om framtida avkastning. (Eckerstein et al, 2002)

Att dra paralleller mellan dagens Cleantech och millennieskiftets IT-yrasom fenomen ter sig inte helt oanständigt. Förståelsen för den grundläggande tekniken bakom IT samt dess möjligheter och begränsningar var inte tillfredsställande hos de som satt på kapital och makt. Detta påverkar rationaliteten i det investeringsbeslut som tas, då en korrekt bedömning av framtida potential är svår att göra. Liknande situation kan uppfattas inom Cleantechbranschen just nu. (Ericsson, 2007)

Vidare så haussades IT väldigt mycket medialt, det var i ropet med IT kring millennieskiftet. Allt som hade en anknytning till IT blev till guld och värderingarna av dessa bolag sköt i höjden. Återigen ser vi liknande tendenser inom Cleantech idag. Bolag vars verksamhet på något sätt kan knytas till miljöteknik benämns som Cleantech i tron om att erhålla goodwill och massmedial uppmärksamhet. (Lundberg, 2007)

Vi vet alla hur det gick med IT-branschen, bubblan sprack, marknadens värderingar gick i botten och framtida avkastning uteblev. Föreligger det således belägg för att påstå att dagens Cleantech bolag befinner sig i en bubbla lik den IT gjorde för ett drygt decennium sedan? Förutsättningarna finns där i form av stor tillgång på billigt kapital i kombination med en extrem förväntad framtida avkastning, frågan är vilket beteende bolagen inom branschen uppvisar. (Röken, 2008)

Mot denna bakgrund finner således författarna det intressant att utvärdera hur det verkligen har gått för de Cleantech bolag som finns noterade på primärt våra svenska börslistor. Detta görs bäst genom en analys av den avkastning som bolagen har genererat så långt.

1.2 Problemanalys

Aktiekursen och dess utveckling kan ses som en följd av förväntningar på värdet av ett aktuellt bolaget. Värderingen sker oftast utifrån förväntningar och DCF¹ där värdet framtida kassaflöde beräknas. För att en bubbla skall uppstå bör marknadsvärderingen av ett bolag vara hög i relation till det bokförda värdet samt att aktieavkastningen under en avgörande, ofta ett par år lång, period även den bör vara hög. Dessa ingredienser fanns alla under IT-yrans då värderingarna på kort tid sköt i höjden med en kraftigt stigande aktiekurs som resultat (Röken, 2008). Författarna frågar sig nu om denna situation riskerar att återupprepa sig i dagens Cleantechbolag.

För att kunna bidra till en diskussion om denna risk föreligger eller ej avser författarna att göra en bedömning av om bolagen når upp till de förväntningar som marknaden ställt eller inte. För att göra detta så kommer en beprövad avkastningsmodell att användas, nämligen Fama & French's trefaktormodell. Den observante läsaren har vid detta lag sannolikt frågat sig varför författarna väljer en trefaktormodell istället för att studera avkastningsmått som t ex. P/E-tal som förvisso också kan indikera bubbeltendenser. Motivet till detta är att författarna önskar uppnå jämförbarhet i relationen mellan Cleantechbolag och marknaden som helhet. Ett mått som P/E-tal är mycket industriberoende och vad som är högt eller lågt blir en subjektiv bedömning snarare än den objektivitet som kan förväntas ur en trefaktormodell där avkastningen för en grupp av bolag kan relateras till vad den anpassade modellen förutsäger.

Noterbart i samband med diskussionen kring tillvägagångssätt är att en trefaktormodell som Fama & French's utgår ifrån statistiska verktyg och som sådan även inkluderar diverse statistiska tester för att verifiera att uppnådda resultat uppfyller kraven för att vara statistiskt säkerställda. Ett möjligt problemområde i detta avseende är att Cleantech-bolagen i många fall är förhållandevis nya på börsen och därav tenderar ha en mer volatil marknadsvärdering än marknaden som helhet. Huruvida detta är ett problem i denna studie återstår att se, men klart är att trefaktormodellens tillämpbarhet inte kan garanteras fullt ut varför detta blir ett kompletterande område att undersöka.

En aktiekurs avspeglar som sagt framtida förväntningar, med hänsyn tagen till framtida risker, och lyckas inte dessa infrias inom det tidsperspektiv som marknaden förväntar sig så bör kursen, teoretiskt, sjunka. I detta fall är en aktiekurs utveckling således ett bra mått på om bolaget har infriat de förväntningar som finns ställda eller inte. Dock föreligger risken att en aktiekurs inom vad som kan benämnas som en kritisk period kan stiga trots att bolaget inte når det inom tidsramen ställda förväntningarna. Detta skedde inom IT-bubblan, där förväntningarna successivt skruvades upp under en kritisk period för att sedan nå en punkt där allt kollapsade. En stigande aktiekurs inom denna kritiska period kan således även vara ett tecken på att framtida förväntningar skruvas upp ytterligare, för att sedan nå en punkt där marknaden inser att dessa inte kommer att infrias. I detta fall kan en stigande aktiekurs vara ett tecken på en bubbla och inte ett tecken på att bolaget i fråga slår förväntningarna.

Denna kritiska period sammanfaller ofta med ett paradigmskifte, vilket det i bakgrunden klagjordes att Cleantech befinner sig i just nu. Således anser författarna att det finns intresse att undersöka hur Cleantechbolagens aktieavkastning har sett ut under de senaste åren.

¹ Discounted Cashflow, översatt till svenska betyder det diskonterat kassaflöde.

1.2.1 Cleantech – en bubbla?

Cleantechbranschen som helhet visade upp en positiv tillväxt under 2007, mest utmärkande var den del av Cleantechbranschen som innefattar förnyelsebar energi. Med ett stigande oljepris och ökad miljömedvetenhet ges incitament till ett minskat oljeberoende och detta har drivit på den positiva trenden inom förnyelsebar energi, vilket direkt legat till grunden för den positiva utveckling som Cleantechbranschen hade som helhet 2007. (Makower, 2008; Pernick, 2008; Wilder, 2008)

Kapitalströmmen in i branschen har ökat markant de senaste åren och enligt Ernest & Young (2007) investerades det globalt år 2000 150 miljarder SEK i branschen, en siffra som 2012 förväntas vara 1110 miljarder SEK. Enbart i Kina skall man investera ca 1000 miljarder SEK under en femårsplan för att komma till bukt med sina utsläppsproblem.² Detta kan sättas i relation till att 2007 års totala riskkapitalinvesteringar i den svenska Cleantechbranschen uppgick till 357 miljoner SEK, vilket motsvarar en ökning från föregående år med 33 %. (Nutek, 2007) Riskkapitalinvesteringarna i svenska Cleantechbolag ter sig således liten i förhållande till den globala marknaden, en tanke som bekräftas i en rapport av Agnvall et al (2006) där man fastslår att branschen i Sverige anser att brist på kapital är den främsta anledningen till varför man inte kan expandera.

Enligt en undersökning från Nutek (2008) gjordes det i Sverige 2007 riskkapitalinvesteringar för motsvarande 49 miljarder SEK, medans företagsförsäljningar inbringade 102 miljarder till riskkapitalbolagen. I samma undersökning fastslås att riskkapitalbolagen ser goda investeringsmöjligheter i Cleantech och att en hel del satsningar inom området redan kommit igång. Vi ser således under det senaste året en ökande trend av kapitaltillströmning i branschen, något som bekräftas av Mark Bunger (2008), analytiker Lux Research, i ett uttalande till Realtid.se. Bunger påpekar vidare att ett trendbrott skedde mellan 2005 och 2006 då värdet av riskkapitalinvesteringar i USA mer än fördubblades samt att värdet av nyintroduceringar till de amerikanska börserna inom energibranschen tredubblades från 2005 till 2006.

En ökande trend på kapitalinströmningssidan kan således urskönjas, detta måste sättas i relation till den avkastning som bolagen kan generera. Kan inte en tro på framtida avkastning uppfyllas så riskerar branschen att nå en status som kan liknas vid en *bubbla*. (Bunger, 2008) Att prestera och generera avkastning till ägarna är inte detsamma som att ha en bra idé eller en fungerande teknik. Bunger (2008) lyfter fram det klassiska exemplet med gasbilar. Tekniken och idén är bra, men man insåg inte problematiken kring och omfattningen med att bygga en upp infrastruktur av tankstationer för gas. Således har inte utvecklingen blivit av den karaktär som man till en början kunde tro.

I en rapport från KPMG återgiven av Ottosson (2008) har drygt 200 ledande personer i kraftproduktionsbolag, olje- och gasföretag, energibolag samt företag verksamma inom förnyelsebar energi och finansiella aktörer tillfrågats om deras syn på marknaden för förnyelsebar energi. Resultatet av undersökningen avslöjar att nästan hälften av alla tillfrågade ser en stor risk för överhettning i branschen, ser man enbart till Europa var siffran två tredjedelar (Ottosson, 2008). Detta kan vägas mot det faktum att vi har ett stigande oljepris och en allt mer intensiv miljöpolitik. Efterfrågan på bolag inom Cleantech kommer säkerligen att öka framöver, det som avgör om branschen som helhet riskera att resultera i en bubbla beror till mångt och mycket på huruvida bolagen lyckas kommersialisera sina idéer och tekniker för att tillfredsställa ägarnas intressen. Här gäller det som investerare att vara selektiv i sitt urval av investeringsobjekt. (Bunger, 2008)

² www.cleantechnetwork.com (2008-05-10)

Det enda som verkar vara säkert om Cleantechbranschens framtid är att den delar näringslivet i två delar, en som ser positivt på framtiden och en som mer mindre positivt på framtiden. Magnus Ernfeldt (2008) på Stockholm Cleantech Park ser inga hot om överhettning i framtiden, medan Spraygrundaren och tillika VD för vindkraftsföretaget O2 Johan Ihrfeldt (2007) uppger att det finns övervärderingar redan idag och att man inte skall nonchalera risken för en framtida bubbla. Detta är en åsikt som i viss mån delas av Jan Rosenqvist, förvaltare av Öhmans Nordiska miljöfond. Rosenqvist (2007) varnar för att en del Cleantechbolag är för högt värderade men att vi står inför ett större paradigmskifte nu än vid IT-bubblan, det finns en stark efterfrågan på hållbar utveckling.

1.3 Avgränsningar

I syfte att identifiera ett hanterbart undersökningsområde är det naturligt med avgränsningar för studien. En sådan är att rapporten inte avser att analysera andra bolag än de av författarna utvalda som Cleantech. Bolag som inte faller inom ramen för författarnas val av Cleantechdefinition samt funnits noterade på de av författarna utvalda börslistorna under den analyserade perioden kommer avgränsas från denna rapport.

Vad gäller de ingående parametrarna i värderingsmodellen kommer rapporten att följa de avgränsningar som Fama & French utgår från i sin studie som presenteras i "Common risk factors in the returns on stocks and bonds", *Journal of Financial Economics* 33 (1993). Det innebär till och börja med att alla bolag med negativt *BE* (booked equity) utesluts ur studien. Vidare avgränsas även alla bolag som inte har ett eget kapital som klassificeras enligt *Center for Research in Security Prices (CRSP)*, vid Chicagos universitet.

1.4 Syfte

Syftet med rapporten är att utreda om svenska Cleantechbolag har överavkastat enligt Fama & French trefaktormodell och jämföra resultatet med en identisk studie för danska, norska samt finska Cleantechbolag. Resultatet kommer ge ett viktigt bidrag till den pågående debatten huruvida Cleantechbranschen befinner sig i en bubbla.

Ett andra syfte med rapporten är att avgöra Fama & French's trefaktormodells lämplighet vid analys av bolag liknande de i studien analyserade Cleantechbolagen.

1.5 Målgrupp

Rapportens målgrupp delas primärt in i två kategorier. Den första är aktieägare eller potentiella aktieägare till bolag som faller inom ramen för rapportens definition av Cleantech³. För dem skall rapportens resultat utgöra viktig information att väga in den aktuella aktieplaceringen. Den andra målgruppen utgörs primärt av personer som kan använda resultatet för vidare forskning eller del i annat forskningsarbete.

1.6 Disposition

Rapportens inledande kapitel skall ge en bakgrund till och förklara varför den problematik som författarna tar upp är av intressant karaktär. Läsaren bör beakta detta kapitel ur ett lite större perspektiv och se på helheten av den diskussion som förs.

³ Här definierat som: *Produkter, system, processer och tjänster som ger tydliga miljöfördelar i förhållande till befintliga system eller alternativa lösningar i ett livscykelperspektiv*

I kapitel två redogörs för begreppet Cleantech och dagsaktuella beting inom branschen. Läsaren bör här vara medveten om att författarna har valt ett axplock av de definitioner som finns och att ingen egentligen är mer rätt än någon annan. Läsaren bör även beakta det faktum att diskussionen kring överhettning sker i mångt och mycket utifrån diverse expertutlåtanden, författarna lägger ingen djupare värdering i huruvida ett uttalande är värt mer än ett annat. Tanken är att redogöra olika ståndpunkter.

Kapitel tre avhandlar det teoretiska ramverk som studien avser att använda. Författarna vill påpeka nödvändigheten att ge en god förklaring av såväl bakomliggande modeller som den i studien använda trefaktorsmodellen. Essensen av kapitlet är att förstå sambandet mellan CAPM och den vidareutveckling som Fama & French gjort i form av sin trefaktormodell.

Kapitel fyra och fem berör de metodval och de data som samlats in och bearbetats under studien. Det är här viktigt att förstå författarnas kvalitativa urval av bolag samt att det i dessa fall är svårt att undvika ett viss mått av subjektivitet.

I de avslutande kapitlen förs diskussioner utifrån det teoretiska ramverket samt det empiriska material som samlats in och bearbetats. Läsaren bör här förstå interaktionen mellan teori och empiri för att tillgodose rapportens helhet. Avslutningsvis följer slutsatser och förslag på framtida forskning.

2 Definition av Cleantech

Detta kapitel syftar till att åskådliggöra delar av den flora av definitioner som begreppet Cleantech innefattar. Genom att lyfta upp ett antal olika definitioner avser författarna skapa förståelse för det kvalitativa urval som senare kommer göras.

2.1 Bakgrund

Det finns en omfattande flora varierande definitioner på vad begreppet Cleantech egentligen innefattar. Cleantech står för Clean Technology, vilket direkt översatt till svenska skulle motsvara *ren teknik* alternativt *miljöteknik* som Swentec använder sig av.⁴ För att reda ut begreppsdjungeln kommer ett antal definitioner att presenteras nedan.

Den ursprungliga definitionen härstammar från en amerikansk organisation vid namn Cleantech Network. Uttrycket myntades 2002 och framhöll primärt de ekonomiska vinningarna av en kapitaliserad innovation och sekundärt de ekologiska framsteg som kunde göras. En definition som är föga överraskande då nätverket främst riktade sig mot riskkapitalister och hade som främsta ändamål att just sammanföra riskkapital med innovationer för att generera avkastning till investerarna.⁵

Vidare gör Cleantech Network en distinktion mellan Cleantech och Envirotech, det senare översatt till *miljöteknik* (ej att förväxla med Swentec's översättning av Cleantech) och som syftar till en, i USA, mer etablerad och mogen bransch. Detta kan sättas i relation till att Swentecs översättning av Cleantech är just miljöteknik. Enligt Cleantech Network är Cleantech mer influerat av innovativa lösningar än Envirotech, som är mer influerat av lagstyrning. Enligt Cleantech Networks skall en process, produkt eller tjänst som ska få kallas Cleantech uppfylla följande krav:⁶

- Erbjuder hög prestanda till lägre kostnad
- Kraftigt minska eller eliminera negativ ekologisk påverkan
- Förbättra användandet av naturresurser

2.2 Amerikansk, europeisk och svensk definition

Som redan påpekats finns motsägelser i definitionen av Cleantech mellan den ursprungliga amerikanska synen och den svenska synen, representerad av Swentec. Vid undersökning av hur den svenska riskkapitalföreningen (SVCA) använder sig av begreppet Cleantech påminner detta mer om den amerikanska definitionen representerad av Cleantech Networks, snarare än den som Swentec står för. SVCA:s definition innefattar olika typer av produkter, processer och tjänster som alla enligt Jansson och Vågström (2007) ska uppfylla följande krav:

- Möjliggöra högre effektivitet till lägre kostnad
- Markant reducera eller helt eliminera påverkan på miljön
- Genom de två ovanstående punkterna förbättra livskvaliteten

Likheterna mellan SVCA och Cleantech Networks definitioner ter sig naturliga då de båda primärt agerar i riskkapitalets intresse. Som en motpol till dessa två presenteras den definition som EU-

⁴ Swentec, *Svensk miljöteknik i siffror*, 2007

⁵ www.cleantech.com (2008)

⁶ www.cleantech.com, (2008)

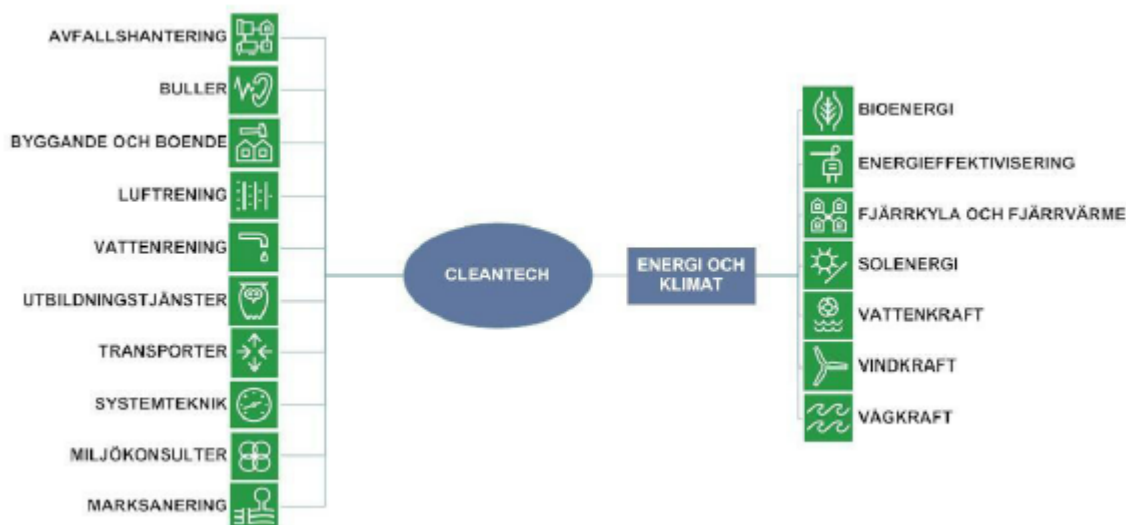
kommissionen använder för att klargöra begreppet miljöteknik. Definitionen återfinns i kommissionens miljöhandlingsplan *Environmental Technology Action Plan* (ETAP) och menar att miljöteknik är en teknik som skapar synergier mellan ekonomisk tillväxt och miljöskydd.⁷

Den ger ett aning vidare perspektiv på Cleantech än vad som kanske framhävts av de två tidigare presenterade definitionerna, men kontentan är ungefär densamma. Med utgångspunkt i ETAP definitionen har även Swentec tagit fram en egen tolkning av begreppet Cleantech. Enligt Swentecs definition innefattar Cleantech produkter, system, processer och tjänster som:⁸

”Ger tydliga miljöfördelar i förhållande till befintliga system eller alternativa lösningar i ett livscykelperspektiv. Denna ansats förskjuter fokus från produkter till system”

Swentecs definition inbjuder till en ytterligare vidgning av begreppet Cleantech, där fokus flyttas från enskilda produkter och processer till system som helhet. Vad som saknas jämfört med Cleantech Networks samt SVCA:s definitioner är den ekonomiska aspekten. På så sätt har fokus mer förskjutits till den miljömässiga aspekten, och den ekonomiska förefaller av mer sekundär betydelse. Det bör även belysas att Swentec genom sin definition även vidgar begreppet i vertikal mening, då hela livscykeln skall vägas in. Detta innebär att hänsyn skall tas till en produkt eller tjänst totala påverkningar från födsel till grav, vilket i sig ger mer dynamik åt definitionen. (Küller, 2008)

För att illustrera den breda skara av branscher eller teknikområden som innefattas i Swentecs definition används bilden nedan.

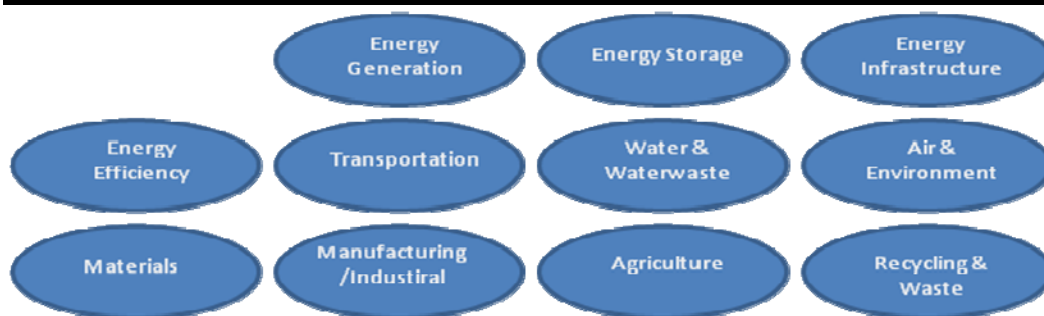


Figur 1 – Swentecs uppdelning av teknikområden inom Cleantechbranschen. Källa: Swentec, *Svensk miljöteknik i siffror*, 2006.

Som framgår innefattar Cleantech, enligt Swentec, idag 17 branscher, eller teknikområden, varav sju av dessa är inom *energi och klimat*. Detta kan jämföras med Cleantech Networks indelning som består av de elva segment presenterade i Figur 2.

⁷ Europeiska Gemenskapernas Kommission (2004)

⁸ Swentec, *Analys av hur Sverige ska genomföra EU:s miljöhandlingsplan ETAP fram till år 2010*, 2007



Figur 2 – Segmentering av branscher enligt Cleantech Networks. Källa: Cleantech Networks, I 2008.

Som vi kan se så är likheterna stora mellan de inkluderade teknikområdena (segmenten), dock finns även en del skillnader (t ex. exkluderar Swentec jordbruk ur definitionen och väljer att dela upp energi efter anrikningsform medan Cleantech Network segmenterar energi efter funktion inom energidistributionen). Detta är ytterligare ett bevis på att det i dagsläget inte finns någon enhetlig syn på vad Cleantech exakt är, och innefattar. Gemensamt för de flesta definitioner är dock att Cleantech syftar till att ge både ekonomiska och ekologiska fördelar, med olika betoning beroende på vem som är intressent.

2.3 Val av definition för denna studie

Viktigt för denna studies fortsättning är att notera att inte enbart definitionen varierar mellan länder och organisationer, utan även användningen av densamma. Företag tenderar att benämna sig som verksamma inom Cleantech även om bara en mindre del av verksamheten verkligen har med Cleantech att göra. (Küller, 2008) Detta för att erhålla de fördelar som kan uppträda genom att bli förknippad med Cleantech. I slutändan bidrar detta fenomen till att skapa ytterligare förvirring på marknaden om vad ett Cleantechföretag egentligen är och för studiens vidkommande nödvändiggör detta en ytterst noggrann sällning av samtliga, för studien aktuella, företag.

I denna rapport likställs Cleantech med miljöteknik för att undvika vilseledande resonemang och för att erhålla ett homogent uttryck för fenomenet och utgår primärt från Swentecs val av definition. Det skall dock noggrant poängteras att författarna har gjort en kvalitativ bedömning av de bolag som vid en första anblick uppfattats ligga inom ramen för Swentecs definition av Cleantech. Vid flertalet tillfällen har författarna stött på bolag som utger sig för att vara miljöteknik- eller Cleantechbolag men med detta i själva verket syftar till att man eftersträvar miljömässigt effektivare interna produktionsprocesser. Dessa bolag anses inte vara Cleantechbolag i denna rapport. För att inkluderas i denna rapport skall bolagens produkt eller tjänst vara av den karaktär som definieras av Swentec.

3 Teori

I detta kapitel ges läsaren nödvändig kunskap kring de modeller och övrig teori som används i studien. Inledningsvis presenteras begreppet risk och avkastning varpå en beskrivning av CAPM och utvecklingen till Fama-Franchs trefaktormodell följer.

3.1 Risk och avkastning

Allt sedan Markowitz (1952) introducerade modern portföljteori är det allmänt vedertagna och accepterade sambandet i investeringssammanhang att högre förväntad avkastning obönhörligen kräver ett större risktagande. Detta är samstämmigt med att investerare är riskaverta och kräver kompensation för större osäkerhet i en investering. Beteckningen riskavers innebär i detta fall en motvilja att ta risker och förklarar varför en riskfylld investering har högre förväntad avkastning än en mindre riskfylld investering.

Med en investering som genererar ett positivt framtida kassaflöde syns prisbildningen som en stigande diskonteringsränta med ökande osäkerhet kring investeringens kassaflöden. Således kan enligt Markowitz (1952) fastslås att investerare kräver högre avkastning för att godta att ta den extra risk det innebär att hålla en mer riskabel tillgång.

3.1.1 Volatilitet som ett mått på risk

Ett ofta använt mått på risk presenterades av Markowitz (1952) i form av en investerings volatilitet. Med volatilitet avses det värde med vilket en tillgångs avkastning varierar mellan på varandra följande tidsperioder vilket ofta mäts som avkastningens standardavvikelse. En tillgång vars avkastning fluktuerar dramatiskt upplevs vara behäftad med en högre risk eftersom tillgångens värde den dagen då investeraren avser att sälja är mindre förutsägbart. I ett statistiskt perspektiv innebär en högre volatilitet dessutom att det potentiella framtida värdet på tillgången täcker ett bredare spann.

3.1.2 Diversifiering och systematisk risk

Trots att det kan framstå som något motsägelsefullt fastslås det inom modern portföljteori att det inte är den enskilda tillgångens volatilitet som är av huvudintresse för att bedöma risk, utan portföljens som helhet. Genom diversifiering kan investeraren reducera portföljens sammanlagda volatilitet utan någon ytterligare kostnad. Förklaringen är att olika tillgångar sällan är perfekt korrelerade med varandra vilket föranleder att en investering av motsvarande belopp i två tillgångar istället för bara en reducerar portföljens totala volatilitet utan att för den skull sänka den förväntade avkastningen. (Markowitz, 1952)

Diversifiering är en av huvudteserna inom modern portföljteori och erbjuder investerare ett reducerat risktagande utan extra kostnad. Det ska dock noteras att volatilitetsreduktionen som uppstår genom att lägga till ytterligare en tillgång till portföljen är avtagande med antalet tillgångar i portföljen. Som en tumregel brukar enligt Berk (2007) en portfölj innehållande 30 eller fler tillgångar anses som väldiversifierad. Då volatilitet kan reduceras utan kostnad är det naturligt att investerare ej kompenseras för den andel av volatiliteten som är specifik för aktuell tillgång, benämnd *osystematisk risk*. Följaktligen kan en investerare diversifiera sin portfölj till den grad att dess volatilitet matchar volatiliteten för den totala marknaden varför investerare endast kompenseras för den del av risken som inte kan diversifieras bort, benämnd *systematisk risk*. (Sharpe, 1964)

3.1.3 Beta som mått på systematisk risk

Som nämnts tidigare uppvisar en investerings avkastning både systematisk och osystematisk risk. Den andelen av volatiliteten som är hänförlig till systematisk risk mäts som den grad till vilken tillgångens avkastningen varierar relativt marknadsportföljens avkastning. Som kvantifiering av den relativa volatiliteten används beta (β) som mått på riskbidraget som en individuell investering ger till en väldiversifierad portfölj. Beta beräknas som:

$$\beta_A = \frac{\text{COV}(r_A, r_M)}{\sigma_M^2}$$

där r_A är avkastning från tillgången
 r_M är avkastning på marknadsportföljen
 σ_M^2 är variansen för marknadsportföljens avkastning
 $\text{cov}(r_A, r_M)$ är kovariansen mellan tillgångens avkastning och marknadsportföljens avkastning

Formel 1 – Formel för beräkning av betavärde. Källa: Berk, (2007)

I praktiken beräknas beta från historiska avkastningar för både aktuell tillgång och marknadsportföljen där marknadsportföljen normalt representeras i form av ett brett. Portföljens betavärde (icke att förväxla med dess varians) beräknas därefter som det vägda genomsnittet av ingående tillgångars betavärden viktat med deras andel av portföljen. (Tobin, 1958)

3.2 Capital Asset Pricing Model (CAPM)

Som en vidareutveckling av Markowitz's portföljeteori publicerade Sharpe (1964) "The Capital Asset Pricing Model" (CAPM) som en modell för att kvantifiera relationen mellan en tillgångs betavärde och dess förväntade avkastning. Modellen kan användas till att utvärdera en investerings avkastning alternativt förutsäga pris på finansiella instrument och dikterar att riskpremien för en portfölj är proportionell mot dess systematiska risk mätt som beta. Med parallellt arbete bedrivet även av Treynor (1961) och Lintner (1965) introducerar modellen även begreppen systematisk och specifik risk som nämnts tidigare. (Borchert et al. 2003)

CAPM fastslår att om en tillgångs betavärde är känt kan dess förväntade avkastning beräknas. Den generaliserade relationen mellan förväntad avkastning för en tillgång och exponeringen mot marknadsrisk presenteras i Formel 2.

$$E(r_a) = r_f + \beta(E(r_m) - r_f)$$

där $E(r_a)$ är tillgångens förväntade avkastning
 r_f är riskfri avkastning
 β är tillgångens betavärde
 $E(r_m)$ är förväntad marknadsavkastningen

Formel 2 – Beräkning av förväntad avkastning med CAPM. Källa: Berk, (2007)

Sammanfattningsvis säger CAPM att en tillgång kan förväntas ge en avkastning som motsvarar riskfri avkastning plus en belöning för att bära risken som mäts av dess beta. Grafiskt kan detta samband presenteras i form av Security market line (SML) där beta är andelen av en tillgångs förväntade

överavkastning relativt marknadens överavkastning, där överavkastning definieras som avkastningen för en given tillgång minus avkastningen för en riskfri tillgång. Investerare ges som nämnts tidigare ingen kompensation för icke-systematisk risk då den kan diversifieras bort. (Sharpe, 1964)

3.2.1 CAPMs antaganden

Modellen gör som påpekas av Berk (2007) en rad förenklande antaganden där de mest centrala och således även mest debatterade rör investerarnas beteende samt närvaron av endast en ensam gemensam riskfaktor.

CAPM antar att kapitalmarknader är effektiva vilket innebär att alla instrument och tillgångar är rationellt prissatta samt att det inte finns några arbitragemöjligheter. Investerare antas vara riskaversa och alltid medelvärde-varians optimerande. För en given risknivå föredrar de högre avkastning och för en given avkastning lägre risk. Vid val av tillgång att investera i utgås endast från riskpreferenser.

CAPM antar att marknadsportföljen består av alla tillgångar på marknaden; även inkluderandes t ex. fastigheter och humankapital. Dock definieras marknadsportföljen av praktiska orsaker ofta efter ett brett index som t ex. S&P 500 varför den använda marknadsportföljen i själva verket är en begränsad version av den riktiga marknadsportföljen.

CAPM antar vidare att det finns många investerare och att alla investerare är pristagare vilket innebär att de själva inte kan påverka marknaden. Alla investerare har samma placeringshorisont och ser endast en period framåt. Alla investeringar sker i början av perioden och inga ändringar sker under perioden.

Det finns en riskfri tillgång som ger ränta (r_f) och investerare kan låna upp och låna ut till en fast riskfri ränta över hela investeringens horisont. Inga skatter eller transaktionskostnader antas existera.

Information är fritt tillgänglig för alla vilket gör att alla investerare har samma information och homogena förväntningar kring avkastningens fördelning. Avkastningar antas vidare vara normalfördelade och specificerade genom medelvärde och standardavvikelse där den senare ses som ett mått på risk. I realiteten kan avkastningen tillhöra godtycklig fördelning vilket som en konsekvens ifrågasätter standardavvikelsen som ett korrekt mått på risk.

3.2.2 Stöd för CAPM

Fischer Black (1972) konstruerade en modell som representerar förväntad efterfrågan för någon tillgång som en linjär funktion av den förväntade avkastningen för två gränsportföljer, vilket ger följande samband. Kombinationen av effektiva portföljer kommer att ge en portfölj som också den är effektiv samt, givet att den effektiva gränsen är delad i en effektiv och en ineffektiv del, kommer varje portfölj från den effektiva delen ha en motsvarighet i en beta-noll portfölj belägen på den ineffektiva delen utan någon korrelation dem emellan. Blacks modell av CAPM är giltig vid frånvaro av riskfria tillgångar, vid riskfri utlåning men inte upplåning samt vid upplåning vid en ränta högre än den riskfria.

Black, Jensen och Scholes (1972) genomförde en studie av alla aktier på NYSE där de utgående från 1931-1965 års data byggde portföljer och regressioner av dem mot beta. Slutsatsen blev att relationen mellan genomsnittlig portföljvinst och beta är nästintill linjär. Ett år senare gör, Fama och MacBeth (1973) en studie av aktier på NYSE under perioden 1926-1968. Slutsatsen blev att

datan i allmänhet stödde CAPM. Slutsatserna beskriver även att skärningstermen är större än riskfri ränta, att det finns en linjär relation mellan genomsnittlig portföljavkastning och beta samt att den linjära relationen är stark under den studerade tidsperioden.

3.2.3 CAPMs utmaningar

Roll (1972) utmanar testbarheten hos CAPM och påpekar framför allt att CAPM inte kan testas eller användas förrän strukturen på den sanna marknadsportföljen är känd och alla instrument har tagits med. I realiteten är avkastningen på marknadsportföljen inte observerbar då den kan inkludera även icke handlade tillgångar som fastigheter och humankapital. Användandet av ett substitut kan skapa två problem, antingen kan substitutet vara effektivt trots att marknadsportföljen inte är det eller omvänt. Möjligheten finns då att fel uppstår vid jämförelser om olika substitut använts. Roll vänder sig även mot användandet av ex post data, vilket endast är en approximation. Att använda historiska snittavkastningar kan leda till felaktiga slutsatser om förväntad avkastning då det är troligt att avkastning varierar med tiden och inte är konstant över långa perioder.

Under tidigt 1980-tal började andra studier av CAPM utmana dess värde vid prediktion genom att föreslå att ytterligare faktorer än bara beta kan påverka relationen mellan risk, avkastning och förklara residualvariationen hos snittavkastningen. Banz (1981) var den första att påvisa "storlekseffekten" dvs. att storlek och avkastning hänger ihop samt att små bolag ger större avkastning än stora bolag vid studier över lång tid. Banz studerade bolag på NYSE under perioden 1936-1975 och fann att snittavkastningen för stora bolag var lägre än för små bolag vilken föranledde slutsatsen att en stor och statistiskt signifikant storlekseffekt existerade.

En studie av CAPM som Fama och French (1992) genomförde bekräftade Banz's slutsats men inkluderade nu även bolagets book-to-market kvot som en förklarande variabel. I studien benämns variabeln värdeeffekt och definieras som kvoten mellan företagets bokförda värde och dess marknadsvärde. De visade att en modell innefattande både storlekseffekt och värdeeffekt kan förklara ytterligare mer av variationen i snittavkastning samt att även värdeeffekten ensam har större förklaringsvärde än storlekseffekten. Med värdeeffekten som variabel kan sedan tillgångar delas upp i percentiler där en vanlig uppdelning för t ex aktier, enligt Fama och French (1992), är 30/40/30. Med en sådan uppdelning benämns de 30% av tillgångarna med högst book-to-market kvot *value shares* som varandes de med mest substans medan de 30% med lägst kvot benämns *glamour shares*.

3.2.4 Vidare studier av CAPM och Fama-Frenchs trefaktors CAPM

Kothari, Shanken och Sloan (1995) menar att Fama och Frenchs slutsatser beror på utformningen av det statistiska testet. Så länge som CAPM baseras på ex post data kan en grupp riskfaktorer som approximerar skärningen till noll alltid hittas, men den verkliga förklaringen på avvikelserna kan vara långt mer komplicerad. Många studier har ifrågasatt beta och mer specifikt hävdade att beta beräknat på historisk data inte kan förutsäga varians hos framtida avkastningar. Harvey (1989) samt Ferson och Harvey (1991, 1993) fastslog att betavärden i likhet med förväntad efterfrågan är tidsberoende.

3.2.5 Fama-Frenchs trefaktor CAPM (FF3M)

Under 1992 introducerade Fama och French en alternativ modell för prissättning av tillgångar. Modellen är en utökning av CAPM och lindrar några av de tillkortakommanden som tidigare påpekats. Genom att utöka modellen med två extra faktorer – bolagsstorlek och book-to-market kvot, fångar Fama och Frenchs trefaktor CAPM (hädanefter kallad FF3M) stora delar av variationen i

avkastning orsakad storleks- och värdeeffekter. Dessutom ger modellen ett högre förklaringsvärde än CAPM.

Fama och French (1993) kritiserade CAPM för att underskatta den förväntade efterfrågan för bolag med lågt beta och överskatta förväntad efterfrågan för bolag med högt beta. Enligt FF3M ska sk. glamour shares med liten storlek uppvisa en premium i förväntad avkastning. Detta förklaras genom att en högre risk vid investering i sådana bolag som en följd av deras känslighet för förändringar i affärsmiljön samt sårbarhet vid en ekonomisk nedgång. Anledningarna till den högre risken i glamour shares med liten storlek är att de ofta har sämre ekonomisk uthållighet samt att deras värdering till stor del består av förhoppningar på framtiden vilka snabbt kan ändras.

FF3M är en multipel regressionsmodell som förklarar förväntad avkastning utifrån dess relation till marknadsrisk, storleksrisk och värderisk. Modellen definieras som följer:

$$E(r_a) = r_f + \beta_{a,m}(E(r_m)) + \beta_{a,SMB}(SMB) + \beta_{a,HML}(HML)$$

där $E(r_a)$ är tillgångens förväntade avkastning
 r_f är riskfri avkastning
 $E(r_m)$ är förväntad marknadsavkastning
 SMB är avkastning på storleksfaktorn
 HML är avkastning på book-to-market faktorn
 β är regressionsparameter för respektive variabel

Formel 3 – Formel för beräkning av förväntad avkastning enligt FF3M: Källa: Fama et al. (1992)

Genom att komplettera CAPM med ytterligare faktorer tillåter FF3M investerarna att bättre specificera sin riske exponering mot marknads-, storleks- och värderisk. I modellen återfinns tre olika β vilka representerar regressionsparametrar för respektive variabel. I fallet med $\beta_{a,m}$ är parallellen till CAPMs β uppenbar, dock får den i FF3M ett annat värde när de andra faktorerna viktas in och tar en del av risken. Teoretiskt anses FF3M ha ett förklaringsvärde på 90 %, jämfört med CAPM som ligger runt 80 %. Detta innebär att modellen till 90 % förklarar variationen i den studerade portföljens avkastning.

3.2.5.1 SMB faktorn

SMB (small minus big) faktorn i modellen tar hänsyn till storlekspremien och är ett mått på överavkastningen som investerare historiskt har erhållit genom investering i bolag med lågt marknadsvärde. I praktiken beräknas SMB som en månadsvis faktor där bolagen separeras efter marknadsvärdets median och SMB fås sedan som snittavkastningen för de minst aktierna minus snittavkastningen för de största under den månaden. Ett positivt SMB under en månad indikerar att småbolagen gett bättre avkastning än de större bolagen medan ett negativt indikerar motsatsen. Som referenspunkt ligger det årliga historiska värdet på SMB enligt Borchert et al (2003) för åren 1926-2002 för amerikanska aktier på uppskattningsvis 3,3 %. Samma författare indikerar att värdet idag ligger kring 1,5-2,0 %. SMB beräknas som i Formel 4.

$$SMB = r_{small} - r_{big}$$

där r_{small} är avkastningen för de bolag med minst marknadsvärde
 r_{big} är avkastningen för de bolag med högst marknadsvärde

Formel 4 – Uttryck för beräkning av SMB. Källa: Borchert et al. (2003)

3.2.5.2 HML faktorn

HML (high minus low) faktorn är konstruerad för att mäta värdepremien som investerare kompenseras med vid investering i bolag med högt book-to-market värde. Beräkningen är snarlik den för SMB men här delas bolagen upp i 30/40/30 percentiler istället för efter medianvärde. HML beräknas som snittavkastningen för de 30% aktier med högst B/M minus snittavkastningen för de 30% med lägst B/M. Ett positivt HML indikerar att värdeaktierna överträffade tillväxtaktierna den månaden medan ett negativt indikerar det omvända. Som referenspunkt anger Borchert et al (2003) ett årligt HML värde för amerikanska aktier under perioden 1926-2002 till 5.1%. Samma författare anger att HML-värdet idag troligen ligger kring 3,5-4,0%. HML beräknas som:

$$HML = r_{high \frac{B}{M}} - r_{low \frac{B}{M}}$$

där $r_{high \frac{B}{M}}$ är avkastning för de 30% av bolagen med högst B/M
 $r_{low \frac{B}{M}}$ är avkastning för de 30% av bolagen med lägst B/M

Formel 5 – Uttryck för beräkning av HML. Källa: Borchert et al. (2003)

3.3 Teorin relaterat till studiens syfte

Givet presenterad teori och diskussionen kring CAPMs användbarhet finner författarna det lämpligt att använda FF3M för studie av avkastningen hos Cleantech-bolag och på så sätt uppnå studiens syfte. Vad som dock är speciellt intressant att notera under rubrikerna ovan är rörande den praktiska användningen av FF3M. Då FF3M är en av Fama och French (1993) någorlunda standardiserad trefaktormodell finns det ett givet tillvägagångssätt och färdiga definitioner för t ex. SMB och HML vilka presenterades ovan. Implikationen härav för indelning av bolagen i respektive portfölj är värda att poängtera inför den fortsatta läsningen och åskådliggörs i Figur 3.

| | | Median MV | |
|-----------------------|--|---------------|-------------|
| | | Small Value | Big Value |
| 70:th BtMV percentile | | | |
| | | Small Neutral | Big Neutral |
| 30:th BtMV percentile | | | |
| | | Small Growth | Big Growth |

Figur 3 - Modell for portföljkonstruktion. Källa: Fama et al. (1996)

Då SMB separerar bolagen efter marknadsvärdes-median och HML separerar i 3 percentiler, fås för varje portfölj en matris där bolagen inordnas i någon av sex kategorier enligt ovan. Figur 3 är med andra ord en visualisering av uppdelningen för beräkning av FF3M faktorerna och återkommer senare.

4 Data och datainsamling

Detta kapitel beskriver vilka data som samlats in för att analysera och besvara problemet. Hur och var denna är insamlad samt vilka val författarna gjort diskuteras. Avslutningsvis lämnas kritik mot använd data.

4.1 Kriterier för data

Ett första ställningstagande inför insamling av data är att fastställa tidsperiod att studera samt observationsfrekvens. Valet är i stort en avvägning mellan hanterbar datainsamling och önskad detaljeringsgrad. Som vägledning har författarna i detta avseende utgått dels från rekommendationer av Fama & French och dels tillvägagångssätt i liknande tidigare genomförda studier.

Enligt Fama & French (1992) bör en studie av avkastningar med användning av FF3M anta antingen ett treårs- eller femårs perspektiv och vanligen med en månadsvis observationsfrekvens. Anledningen som anges är en längre tidsperiod bättre hanterar tillfälliga avvikelser medan månadsvisa observationer är tillräckligt noga för att ge god upplösning samtidigt som datamängden blir hanterbar. Detta tillvägagångssätt stöds även av t ex. Olsson (2007). I detta fall bör hänsyn även tas till tillgången på data vilket i denna studies fall är en synnerligen betydande aspekt. Då Cleantech-branschen är relativt ung och flera bolag som är aktuella för studien blivit börsnoterade först på senare tid är det nödvändigt med en kortare tidsperiod. Sammantaget med Fama & Frenchs rekommendationer och med stöd av t ex Olsson (2007) väljs således data att omfatta tre år med en månadsvis observationsfrekvens.

Ytterligare ett nödvändigt val för studerad data är beträffande val av tidsperiod. Enligt tidigare resonemang kring Cleantech-branschen är en senare tidsperiod att föredra för att säkerställa tillgänglighet av företagsdata. Dock kommer studien, som beskrivs senare, delvis utgå från data tillgänglig genom French (2008) varför tidsperioden måste anpassas efter även tillgänglighet från denna källa. Sammantaget väljs så en tidsperiod så sent som möjligt men med full datatillgång genom French vilket ger åren 2004, 2005 samt 2006 som studerad tidsperiod.

4.2 Riskfri avkastning

Den riskfria avkastningen som avses i FF3M representeras vanligen av de mest marknadsförda instrumenten på kreditmarknaden vilket normalt avser statsobligationer samt statskuldväxlar. I detta hänseende är löptiden på valt instrument av stor betydelse då olika löptid uppvisar olika avkastning och således får direkt påverkan på regressionsparametern.

I denna studie används genomgående data för de tre kalenderåren 2004-2006 med månadsvisa mätningar. Med syftet att matcha tidshorizonten för samtliga mätserier är det då naturligt att även låta den riskfria avkastningen vara mätt på månadsbasis vilket även stöds av Olsson (2007). Också valet av instrument för att representera riskfri avkastning görs i linje med tillvägagångssättet hos Olsson (2007) där statsobligationer föredras.

Data för sammanställning och fastsällande av riskfri avkastning i Sverige fås från Riksbanken (2008) som medelmånadsräntan för statsobligationer med en månads löptid under åren 2004, 2005, och 2006.

Data för sammanställning och fastsällande av riskfri avkastning i Danmark fås från Danmarks Nationalbank (2008) som månadsmedelvärde för penningmarknadsräntan CIBOR med en månads löptid under åren 2004, 2005, och 2006.

Data för sammanställning och fastsällande av riskfri avkastning i Finland fås från Bank of Finland (2008) som månadsmedelvärde för Eonia-räntan med en månads löptid under åren 2004, 2005, och 2006.

Data för sammanställning och fastsällande av riskfri avkastning i Norge fås från Norges bank (2008) som månadsmedelvärde för NIBOR-räntan med en månads löptid under åren 2004, 2005, och 2006.

4.3 Förväntad avkastning för marknadsportföljen

Som ingående modellparameter i FF3M definieras marknadsportföljen som den portfölj vari den studerade marknads samtliga tillgångar ingår. I realiteten är det dock inte möjligt att inkludera *alla* tillgångar varför någon form av förenkling måste användas. I likhet med resonemangen kring riskfri avkastning ovan kommer även det framräknade värdet på marknadsavkastningen att få direkt genomslag i modelanspassningen.

I denna undersökning används statistik för marknadsavkastningen som den är presenterad av French (2008). Inkluderat i datan är avkastningar för samtliga noterade⁹ aktier i respektive land med mätvärden för minst ett av åren 2004-2006. Marknadsavkastningen beräknas sedan som det värdeviktade medelvärdet av samtliga bolags månadsvisa avkastning.

4.4 Portföljavkastning

I avsikt att bedöma de studerade portföljernas avkastning med hjälp av FF3M krävs en månadsvis portföljavkastning som ingående parameter i regressionen. Denna avkastning beräknas som en värdeviktad avkastning för samtliga i portföljen ingående aktier och beräknas månadsvis. Härvid krävs data av två typer: avkastning för ingående bolag samt deras storlek (marknadsvärde) med mätning minst månadsvis. Genom tillgång till Reuter Datascope¹⁰ erhålls dagsvisa mätningar av slutkurser samt bolagsstorlekar för avsedd tidsperiod. En månadsvis avkastning kan då beräknas aktievis som $(\text{kurs första dagen} - \text{kurs sista dagen}) / \text{kurs första dagen}$. För att beräkna bolagets storlek används medelvärdet av månadens första och månadens sista mätning.

Vid insamling av data händer det att observationer saknas genom att t ex. inga affärer har skett under dagen. Vid uppkomna fall har då slutkurs föregående dag använts som slutkurs även den dagen som observation saknas. Beträffande storlek saknades observation för tre av de Svenska bolagen varvid den beräknas månadsvis som slutkurs*antal utestående aktier. Antalet utestående aktier har vid sådana fall erhållits från årsredovisningar och vid förekommande fall korrigerats för betydande förändringar som t ex. split eller nyemission.

Efter beräkning av varje akties månadsvisa avkastning viktas alla avkastningar ihop med bolagens storlekar som vikter varvid en månadsvis portföljavkastning har erhållits. Här antas att portföljen alltid innehåller samtliga av de utvalda bolagen för landet som för tillfället är noterade. Detta innebär att portföljen successivt utökas i bolagsantal då nya bolag, utvalda för studien, noteras. Dock viktas portföljens månadsvisa avkastning kontinuerligt efter bolagens värde.

⁹ I detta fall avses notering på följande börser: OMX Nordic Exchange, First North, NGM, Aktietorget samt Oslobörsen.

¹⁰ Tillgång genom EcoWin på Handelshögskolans finanslab

4.4.1 Bortfall

Då den studerade branschen är ny och svårigheterna att inhämta data för noterade bolag är överhängande har studien valt att avse portföljer vars sammansättning ändras med börsnoteringar av utvalda bolag. Tillvägagångssättet har således varit att alla bolag som funnits noterade på valda börser per 2006-12-31 och matchat vald definition (se 5.1-5.3) inkluderats i studien, även om de inte varit noterade under hela den studerade perioden. Dock innebär detta att bolag som avnoterats innan 2006-12-31 helt exkluderats från studien.

Således har bolag som i extremfall bara varit noterade under några månader av den studerade tidsperioden (men nödvändigtvis 2006-12-31) tillåtits inkluderas i portföljer¹¹. Härvid har bortfallet kunnat elimineras till att endast utgöras av bolag där ingen data alls har hittats eller som inte varit noterade under den studerade perioden. Så har fallet varit för fyra, av de i Sverige, noterade bolagen vilka då helt har exkluderats ur studien. Följande bolag har pga av databrist exkluderats: Deflamco, EDI Company, Ancora Energispar samt Systemseparation.

4.5 SMB faktor

I likhet med hur förväntad avkastning på marknadsportföljen samt riskfri avkastning beräknas bör även SMB faktorn framräknas månadsvis. I den faktor beaktas den studerade marknaden som helhet varför samtliga noterade bolag ska tas med. Utgående från tillgänglig data genom French (2008) erhålls månadsvis avkastning för samtliga företag inordnade i portföljer efter storlek samt market-to-book värde (ME/BE). Dessa portföljer benämns Small Value, Small Neutral, Small Growth, Big Value, Big Neutral samt Big Growth (se Figur 3). Beräkning av SMB sker genom följande samband:

$$SMB = 1/3(\textit{Small Value} + \textit{Small Neutral} + \textit{Small Growth}) \\ - 1/3(\textit{Big Value} + \textit{Big Neutral} + \textit{Big Growth})$$

där *Big och Small är avgränsade med storleksmedianen Value, Neutral och Growth är avgränsade som percentiler omfattande 30%, 40% och 30% av företagen sorterade efter avtagande book-to-market.*

Formel 6 – SMB som beräknat ur typportföljer. Källa: French (2008)

4.6 HML faktor

Även HML faktorn beräknas månadsvis för samtliga bolag på marknaden och även här används, i likhet med SMB-beräkningarna, värden tillgängliga genom French (2008). Portföljerna är ordnade som vid SMB-beräkningarna och HML blir således skillnaden mellan medelavkastning för de två värdeportföljerna minus medelavkastningen för de två tillväxtportföljerna. Beräkning av HML sker enligt följande samband:

$$HML = 1/2(\textit{Small Value} + \textit{Big Value}) - 1/2(\textit{Small Growth} + \textit{Big Growth})$$

där *Big och Small är avgränsade med storleksmedianen Value och Growth är avgränsade som percentiler omfattande de 30% med störst respektive minst book-to-market kvot.*

Formel 7 – HML som beräknat ur typportföljer. Källa: French (2008)

¹¹ Detta är ett tillvägagångssätt som stöds av French (2008) och som är konsistent med inhämtad data.

4.7 Källkritik

I syfte att bedöma studiens tillförlitlighet och resultatens trovärdighet är en diskussion kring använda datakällor och deras trovärdighet på sin plats. Nedan följer diskussioner kring studien i två perspektiv: validitet och reliabilitet.

4.7.1 Validitet

Som anges av Patel et al (1994) är validitet ett mått på i hur stor grad en undersökning verkligen mäter det som avses att mätas. Vidare noteras att kvalitativa studier med utrymme för subjektiv tolkning generellt sett är behäftade med mer tvivelaktig validitet än kvantitativa undersökningar. Då denna undersökning är av det kvantitativa slaget och baseras på kvantitativa analyser återfinns endast ett mindre utrymme för tolkning vid utförandet av själva mätningarna. Således bör studien generellt betraktas som havandes god validitet.

Dock har studien under urvalsfasen ett tillvägagångssätt som är definierat enligt kriterier men som inte är absolut. Att subjektivitet inkommer i detta skede är oundvikligt pga. de vaga tillgängliga definitionerna av vad ett Cleantechbolag är. Härvid kan visst tvivel kring studiens validitet som varandes helteckande för Cleantech möjligen ifrågasättas, men utgående från givna definitioner bör studiens källor anses ha hög validitet även i detta avseende.

4.7.2 Reliabilitet

För att frambringa en studie med tillförlitligt resultat (dvs. med hög reliabilitet) är det som Patel et al. (1994) skriver av högsta grad viktigt att den använda informationen är pålitlig. Samma författare skriver vidare att en studie med hög reliabilitet är en sådan som kan replikeras av en annan författare med tillgång till samma information.

Reliabiliteten i studien får i skenet av litteratur som t ex. Patel et al (1994) anses som genomgående hög då använda källor för kvantitativ data kan klassas som pålitliga. Information kring kurser och storlekar på bolag har hämtats från Reuters Datascope samt i enstaka fall från publika årsredovisningar vilka i båda fallen är allmänt vedertagna källor för finansiell data. Statistik över räntor i de undersökta länderna har inhämtats från respektive lands riksbank vilka även de kan anses ha hög pålitlighet som källa. För framräknande av modellens övriga parametrar har data i stor utsträckning hämtats från French (2008) där den internationella statistiken finns publikt tillgänglig. Även i detta fall anses källan som mycket pålitlig.

En felkälla som dock aldrig kan garders för är den mänskliga faktorn. Särskilt sannolik är den att ge inverkan på resultatet vid bearbetning och sortering av stora mängder data, vilket varit fallet i denna undersökning. För att reducera möjligheten för fel har författarna i allra möjligaste mål använt sig av fördefinierade formler och verktyg i Excel för bearbetningen. I fall då detta ej har varit möjligt har man istället byggt upp egna kalkyler som sedan standardmässigt använts för samtliga beräkningar av samma slag. Fortlöpande har beräkningar och resultat även kontrollerats för felaktigheter varvid de mest uppenbara misstagen har kunnat undvikas.

De tryckta källor som används i studie är främst böcker och vetenskaplig artiklar skrivna av erkända författare. Likaledes är de muntliga källorna främst inhämtade från källor som är ansedda som behäftade med god tillförlitlighet. Med referenser främst till välkända källor som här ökas studiens reliabilitet ytterligare.

5 Metod

Detta kapitel är en beskrivning av hur författarna har angripit problemet och vilka verktyg som används i studien. Kapitlet är skrivet på ett sätt som är synonymt med den ursprungliga arbetsgången för att göra det lätt att följa arbetsgången.

5.1 Forskningsansats

Ambitionen med denna studie är att utgående från befintliga teorier och tidigare framlagd forskning avgöra hur väl den svenska Cleantechbranschens avkastning kan förklaras med tillgängliga modeller. Studiens bidrag är tvådelat: dels fungerar resultatet som vägledning till presumtiva investerare i Cleantechbolag och dels bidrar den akademiskt genom att visa på tillämpning av FF3M-modellen på den svenska aktiemarknaden.

Med utgångspunkt i befintlig metodteori som presenteras av Bryman et al (2003) är det i för studiens syfte naturligt att anta en deduktiv forskningsansats där en frågeställning definieras utifrån den teoretiska bakgrunden för att sedan testas statistiskt. Studiens slutsatser fås sedan i accepterandet eller förkastandet av hypotesen.

För att uppnå resultat som är generaliserbara bör de statistiska beräkningarna enligt Bryman et al (2003) grundas på ett så stort urval som möjligt. Enligt författarnas mening kan detta vara ett problem då urvalet av noterade Cleantechbolag är ytterst begränsat. Dock avser studien just att generalisera resultaten till att gälla endast Cleantechbolag varför ett omfång innefattande samtliga noterade bolag baserat på kvantitativ data bör representera ett fullgott urval.

5.2 Urval av bolag

Valet av Cleantechdefinition har sin utgångspunkt i kapitlet *Definition av Cleantech* och primärt Swentecs val av definition. Det skall dock noggrant poängteras att författarna har gjort en kvalitativ bedömning av de bolag som vid en första anblick uppfattats ligga inom ramen för Swentecs definition av Cleantech. För att inkluderas i denna rapport skall bolagens produkt eller tjänst vara av den karaktär som definieras av Swentec.

5.3 Urval

Vid urvalet av de analyserade Cleantechbolagen har författarna använt sig av två utgångspunkter, den första är att bolagen skall ha funnits noterade på någon av följande börser under hela eller delar av perioden 2004-01-01 till 2006-12-31:

- OMX Nordic Exchange (eller de häri ingående listorna innan bildandet av OMX Nordic Exchange)
- First North
- NGM (Nordic Growth Market)
- Aktietorget
- Oslo Börs

Bortfall av ett valt bolag antas ske endast då ett bolag varit noterat under kortare tid än en månad. Anledningen härför är för att bibehålla ett konsekvent urval samt att antalet Cleantechbolag är hårt begränsat. Skulle bolag ses som bortfall ifall de inte varit noterade under hela den studerade perioden vore urvalet av Cleantechbolag alltför snävt. Istället ses undersökningen som rörandes en portfölj av samtliga vid varje mätning noterade Cleantechbolag och tillåts således att förändras i

Överavkastning inom Cleantech – Finns risk för bubbla?

sammansättning mellan varje mätning av avkastning. Rekommendationer av t ex Berk (2007) lyder att en väldiversifierad portfölj bör innehålla minst 30 unika aktier. Detta är dock ej möjligt i denna studie då så många bolag som matchar definitionen ej finns noterade. Författarna väljer istället att hålla fast vid definitionen men att inkludera samtliga passande bolag.

Den andra utgångspunkten som författarna har använt sig av är en kvalitativ bedömning av om huruvida bolagens verksamhet kan definieras enligt författarnas valda definition av Cleantech. En genomgång av alla börsbolagens verksamhet har gjorts och resultatet av urvalet presenteras i tabellen nedan.

| Bolag | Stad | Börs | Verksamhet | Marknadsvärde[€] ¹² | Noterad ¹³ |
|---------------------------------|------|-------------------------|--|--------------------------------|-----------------------|
| Morphic | STO | OMX Nordic Exchange STO | Vindkraft, bränsleceller m.m. | 322 858 899 | 200401-200612 |
| Tricorona | STO | OMX Nordic Exchange STO | Investeringar | 157 986 419 | 200401-200612 |
| Opcon | STO | OMW Nordic Exchange STO | Elproduktion, tändsystem m.m. | 114 789 510 | 200401-200612 |
| Ancora Energispar | STO | First North | Energibesparande produkter | 1 297 671 | - |
| PV Enterprise | STO | First North | Solcellpaneler | 71 141 384 | 200612-200612 |
| Värmekyl Grossisten | STO | First North | Energibesparande lösningar | 15 158 593 | 200603-200612 |
| Clean Oil technology | STO | NGM | Djupfiltrering av smörj- och hydragoljor | 31 513 030 | 200503-200612 |
| Deflamo¹⁴ | STO | NGM | Miljövänligt flamskyddsmedel | - | - |
| EDI Company¹⁵ | STO | Aktietorget | Energibesparande turbinteknik | - | - |
| Hedson Technologies | STO | Aktietorget | Miljöeffektiv utrustning till bilindustrin | 5 791 314 | 200402-200612 |
| Lucent Oil | STO | Aktietorget | Rening och återvinning av oljor | 610 821 | 200507-200612 |
| Taurus Energy | STO | Aktietorget | Etanolframställning | 768 538 | 200402-200612 |
| Novozymes | CPH | OMX Nordic Exchange CPH | Diverse biolösningar | 4 101 571 303 | 200401-200612 |
| Vestas Wind Systems | CPH | OMX Nordic Exchange CPH | Vindkraft | 12 301 425 340 | 200401-200612 |
| Schouw & Co. | CPH | OMX Nordic Exchange CPH | Investeringar | 874 530 831 | 200401-200612 |
| Renewagy | CPH | OMX Nordic Exchange CPH | Investeringar | 76 222 520 | 200401-200612 |
| SCF Technologies | CPH | OMX Nordic Exchange CPH | Teknik för biobränsle m.m. | 30 943 783 | 200611-200612 |

¹² Marknadsvärde per 31/12-2007 med växelkurser: SEK/€=9,44, DKK/€=7,46, NOK/€=7,97. Källa: Reuters datascop.

¹³ Avser vilken del av den studerade perioden (200401-200612) som aktien varit noterad

¹⁴ Ingår inte i studien på grund av brist på data

¹⁵ Ingår inte i studien på grund av brist på data

Överavkastning inom Cleantech – Finns risk för bubbla?

| | | | | | |
|----------------------|-----|-------------------------|---------------------------------------|----------------|---------------|
| Neste Oil | HEL | OMX Nordic Exchange HEL | Miljövänliga bränslekomponenter m .m. | 6 038 306 805 | 200502-200612 |
| Pöyry | HEL | OMX Nordic Exchange HEL | Konsulter | 1 027 051 523 | 200401-200612 |
| REC | OSL | Oslo Börs | Solenergi | 16 373 787 629 | 200606-200612 |
| Tomra Systems | OSL | Oslo Börs | Återvinning och återanvändning | 750 094 715 | 200401-200612 |
| Hafslund | OSL | Oslo Börs | Fjärrvärme | 1 521 115 779 | 200401-200612 |
| Goodtech | OSL | Oslo Börs | Rening för avlopp, biogas m.m. | 77 079 425 | 200401-200612 |

Tabell 1 – Bolag som valts ut med hjälp av kvalitativ metod.

För varje enskilt bolag har ett ställningstagande gjorts angående om bolagens verksamhet faller inom ramen för vad författarna har valt att definiera som Cleantech. Som tidigare påpekats innebär att enbart jobba med miljövänliga metoder i den interna tillverkningen inte ses som Cleantech, det är bolagets själva produkt eller tjänst som skall uppfylla kraven för Cleantech. Vidare är det bolagens kärnverksamhet som är av intresse, om inte kärnverksamheten är Cleantech har bolaget eliminerats i denna rapport.

Ingen hänsyn har tagits till bolagets marknadsvärde utan detta tillåts variera fritt. Inte heller någon branschindexering har inverkat på urvalet, dvs. bolag från alla branscher har beaktats. En definierad Cleantechbransch har inte funnits att tillgå på någon av marknaderna.

5.3.1 Gruppering av bolagen

Då tillgången på börsnoterade Cleantechbolag visat sig vara ytterst begränsad har författarna valt att utöka den ursprungliga studien till att innefatta inte bara Sverige utan också Danmark, Norge och Finland. Härav konstrueras fyra nationella "portföljer" eller grupperingar av bolag vilka illustreras nedan. Anledningen till att en gruppering på nationell basis väljs framför en sammanslagning av samtliga bolag till en nordisk Cleantech-portfölj är formatet på data för genomförandet av regressionsanalysen. Denna data är organiserad nationsvis vilket starkt favoriserar en nationsvis uppdelning även av de studerade bolagen. I den terminologi som används av Fama och French (1993) benämns grupperingarna portföljer, men i denna studie väljer författarna att framför allt använda benämningen gruppering då det näppeligen är meningsfullt att benämna en gruppering inkluderandes två bolag för portfölj.

| | | | |
|-----------------|---------------|----------------|---------------------|
| Sverige | | Danmark | |
| Morphic | Tricorona | Novozymes | Vestas Wind Systems |
| Opcon | Taurus Energy | Schouw & Co. | Renewagy |
| PV Enterprise | VKG | SCF Tech. | |
| Clean Oil Tech. | Hedson Tech. | | |
| Lucent Oil | | | |
| Finland | | Norge | |
| Neste Oil | Pöyry | REC | Tomra Systems |
| | | Hafslund | Goodtech |

Figur 4 – Nationella grupperingar.

5.4 Beräkning av avkastning

Som presenterats tidigare beräknas normalt den förväntade avkastningen i en FF3M modell enligt Formel 3. Men som Borchert et al. (2003) också anger skrivs formeln ofta om för att möjliggöra regressionsanalys och får då formen:

$$r_{it} - r_f = \alpha_i + \beta_{i,M} (r_{M,t} - r_f) + \beta_{i,SMB} (SMB) + \beta_{i,HML} (HML) + \varepsilon$$

där r_{it} är tillgångens förväntade avkastning
 r_f är riskfri avkastning
 SMB är avkastning på storleksfaktorn
 HML är avkastning på book-to-market faktorn
 α är tillgångens överavkastning
 ε är felterm i regressionen

Formel 8 – Omskriven formel för förväntad avkastning, använd vid regression. Källa: Borchert et al. (2003)

I Formel 8 noterar $\beta_{i,M}$ tillgångens exponering mot marknadsrisk, $\beta_{i,SMB}$ mäter tillgångens exponering mot risk förknippad med storlek och $\beta_{i,HML}$ mäter tillgångens exponering mot risk förknippad med värde. Noterbart är att differensen mellan marknadsportföljens avkastning och den riskfria avkastningen ($r_{M,t} - r_f$) betecknas som en riskpremie för marknadsrisk (Fama et al. 1996). I detta fall är marknadsportföljen definierad som ett index (se 4.3 för en mer utförlig beskrivning) bestående av alla aktier ingående i studiens totala urval.

Den i studien mest intressanta avkastningen är bedömningen av ifall studerad grupperingen överavkastar eller ej. I ovan presenterade modell kommer detta visa sig i faktorn α_i som om den är statistiskt säkerställt skiljd från noll påvisar överavkastning som ej kan förklaras av de övriga i modellen ingående faktorerna.

De använda värdena för SMB och HML beräknas månadsvis med utgångspunkt i formerandet av sex olika grupper. Uppdelningen sker baserat på företagens storlek samt book-to-market värde. Vid uppdelningen används följande modell:

| | | Median MV | |
|-----------------------|--|---------------|-------------|
| | | Small Value | Big Value |
| 70:th BtMV percentile | | | |
| | | Small Neutral | Big Neutral |
| 30:th BtMV percentile | | | |
| | | Small Growth | Big Growth |

Figur 5 – Modell for gruppering av bolag. Källa: Fama et al. (1996)

För att uppnå så tillförlitliga resultat som möjligt tillämpas en liknande metodik som i Fama et al. (1996) där varje gruppering (även marknadsportföljen) ingående avkastningar värdeviktas vid beräkning av medelavkastningen.

5.5 Regressionsanalys

Följande steg i utvärderingen av studerad grupperings avkastning relativt marknaden är att modellera relationen mellan den beroende variabeln (portfölj avkastning) och de förklarande variablerna (marknadsavkastning, SMB och HML) enligt Formel 8. I regressionen bestäms samtliga vikterna (α och β :n) med hjälp av en minsta-kvadrat skattning i MINITAB.

5.5.1 Utvärdering av regressioner

Utvärdering av regressionen sker med följande standardmässiga statistiska hjälpmedel: residualplottar, förklaringsvärde, F-test samt individuella t-test. Sammantaget fås då en komplett bild av hur väl modellen förklarar samband i datan samt om det är relevant att dra slutsatser från regressionen.

Plottning av residualer sker på fyra olika sätt: i en normal QQ-plot, som histogram mot frekvens, mot anpassade värden samt mot observationsordning. Vid studie av plottarna framkommer grafiskt ifall misstanke föreligger mot icke-stationäritet eller andra avvikelser i data.

Förklaringsvärdet (R^2) används för att avgöra hur mycket av variationen i responsvariabeln som förklaras av den anpassade modellen. Förklaringsvärdet antar värden mellan 0 och 100% där 100% påvisar perfekt passning mellan data och modell.

F-test används för att avgöra om det finns signifikant bevis för en relation mellan respons och de valda regressorerna. F-test testar nollhypotesen att alla koefficienter i modellen är 0 och således ingen relation mot alternativhypotesen att det faktiskt finns en relation. Ett högre F-värde stödjer förkastandet av nollhypotesen. Ur MINITAB erhålls inte bara ett F-värde utan också ett p-värde vilket är ett alternativ till att använda F-värdet enligt nedan.

Individuella t-test används för att påvisa de individuella faktorernas bidrag i modellen. I likhet med F-testet fås p-värden för varje faktor ur MINITAB från vilka slutsatser kan dras om huruvida en speciell faktor är signifikant. Även t-testet är ett hypotestest där nollhypotesen att faktorn inte bidrar testas mot alternativhypotesen att den bidrar. P-värdet är här sannolikheten att finna en teststatistika som är minst så extrem som det aktuella värdet givet att nollhypotesen är sann. I denna studie används den allmänt vedertagna gränsen för p-värden på 0,05 vilket innebär att ett p-värde $< 0,05$ föranleder att nollhypotesen förkastas. (Petrucci, 1999)

5.6 Statistisk hypotestestning

För att utvärdera om regressionernas resultat (främst med avseende på α) är statistiskt signifikanta och ej beroende på slumpen genomförs statistiska hypotestest. Genom att använda en standardiserad teststatistika avgörs huruvida den uppställda hypotesen är korrekt eller bör förkastas och tillvägagångssättet vid t-test stöds av bla. Fama et al. (1996). Hypotestest kommer att göras på resultatet av varje regression där det anses som varandes av intresse och testet avser att utröna om den av regressionen påvisade över- (eller under-) avkastningen som ej förklaras av modellen är statistisk signifikant. Testen gör enligt följande:

- Hypotesen $H_0: \alpha = 0$ ställs mot $H_a: \alpha \neq 0$. Enligt CAPM och FF3M erhåller en investerare i marknadsportföljen ett $\alpha = 0$ och därmed ingen överavkastning. Om α däremot har ett t-värde som överstiger ett 95%-igt konfidensintervall finns bevis mot H_0 och α kan anses som skiljt från noll varvid överavkastning är styrkt.

Överavkastning inom Cleantech –*Finns risk för bubbla?*

En förutsättning för användandet av t-test är att de studerade mätvärdena är normalfördelade. Enligt centrala gränsvärdessatsen kan dock summan av ett stort antal små slumpässigt varierande tal antas vara approximativt normalfördelad vilket bör vara applicerbart i denna studie. I tveksamma fall används dock ett test av typen Kolmogorov-Smirnov för att kontrollera så att den anpassade överavkastningen verkligen är normalfördelad. Sådana test utförs i likhet med regressionen och hypotest i datorprogrammet MINITAB.

6 Empiriskt resultat

I detta kapitel följer ett sammandrag av studiens empiri. Läsaren presenteras de, enligt FF3M, genomförda regressionerna samt utvärdering av desamma. Fokus ligger i huvudsak på den svenska marknaden, men även empiri för övriga tre marknader presenteras.

Det huvudsakliga empiriska resultatet från studien åstadkoms genom multipel regression av beräknade variabler enligt Bilaga 1- Bilaga 4. Regressionen sker som beskrivet i metodkapitlet och den konstanta termen α noterar i detta fall över- (eller under-) avkastning relativt vad som kan förklaras av den anpassade modellen.

6.1 Svenska bolag

För grupperingen av svenska Cleantech-bolag erhålls en månadsvis medelavkastning om drygt 7 % under den studerade perioden, dock med en standardavvikelse på drygt 16 % (se tabell Tabell 2, Bilaga 1). Under samma period ger marknaden som helhet en medelavkastning på 2 % med en standardavvikelse på nästan 4 %. Räknet på detta sett med hänsyn taget till endast avkastning indikeras med andra ord att Cleantech avkastar högre än marknaden som helhet.

Nästa steg mot en djupare förståelse av bolagens avkastning är då regressionsanalysen med FF3M. Regressionen är enligt metodkapitlet gjord i MINITAB där även verktyg för utvärdering av modellen finns tillgängliga. Regressionen för de svenska bolagen under den studerade perioden (se 5.3) ger följande resultat:

| | | | | | |
|--|---------|---------|-------|-------|-------|
| The regression equation is | | | | | |
| $rA-rf = 5,37 + 1,81 rM-rf - 1,22 SMB - 0,223 HML$ | | | | | |
| Predictor | Coef | SE Coef | T | P | |
| Constant | 5,374 | 2,602 | 2,07 | 0,047 | |
| rM-rf | 1,8085 | 0,7309 | 2,47 | 0,019 | |
| SMB | -1,2179 | 0,9357 | -1,30 | 0,202 | |
| HML | -0,2226 | 0,6060 | -0,37 | 0,716 | |
| S = 15,5738 R-Sq = 17,1% R-Sq(adj) = 9,3% | | | | | |
| Analysis of Variance | | | | | |
| Source | DF | SS | MS | F | P |
| Regression | 3 | 1598,8 | 532,9 | 2,20 | 0,108 |
| Residual Error | 32 | 7761,4 | 242,5 | | |
| Total | 35 | 9360,2 | | | |

Figur 6 – Regression enligt FF3M av svenska portföljen

Särskilt noterbart i utskriften ovan är att $\alpha=5,37$ % vilket ger en indikation att bolagen i grupperingen har överavkastat relativt de risker som tas hänsyn till av modellen.

6.1.1 Utvärdering av regressionen

Utvärdering av regressionen inleds genom plottning av standardiserade residualer i en normal QQ-plot, i histogram mot frekvens, mot anpassade värden samt mot observationsordningen enligt Figur 12 i Bilaga 1. En svag skevhet kan noteras i histogram, men i övrigt tyder inget på att icke-

Överavkastning inom Cleantech – Finns risk för bubbla?

stationäritet eller övriga störningar i datan. Dock bör observation 18 (juni 2005) behäftas med speciell uppmärksamhet då den enligt samma figur tycks vara en potentiell outlier med ett icke tillfredsställande högt residualvärde. Att observationen är extrem beror på att månaden uppvisar en portföljavgkastning motsvarande nästan 70% hänförlig till kraftiga kursstegringar i Morphic (72%) och Clean Oil Tech (112%).

Som ett medel att förbättra residualplottarna exkluderas observation 18 vilket resulterar i plottar enligt Figur 13. En ny regression görs med resultat enligt nedan vänster. För ytterligare verifiering görs även en regression enligt CAPM med endast $r_A - r_F$ mot $r_m - r_f$ (se figur nedan till höger) vars residualplottar inte antyder några ytterligare avvikelser.

The regression equation is
 $r_A - r_f = 3,40 + 1,59 r_M - r_f - 0,065 \text{ SMB} - 0,296 \text{ HML}$

| Predictor | Coef | SE Coef | T | P |
|-----------------|---------|---------|-------|-------|
| Constant | 3,404 | 1,957 | 1,74 | 0,092 |
| $r_M - r_f$ (%) | 1,5886 | 0,5412 | 2,94 | 0,006 |
| SMB (%) | -0,0646 | 0,7247 | -0,09 | 0,930 |
| HML (%) | -0,2959 | 0,4476 | -0,66 | 0,513 |

S = 11,4975 R-Sq = 23,0% R-Sq(adj) = 15,5%

Analysis of Variance

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|----------------|----|--------|-------|------|-------|
| Regression | 3 | 1222,7 | 407,6 | 3,08 | 0,042 |
| Residual Error | 31 | 4098,0 | 132,2 | | |
| Total | 34 | 5320,6 | | | |

Figur 7 – Regression enligt FF3M av svenska portföljen med observation 18 utesluten

The regression equation is
 $r_A - r_f (\%) = 3,36 + 1,53 r_M - r_f (\%)$

| Predictor | Coef | SE Coef | T | P |
|-----------------|--------|---------|------|-------|
| Constant | 3,357 | 1,897 | 1,77 | 0,086 |
| $r_M - r_f$ (%) | 1,5344 | 0,5045 | 3,04 | 0,005 |

S = 11,2219 R-Sq = 21,9% R-Sq(adj) = 19,5%

Analysis of Variance

| Source | MS | F | P |
|------------|--------|------|-------|
| Regression | 1164,9 | 9,25 | 0,005 |

Figur 8 – Regression enligt CAPM av svenska portföljen med observation 18 utesluten

Den vidare utvärderingen av regressionen sker med avseende på förklaringsvärde (R^2), F-test och individuella t-test där ett p-värde < 0,05 för de två senare enligt metodkapitalet anger statistisk signifikans.

För samtliga tre regressioner erhålls förklaringsvärden som kan anses som låga till mycket låga. Det högsta återfinns i FF3M regressionen med observation 18 exkluderad. Som nämnts noterar förklaringsvärdet hur stor del av variationen i responsvariabeln som förklaras av modellen och tydligtvis är passformen inte tillfredsställande. En trolig orsak till denna observation syns i Tabell 2 där portföljavgkastningens standardavvikelse (16%) är långt mycket högre än t ex standardavvikelsen för marknadsavgkastningen (4%). Med så mycket större variation i responsen än i övriga faktorer är det naturligt att förklaringsvärdet blir lidande.

Ett övergripande F-test för varje regressionen som helhet genomförs i alla de tre ovan presenterade fallen. För regressionen även inkluderande observation 18 fås ett p-värde > 0,05 och ett lågt F-värde vilket ytterligare bekräftar misstankarna att det ej tycks finnas signifikans i relationen mellan modell och data. För de senare två regressionerna erhålls dock p-värden < 0,05 och avsevärt högre F-värden varför relationen mellan modell och data i dessa fall kan antas som styrkt.

De individuella t-testen för samtliga i regressionen ingående faktorer visar i båda FF3M fallen att endast $r_M - r_f$ är signifikant. Genom bakåteliminering testas först att utesluta SMB samt sedan både SMB och HML vilket då resulterar i den nämnda CAPM-regressionen.

Sammanfattningsvis kan sägas att observation 18 i modellhänseende bör betraktas som en outlier och att dess exkluderande förbättrar både regressionens residualplottar, förklaringsvärde och F-test. Med observation 18 utesluten tycks dock bakåteliminering av faktorer som indikerat av individuella t-test ej ge någon inverkan på vare sig förklaringsvärde eller F-test varför FF3M modellen som presenterad i Figur 7 tycks vara den bästa modellenpassning som kan åstadkommas.

Beträffande den studerade parametern α görs även här individuella t-test i form av signifikanstest för samtliga tre studerade regressioner. Endast i det första FF3M fallet med alla observationer inkluderade kan nollhypotesen förkastats till förmån för alternativhypotesen och α är bevisat skilj från noll. I den senare FF3M regressionen samt CAPM regressionen är det inte statistiskt säkerställt att α är skiljt från noll.

6.2 Danska bolag

Grupperingen av danska Cleantechbolag har under den studerade tidsperioden gett en månadsvis medelavkastning om 1,7 % med en standardavvikelse på 7,6 % (se bilaga 2) medan marknaden som helhet avkastat 2,0 % med en standardavvikelse på 3,6 %. Den genomförda regressionen med hänsyn tagen till de tre marknadsriskerna ger resultat enligt Figur 9.

| | | | | | |
|--|---------|---------|--------|-------|-------|
| The regression equation is | | | | | |
| $r_A - r_f = -0,21 + 1,08 r_M - r_f - 0,337 \text{ SMB} - 0,050 \text{ HML}$ | | | | | |
| Predictor | Coef | SE Coef | T | P | |
| Constant | -0,214 | 1,150 | -0,19 | 0,854 | |
| $r_M - r_f$ (%) | 1,0846 | 0,3205 | 3,38 | 0,002 | |
| SMB (%) | -0,3367 | 0,5397 | -0,62 | 0,537 | |
| HML (%) | -0,0499 | 0,2862 | -0,17 | 0,863 | |
| S = 6,73840 R-Sq = 26,4% R-Sq(adj) = 19,5% | | | | | |
| Analysis of Variance | | | | | |
| Source | DF | SS | MS | F | P |
| Regression | 3 | 521,38 | 173,79 | 3,83 | 0,019 |
| Residual Error | 32 | 1452,99 | 45,41 | | |
| Total | 35 | 1974,37 | | | |

Figur 9 - Regression enligt FF3M av danska portföljen

6.2.1 Utvärdering av regressionen

Utvärdering av regressionen för danska Cleantech-bolag sker enligt samma metodik som presenterats i metodkapitlet dvs. genom residualplottar, förklaringsvärde, F-test samt individuella t-test.

Residualplottarna för regressionen presenteras i Figur 14 i bilaga 2 och visar inga tecken på icke-stationaritet eller andra störningar. Likaledes tycks residualerna normalfördelade utan indikationer på outliers. Observation 23 (november 2005) är extrem åt det negativa hållet med en avkastning på -15 % främst hänförlig till en kraftig nedgång i Vestas (29%). Dock anses observationen inte extrem nog för att klassas som outlier.

Överavkastning inom Cleantech – Finns risk för bubbla?

Regressionens förklaringsvärde beräknas till 26,4% vilket är lågt men återigen tämligen förklarbart genom responsvariabelns långt större varians jämfört med regressorerna.

F-testet för regressionen ger ett p-värde på 0,019 vilket föranleder förkastandet av nollhypotesen varvid en relation mellan data och modell anses som statistiskt styrkt.

I likhet med den svenska grupperingen visar individuella t-test att endast $r_M - r_f$ är signifikant. Dock ger bakåteliminering ingen nämnvärd förbättring i någon av utvärderingsparametrarna varför samtliga faktorer även fortsättningsvis inkluderas.

Regressionen ger $\alpha = -0,21$ men signifikanstest påvisar att nollhypotesen inte kan förkastas. Således är det inte statistiskt säkerställt att α i detta fall är skiljt från noll.

6.3 Finska bolag

Under den studerade tidsperioden har en gruppering bestående av samtliga utvalda finska Cleantechbolag gett en månadsvis medelavkastning på 1,0 % med en standardavvikelse på 6,8 % enligt bilaga 3. Under samma tidsperiod har marknaden gett en avkastning på 1,5 % med en standardavvikelse på 5,6 %. Resultaten från regressionen presenteras i Figur 10.

| | | | | | |
|---|---------|---------|--------|-------|-------|
| The regression equation is | | | | | |
| $r_A - r_f = -0,98 + 0,811 r_M - r_f - 0,473 \text{ SMB} - 0,555 \text{ HML}$ | | | | | |
| Predictor | Coef | SE Coef | T | P | |
| Constant | -0,979 | 1,069 | -0,92 | 0,367 | |
| $r_M - r_f$ (%) | 0,8105 | 0,2670 | 3,04 | 0,005 | |
| SMB (%) | -0,4734 | 0,5070 | -0,93 | 0,357 | |
| HML (%) | -0,5548 | 0,1977 | -2,81 | 0,008 | |
| S = 6,29678 R-Sq = 24,4% R-Sq(adj) = 17,3% | | | | | |
| Analysis of Variance | | | | | |
| Source | DF | SS | MS | F | P |
| Regression | 3 | 409,22 | 136,41 | 3,44 | 0,028 |
| Residual Error | 32 | 1268,78 | 39,65 | | |
| Total | 35 | 1678,00 | | | |

Figur 10 – Regression enligt FF3M av finska portföljen

6.3.1 Utvärdering av regressionen

Utvärdering av regressionen för finska Cleantechbolag sker enligt samma metodik som för övriga länder.

Residualplottar för regressionen återfinns i Figur 15 i bilaga 3 och visar inga tecken på icke-stationäritet. Histogrammet påvisar att residualerna är normalfördelade och inga outliers kan utskiljas.

Återigen uppmäts ett lågt förklaringsvärde på 24,4 % i regressionen. Sannolikt är detta låga värde hänförligt till en långt större variansen i responsvariabeln.

F-testet för regressionen ger ett p-värde på 0,028 vilket föranleder förkastandet av nollhypotesen varvid en relation mellan data och modell anses som statistiskt styrkt.

Individuella t-test för faktorerna påvisar i denna regression att inte bara $r_M - r_f$ är signifikant utan också HML. Eliminering av SML ger dock ingen nämnvärd förbättring av utvärderingsparametrarna varför samtliga faktorer tillåts kvarstå.

Regressionen ger $\alpha = -0,98$ men signifikanstest påvisar att nollhypotesen inte kan förkastas. Således är det inte statistiskt säkerställt att α i detta fall är skiljt från noll.

6.4 Norska bolag

Grupperingen bestående av utvalda norska bolag har under den studerade tidsperioden gett en månadsavkastning motsvarande i medeltal 2,0% med en standardavvikelse på 9,4%. Samtidigt har marknaden som helhet avkastat 2,7% med en standardavvikelse på 5,5%. Resultaten från regressionen visas i Figur 11.

| The regression equation is | | | | | |
|---|---------|---------|--------|-------|-------|
| $r_A - r_f = -0,55 + 0,744 r_M - r_f - 0,452 \text{ SMB} - 0,465 \text{ HML}$ | | | | | |
| Predictor | Coef | SE Coef | T | P | |
| Constant | -0,548 | 1,421 | -0,39 | 0,702 | |
| $r_M - r_f$ (%) | 0,7440 | 0,2732 | 2,72 | 0,010 | |
| SMB (%) | -0,4524 | 0,5500 | -0,82 | 0,417 | |
| HML (%) | -0,4654 | 0,3094 | -1,50 | 0,142 | |
| S = 8,47829 R-Sq = 24,1% R-Sq(adj) = 16,9% | | | | | |
| Analysis of Variance | | | | | |
| Source | DF | SS | MS | F | P |
| Regression | 3 | 729,08 | 243,03 | 3,38 | 0,030 |
| Residual Error | 32 | 2300,20 | 71,88 | | |
| Total | 35 | 3029,29 | | | |

Figur 11 – Regression enligt FF3M av norska portföljen

6.4.1 Utvärdering av regressionen

Utvärdering av regressionen för norska Cleantechbolag sker enligt samma metodik som för övriga länder.

Residualplottar för regressionen återfinns i Figur 15 i bilaga 4 och visar inga tecken på icke-stationaritet. Histogrammet påvisar att residualerna är normalfördelade och inga outliers kan utskiljas.

Återigen uppmäts ett lågt förklaringsvärde på 24,1 % i regressionen. Sannolikt är detta låga värde hänförligt till den långt större variansen i responsvariabeln.

F-testet för regressionen ger ett p-värde på 0,03 vilket föranleder förkastandet av nollhypotesen varvid en relation mellan data och modell anses som statistiskt styrkt.

Individuella t-test för faktorerna påvisar i denna regression att endast $r_M - r_f$ är signifikant faktor. Bakåteliminering av SML och HML ger dock ingen nämnvärd förbättring av utvärderingsparametrarna varför samtliga faktorer tillåts kvarstå.

Regressionen ger $\alpha = -0,55$ men signifikanstest påvisar att nollhypotesen inte kan förkastas. Således är det inte statistiskt säkerställt att α i detta fall är skiljt från noll.

7 Analys

I detta kapitel skall det empiriska resultatet analyseras utifrån det givna teoretiska ramverket samt utifrån den marknadssituation för Cleantech som redogjorts för. Inledningsvis kommer en analys kring det empiriska materialet att behandlas, följt av en mer marknadsmässig analys av Cleantech.

Fama & French's trefaktormodell

I samtliga regressioner erhålls anmärkningsvärt låga förklaringsvärden, ca 25 % vilket skall jämföras med att FF3M rent teoretiskt bör ha ett förklaringsvärde på ca 90 %. Detta innebär att FF3M inte förklarar avkastningen inom Cleantech på de nordiska marknaderna under den givna tidsperioden särskilt väl. Detta bör ha sin huvudorsak i den volatilitet som funnits på marknaden, detta bekräftas även av att standardavvikelseerna i samtliga fall är långt högre för avkastningen än övriga infående parametrar.

Den stora volatiliteten påverkar även den statistiska signifikansen för hela regressionen, där bland annat en outlier måste avlägsnas för att erhålla ett p-värde mindre än 0,05 vid F-test för den svenska regressionen. Att inte genom det ursprungliga datamaterialet kunna erhålla signifikanta statistiska värden gör att resultaten från regressionen inte kan styrka att en överavkastning för Cleantechbolagen har skett. Detta påtvisas även genom att t-test på avkastningsvariabeln visar att den inte är statistiskt säkerställd skild från noll i något av de fyra analyserade länderna.

Noterbart i sammanhanget är dock att regressionen med outliern inkluderad genererar ett t-test på avkastningsvariabeln som är statistiskt säkerställd skild från noll, men att regressionen i detta fall måste förkastas i sin helhet. Detta antyder att det i realiteten har skett en överavkastning men att man med hjälp av FF3M inte kan förklara denna.

I en jämförelse med en regression av de svenska Cleantechbolagen gjord utifrån endast CAPM åskådliggörs inte några drastiska skillnader jämför med FF3M, detta är anmärkningsvärt då FF3M väger in både storlek och BE/ME. Anledning bör ligga i att avkastningsvariabeln viktas betydligt kraftigare än både SMB och HML faktorerna. SMB och HML faktorernas begränsade inverkan förklaras även av att ingen av dem är statistiskt signifikanta, dvs. har ett p-värde på mindre än 0,05.

Jämförelse

I jämförelsen med de övriga nordiska länderna är det bara de svenska Cleantechbolagen som på något sätt indikerar överavkastning, de andra tre ländernas bolag visar en väldigt liten underavkastning. Detta kan vid en första anblick te sig anmärkningsvärt, dock bör förklaringen kunna ligga i den studerade tidsperioden. Valet av tidsperiod är satt till 040101-061231 och under denna period har de nordiska börserna allmänt gått bra, medan Cleantech har haussats mycket primärt under de senaste 1-1½ åren. Detta kan innebära att denna rapport inte har inkluderat en eventuell kraftig överavkastning bland Cleantechbolagen de senaste 1-1½ åren.

I vilket fall som helst så bör man ställa sig frågan varför enbart de svenska Cleantechbolagen indikerar överavkastning (om dock ej statistiskt säkerställd) och inte de övriga ländernas bolag? Det kan bero på att en större andel mindre bolag har tagits med i den svenska grupperingen, medan bolag som Vestas och REC i de andra grupperingarna är giganter i sammanhanget. Det syns även i regressionen att SMB har större inverkan än HML, vilket åskådliggörs genom den viktning som sker. Således kan en förklaring ligga i just att många mindre aktörer tas med i den svenska analysen men i

de övriga länderna finns inte samma tillgång på noterade småbolag. Således inverkar troligen fördelningen mellan små och stora noterade bolag mellan de nordiska länderna på slutresultatet.

I detta avseende är även FF3M:s applicerbarhet på undersökta bolag intressant att reflektera över. Ett resonemang sedan tidigare är att FF3M inte presterar statistiskt signifikanta regressioner beroende på en stor skillnad i varians mellan respons och prediktorer. Detta är fallet för samtliga undersökta branscher, men en intressant skillnad finns i bolagens storlek mellan marknader. Som antytts tidigare är risk tätt förknippad med volatilitet och den faktor som i FF3M motsvarar β i CAPM ska kompensera för risk relativt marknad medan faktorn vid SMB ska kompensera för risk orsakad av storleksfaktorer. Att volatiliteten i den svenska grupperingen är större kan delvis förklaras genom att fler bolag kan klassas som små och därmed behäftade med större risk inkluderats, men detta tycks även gälla för den svenska marknaden som helhet (se högre faktor vid SMB i regressionen).

Kontentan blir att sammansättningen av en svensk gruppering troligen avspeglar börssammansättningen och att det inte bör vara den större andelen små bolag som ger insignifikanta regressioner. Detta styrks även av att övriga nordiska grupperingar som inkluderar en större andel stora bolag (som bör följa marknaden bättre) inte heller ger godtagbara förklaringsvärden. Härvid kan FF3M:s applicerbarhet för branschen som helhet ifrågasättas.

Marknadsanalys

Det faktum att studien inte statistiskt kan fastställa att det förekommit varken en överavkastning på den svenska marknaden eller en underavkastning på den norska, danska samt finska marknaden gör att en vidare analys om vad en eventuell överavkastning kan innebära sker utifrån detta faktum. Författarna anser dock att det är värt att diskutera primärt den svenska indikerade överavkastningen med hänvisning till den outlier som i en regression exkluderades för att regressionen i sin helhet skulle uppfylla de statistiska krav som ställs på den. Följande analys bygger således på ståndpunkten att de svenska Cleantechbolagen som analyserats i studien indikerar överavkastning under den aktuella perioden.

En överavkastning för de svenska Cleantechbolagen under perioden 040101-061231 då en inledning på det paradigmskifte som fortfarande pågår tog fart kan leda till ett resonemang kring en bubbla inom branschen. Som tidigare i rapporten beskrivits är en hög överavkastning inom denna kritiska period en ingrediens som mer eller mindre krävs för att en bubbla skall uppstå. Att de svenska Cleantechbolagen har överavkastat under perioden visar på att värderingen av bolagen successivt ökat, detta bör vara en följd av framtida förväntningar om framgång snarare än att bolagen redan nu överträffar de förväntningar som marknaden ställt tidigare. Detta resonemang hänförs till att bolagen i många fall är relativt unga och således torde det vara svårt att överträffa marknadens förväntningar redan i detta tidiga stadium. Detta är självklart teoretiskt möjligt, men mer troligt är det att framtida förväntningar således har ökat till följd av en ökad efterfrågan och därmed ökad tillväxt inom branschen.

För bolagen gäller det således att börja leverera inom en av marknaden accepterad framtid. En kombination av fortsatt överavkastning utan att bolagen genererar vinster bör rimligen förklaras i att just de framtida förväntningarna skruvas upp i en takt som kompenserar att man inte presterar i dagsläget. En överavkastning hänförlig till detta resonemang bör således resultera i ett varningens finger. En överavkastning beroende på att bolagen faktiskt levererar kan dels tolkas som att marknaden har missbedömt dess förmåga och därmed gjort en felvärdering, alternativt att

marknaden tror att bolaget kommer leverera ännu mer i framtiden. I båda fallen kan ett varningens finger höjas då en överavkastning alltid kan tolkas som ett tecken på en osund utveckling ur perspektiv skilt från det kortsiktigt rent finansiella. Detta bör naturligtvis inte ses som en isolerad händelse utan snarare sättas i sitt sammanhang i ett större perspektiv.

Den svenska Cleantechbranschens indikerade överavkastning under den aktuella perioden kan således tolkas som en osund utveckling och därmed förestår risken att denna utveckling kan komma att kompenseras i form av en nedgång. Omfånget av en sådan nedgång ter sig mycket svårbedömd och bör sättas i relation till dels den överavkastning som skett samt det allmänna konjunkturläget.

Aspekter som tillgång på kapital bör alltid vägas in, under IT-yrans fanns en mycket stor tillgång på kapital för de svenska it-bolagen. Tillgången på kapital verkar inte vara riktigt lika stor inom dagens Cleantechbransch (se kapitel 2.2), vilket gör att risken för en bubbla skulle vara mindre. Dock tycks man kunna skönja, vilket tidigare nämnts, en ökning av kapitalinströmningen till Cleantechbranschen. En överdimensionerad införsel av kapital på kort tid är således osunt, huruvida detta är fallet i Cleantechbranschen i dagläget utreds inte i denna rapport, dock är det väsentligt att poängtera ökningen av kapital i branschen.

8 Slutsatser

I detta kapital presenteras rapportens sammanfattade resultat utifrån den analys som gjorts. Slutsatserna ämnar att besvara studiens syftesformulering.

Fama & French's trefaktormodell gav i samtliga regressioner ett förklaringsvärde på ca 25 %, vilket är betydligt lägre än vad teorin förespråkar (90 %). Slutsatsen blir att FF3M inte tycks vara en lämplig metod för att analysera de nordiska Cleantechbolagen och att detta beror på långt större varians i respons än prediktorer. Troligen hanterar FF3M portföljvinstkastning undermåligt om den studerade portföljens utveckling inte följer marknaden tillräckligt väl.

Med all data medräknad överavkastade de svenska Cleantechbolagen med ca 5,4 % under perioden 040101-061231, dock var den regressionen inte statistiskt signifikant. För att erhålla statistiskt signifikans av relationen avlägsnades en outlier. Därigenom erhöles en överavkastning på ca 3,4 %, dock är överavkastningen i detta fall inte statistiskt säkerställd. De danska, norska samt finska bolagen underavkastade alla med ca -0,5 %, alla regressioner var statistiskt signifikanta. Slutsatsen lyder således att över- eller underavkastning ej kan säkerställas i någon av de studerade grupperingarna, men att överavkastning indikeras i den svenska grupperingen.

Tidsperiodens inverkan kan ha haft stor betydelse på utfallet av regressionerna, då Cleantech haussen den senaste 1½ åren har tagit ordentlig fart. Detta täcks inte av studien, som på grund av tillgängligheten på data, endast omfattar åren 2004-2006. Härvid blir slutsatsen att studiens resultat inte helt förklarar dagens läge i Cleantechbranschen.

För att bedöma om en bubbla i branschen är förestående är som tidigare nämnt överavkastning en beståndsdel, dock inte hela sanningen. Med antagandet av den indikerade överavkastningen för svenska bolag är överensstämmande med läget i branschen tycks det finnas fog att misstänka symptom för bubbla. Dock måste även andra värden än endast överavkastning vägas in för att kunna göra en fullständig bedömning huruvida branschen befinner sig i en bubbla eller ej. Faktorer som tillgång på billigt kapital och verklig efterfrågan på produkter är andra aspekter som bör även de beaktas. Således kan studien som sådan ej med säkerhet bekräfta eller avslå att en bubbla verkligen är förestående i någon av de nordiska Cleantechbranscherna. Dock finns indikationer på överavkastning i den svenska grupperingen och därmed kan minst ett symptom på bubbla svagt skönjas.

9 Förslag på vidare forskning

Nedan följer en kort beskrivning om förslag till framtida forskning. Dessa bygger dels på problem som författarna till denna rapport har stött på under resans gång, dels på hur rapporten genom ytterligare forskning kan förbättras.

Vidare forskning inom samma område som studiens är intressant ur flera hänseenden både beträffande FF3M:s användbarhet i branscher med förutsättningar lika de som ses inom Cleantech och beträffande huruvida överavkastning (och bubbel-symptom) kan styrkas med någon annan regressionsmodell.

Förslag på fortsatt forskning inkluderar att vidare undersöka FF3M:s lämplighet vid avkastningsregressioner på bolag med liknande status som de analyserade Cleantechbolagen.

Även studiens omfång kan utökas något till att omfatta även data gällande år 2007 och senare även 2008. På så sätt täcks den kritiska period som Cleantechbranschen nu befinner sig i och möjligen återfinns den idag i debatten påstådda analkande bubblan på ett tydligare sätt.

Definitionen av vad som bör anses omfattas som ett Cleantechbolag är inte konsekvent och begreppet används allt för ofta med politiska syften för ögonen. En tydlig och vedertagen definition av vad som bör inkluderas i Cleantech skulle avhjälpa begreppsförvirringen som råder i debatten.

Källförteckning

Tryckta källor

- Berk, J, DeMarzo, P.** (2007), *Corporate Finance*, Pearson Education Inc
- Black F, Jensen C M, Scholes M,** *The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests*, Michael C. Jensen, William H. Meckling, and Myron Scholes 1972
- Borchert A, Ensz L, Knijn J, Pope G, Smith A** (2003) under the direction of Kent Womack and Ying Zhang "Understanding Risk and Return, the CAPM, and the Fama-French Three-Factor Model" Tuck School of Business at Dartmouth, Case 03-111, 2003 Trustees of Dartmouth College
- Bryman, A., Bell, E.** (2003), *Företagsekonomiska forskningsmetoder*, Oxford University Press
- Eckerstein, J., Helm, A., Kemlin, P.** (2002), *Generation.com*, Studentlitteratur.
- Fama F E, French R K,** *Multifactor Explanations of Asset Anomalies* Journal of Finance, Vol. 51, Tryck 1, Mar., 1996, sid 55–84
- Fama F E, French R K,** *The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence* Journal of Economic Perspectives—Vol. 18, Nummer 3, Sommaren 2004, sid 25–46
- Fama F E, French R K,** *The Value Premium and The CAPM*, Journal of Finance, Vol. 61, Tryck 5, sid 2163 – 2186
- Fama F E, French R K,** *Common risk factors in the returns on stock and bonds.* 1992
- Jansson, A., Vågström, N.** (2007) *Cleantech - Svenska riskkapitalisters syn på branschen*. Uppsala Universitet.
- Küller, A.** (2008) *Vad menas med cleantech? – En studie av olika aktörer betraktar och definierar begreppet cleantech.* Danagårds Grafiska.
- Lintner, J.** (1965) *The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets.* The Review of Economics and Statistics, Vol 47, sid 13-37.
- Markowitz, H. M.** (1952) *Portfolio Selection*, The Journal of Finance, Vol 7, sid 77-91
- Mossin, J.** (1966) *Equilibrium in Capital Asset Market*, Econometrica, Vol 34, Tryck 4, sid 768-783.
- Olsson R,** *Portfolio performance and environmental risk*, Umeå School of Business, Umeå University 2007
- Ottosson, M.** (2008) *Stor risk för bubbla inom energisektorn*, Dagens Industri (2008-05-21)
- Patel, R., Davidsson, B.,** (1994), *Forskningsmetodikens grunder*, Studentlitteratur.
- Petrucelli, Nandram and Chen.** (1999), *Applied Statistics for Engineers and Scientists*. Prentice Hall,
- Roll R,** *A critique of the Asset Pricing Theory's Tests*, Journal of Financial Economics 1976, North Holland Publishing Company

Rosenqvist, J. (2007), intervju i GP, *Experter varnar för miljöbubbla*, ansvarig: Anna Wallenlind Nuvunga, 070525.

Sharpe, W. F. (1964), *Capital Asset Prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk*, The Journal of Finance, vol 3, sid 425-442.

Tobin, J. (1958) *Liquidity Preference as Behaviour Towards Risk*. The Review of Economics Studies, Vol 25, sid 65-86.

Treynor, J. (1961), *Towards a Theory of Market Value of Risky Assets*, Unpublished Manuscript

Elektroniska källor

Agnvall, D. Billing, F. Ericsson, J. & Hamilton, I. (2006) *Potential för investeringar i svenska miljöteknikbolag – med marknadsexempel från exportmarknaderna Kina och Rumänien. Exportrådet - Möjligheter för svensk miljöteknikexport*, <http://www.swedishtrade.se/dagensexportnyheter/?pageid=6694>. (2008-05-08).

Bank of Finland (2008). *Statistics*. <http://www.bof.fi/en/tilastot/korot/taulukot.htm> (2008-05-20)

Bunger, M. (2008). *Varning för grön investeringsbubbla*. http://www.realtid.se/ArticlePages/200705/21/20070521163229_Realtid385/20070521163229_Realtid385.dbp.asp, (2008-05-08)

Danmarks Nationalbank (2008). *Statistikbank*. <http://nationalbanken.statistikbank.dk/statbank5a/default.asp?w=1280> (2008-05-20)

EcoWin Database (2008-03-20 – 2008-05-10)

Eriksson, A. (2007) *Investera i CleanTech 2007. Energimyndigheten – Publikationsservice*, <http://www.swedishenergyagency.se/web/biblshop.nsf/frameset.main?ReadForm&Doc=1949>. (2008-05-06)

Ernest&Young (2007), *Partnership. Clean Technology Global Trends and Insights Report 2007* www.eyonline.com/growth

Ernfel M. (2008), *Den naturliga innovationsmiljön för framtidens företag, Stockholm Cleantech Park – Om Stockholm Cleantech* http://www.stockholmcleantechpark.se/om_stockholm_cleantech_park.asp, (2008-05-08).

Ihrfeldt J. (2007) Intervju i miljöaktuellt, *Visst finns det risk för bubbla i cleantech*, ansvarig: Göran Kristiansson. www.dagensmiljo.idg.se (2008-05-10)

Kenneth R. French (2008). *Data library*. http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html (2008-04-05)

Lundberg C. (2007). Intervju i Miljöaktuellt 20070612, "Så tjänar du pengar på miljöboomen", www.dagensmiljo.idg.se (2008-05-06)

Makower, J. Pernick, R. & Wilder, C. (2008). *Clean Energy Trends, clean Edge – Reports*, <http://www.cleantech.com/reports/reports-trends2008.php> (2008-05-10)

Norges Bank (2008). *Statistikk*. http://www.norges-bank.no/Pages/Article_41607.aspx (2008-05-20)

Nutek (2007). *Risik kapitalbolagens aktiviteter och finansiering – Kapitalförsörjning*, <http://www.nutek.se/sb/d/838/a/3716>. (2008-05-10).

Salo M. (2007), Miljöaktuellt, *Morphic redo för paradigmskiftet*, 070529, elektronisk artikel på www.dagensmiljo.idg.se (2008-05-06)

Sveriges Riksbank/Riksbanken (2008). *Detaljerad sökning bland räntor och valutor*. <http://www.riksbank.se/templates/stat.aspx?id=16745>, (2008-05-19)

Sveriges Riksbank/Riksbanken (2008). *Ordlista*. <http://www.riksbank.se/templates/Page.aspx?id=20973> (2008-05-19)

Muntliga källor

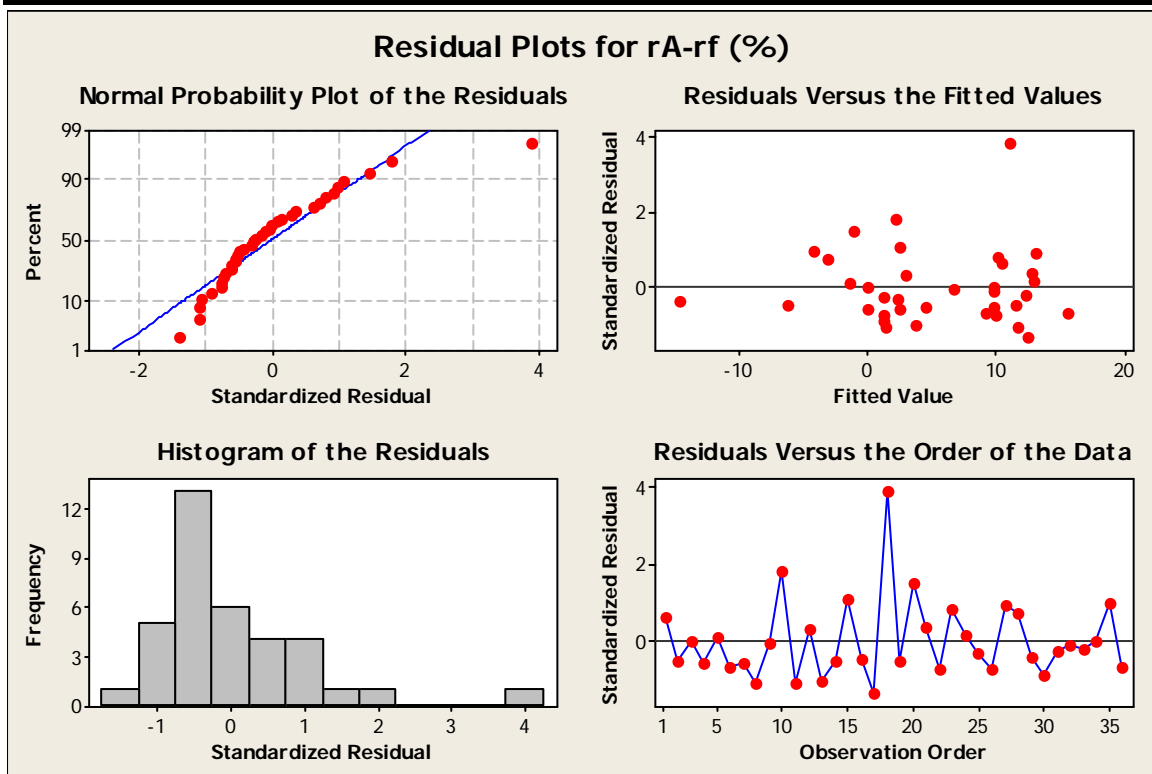
Röken N., *Partner Alcur*, Intervju 2008-05-22

Cleantechseminarium, Nutek, "Vad menas med Cleantech?", 2008-04-17

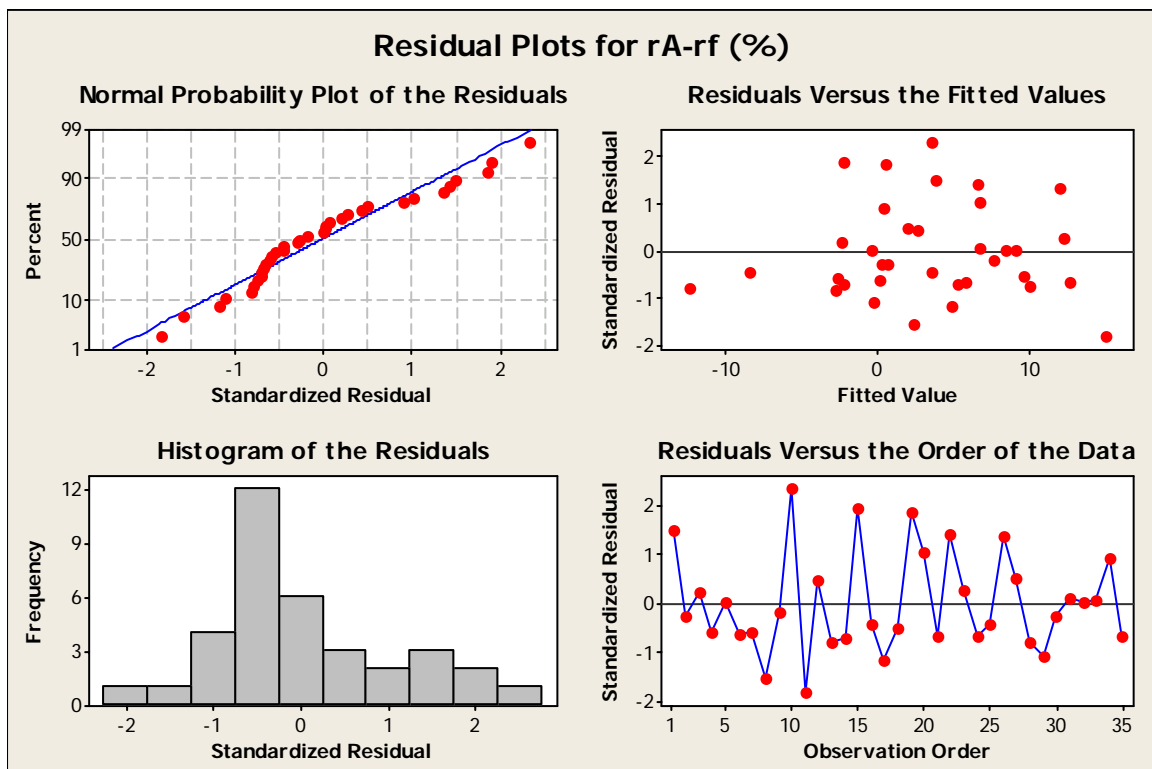
Bilaga 1 - Beräkningar för svenska bolag

Tabell 2 – Värderna för regression av svenska grupperingen. Källa: Reuters Datascope, Riksbanken, Kenneth French

| | r_A (%) | r_f (%) | r_M (%) | $r_A - r_f$ (%) | $r_M - r_f$ (%) | SMB (%) | HML (%) | # Bolag |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------------|-----------------|---------|---------|---------|
| 200401 | 21,87 | 2,70 | 4,59 | 19,17 | 1,88 | -3,15 | 9,61 | 3 |
| 200402 | 0,49 | 2,50 | 3,66 | -2,02 | 1,16 | -0,48 | 15,83 | 5 |
| 200403 | 2,27 | 2,36 | -1,78 | -0,08 | -4,13 | -1,28 | -2,35 | 5 |
| 200404 | -4,58 | 2,02 | -0,73 | -6,61 | -2,75 | -1,16 | -3,47 | 5 |
| 200405 | 1,86 | 2,02 | -0,15 | -0,16 | -2,16 | 2,25 | 0,78 | 5 |
| 200406 | 0,37 | 1,99 | 3,44 | -1,62 | 1,45 | -1,03 | -0,15 | 5 |
| 200407 | -7,17 | 1,98 | -2,80 | -9,15 | -4,78 | -1,81 | -4,65 | 5 |
| 200408 | -13,18 | 1,99 | 0,94 | -15,17 | -1,05 | 2,15 | -2,67 | 5 |
| 200409 | 7,55 | 2,00 | 5,58 | 5,55 | 3,58 | 3,34 | 4,47 | 5 |
| 200410 | 31,40 | 1,99 | 1,32 | 29,40 | -0,68 | 2,35 | -4,44 | 5 |
| 200411 | -1,41 | 2,00 | 9,65 | -3,41 | 7,65 | 6,06 | 0,29 | 5 |
| 200412 | 9,60 | 1,98 | 1,38 | 7,62 | -0,60 | 1,28 | -0,84 | 5 |
| 200501 | -9,60 | 2,00 | -2,27 | -11,60 | -4,27 | -4,93 | -0,65 | 5 |
| 200502 | 3,93 | 1,99 | 5,47 | 1,93 | 3,47 | 2,23 | -4,14 | 5 |
| 200503 | 20,71 | 1,98 | -1,82 | 18,73 | -3,80 | -3,25 | -0,46 | 6 |
| 200504 | -11,08 | 1,99 | -4,15 | -13,07 | -6,14 | -0,95 | 7,50 | 6 |
| 200505 | -5,63 | 2,00 | 3,63 | -7,62 | 1,63 | -4,26 | 4,69 | 6 |
| 200506 | 69,51 | 1,70 | 1,79 | 67,82 | 0,09 | -4,98 | 2,20 | 6 |
| 200507 | 5,14 | 1,49 | 5,26 | 3,65 | 3,76 | 0,61 | -0,91 | 7 |
| 200508 | 22,62 | 1,48 | -0,15 | 21,14 | -1,62 | 2,77 | 0,67 | 7 |
| 200509 | 19,38 | 1,47 | 4,30 | 17,92 | 2,83 | -2,69 | 4,54 | 7 |
| 200510 | -8,25 | 1,47 | -3,22 | -9,72 | -4,69 | -2,56 | -5,32 | 7 |
| 200511 | 23,69 | 1,48 | 2,68 | 22,21 | 1,20 | -1,45 | -3,85 | 7 |
| 200512 | 16,59 | 1,48 | 6,44 | 15,11 | 4,95 | 1,74 | -3,51 | 7 |
| 200601 | -0,76 | 1,70 | 3,38 | -2,46 | 1,68 | 4,69 | 1,88 | 7 |
| 200602 | 0,60 | 1,87 | 1,38 | -1,28 | -0,50 | -4,17 | -2,31 | 7 |
| 200603 | 28,83 | 1,97 | 7,38 | 26,86 | 5,40 | 1,70 | -0,33 | 8 |
| 200604 | 9,21 | 2,00 | 0,81 | 7,21 | -1,20 | 5,68 | -2,82 | 8 |
| 200605 | -18,29 | 2,01 | -8,02 | -20,29 | -10,03 | 1,65 | -0,37 | 8 |
| 200606 | -10,45 | 2,15 | 0,72 | -12,60 | -1,43 | 0,43 | 4,81 | 8 |
| 200607 | -0,56 | 2,18 | -0,96 | -2,74 | -3,14 | -0,14 | -5,95 | 8 |
| 200608 | 9,85 | 2,29 | 4,36 | 7,56 | 2,07 | -0,58 | -0,09 | 8 |
| 200609 | 11,03 | 2,47 | 5,55 | 8,56 | 3,08 | -1,17 | -0,07 | 8 |
| 200610 | 12,05 | 2,59 | 6,01 | 9,45 | 3,42 | 1,56 | -1,11 | 8 |
| 200611 | 12,60 | 2,76 | 1,10 | 9,84 | -1,66 | 5,37 | 0,40 | 8 |
| 200612 | 8,24 | 2,92 | 8,42 | 5,32 | 5,50 | 0,04 | -1,83 | 9 |
| Medel | 7,18 | 2,03 | 2,03 | 5,15 | 0,01 | 0,16 | 0,15 | |
| St Dev. | 16,31 | 0,37 | 3,81 | 16,35 | 3,76 | 2,94 | 4,43 | |



Figur 12 – Plott av residualer för svensk gruppering

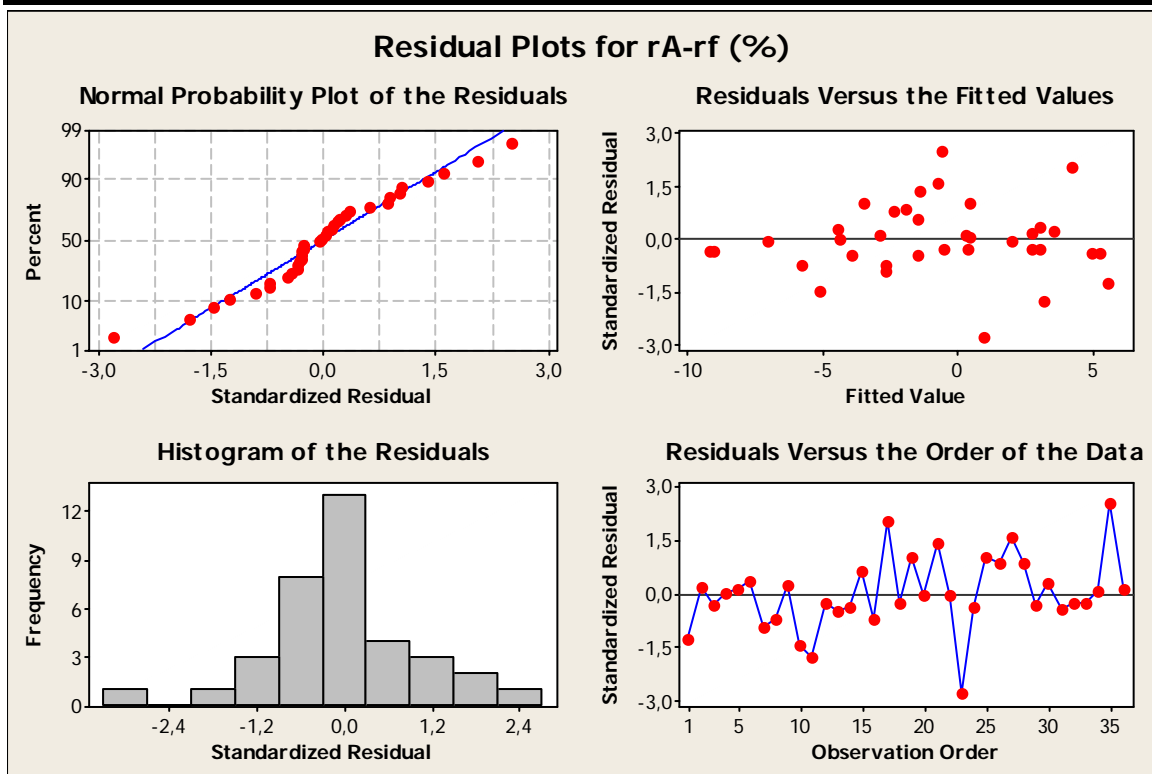


Figur 13 – Plottning av residualer för svensk gruppering med observation 18 (juni 2005) borttagen

Bilaga 2 – Beräkningar för danska bolag

Tabell 3 - Värden för regression av danska grupperingen. Källa: Reuters Datascope, Nationalbanken, Kenneth French

| | r_A (%) | r_f (%) | r_M (%) | $r_A - r_f$ (%) | $r_M - r_f$ (%) | SMB (%) | HML (%) | # Bolag |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------------|-----------------|---------|---------|---------|
| 200401 | 0,00 | 2,19 | 6,80 | -2,19 | 4,61 | -1,68 | -4,93 | 4 |
| 200402 | 6,06 | 2,18 | 5,33 | 3,88 | 3,15 | -0,01 | 8,20 | 4 |
| 200403 | -8,99 | 2,16 | -6,21 | -11,15 | -8,37 | -0,98 | 3,73 | 4 |
| 200404 | -1,93 | 2,18 | -2,19 | -4,11 | -4,37 | -2,45 | 4,03 | 4 |
| 200405 | 0,00 | 2,18 | 0,30 | -2,18 | -1,89 | 1,74 | 0,83 | 4 |
| 200406 | 7,45 | 2,19 | 5,36 | 5,26 | 3,17 | -0,16 | 4,74 | 4 |
| 200407 | -6,49 | 2,19 | -0,52 | -8,69 | -2,71 | -1,07 | -2,32 | 4 |
| 200408 | -5,22 | 2,19 | 0,22 | -7,41 | -1,98 | 0,91 | -0,22 | 4 |
| 200409 | 7,15 | 2,19 | 6,45 | 4,96 | 4,26 | 2,17 | 1,85 | 4 |
| 200410 | -11,77 | 2,19 | -1,97 | -13,95 | -4,15 | 2,51 | -9,11 | 4 |
| 200411 | -5,45 | 2,19 | 6,55 | -7,64 | 4,36 | 4,68 | -4,84 | 4 |
| 200412 | 0,00 | 2,18 | 2,68 | -2,18 | 0,49 | 2,22 | 1,15 | 4 |
| 200501 | -2,24 | 2,18 | -0,26 | -4,42 | -2,44 | -4,20 | 0,77 | 4 |
| 200502 | 5,17 | 2,18 | 7,59 | 2,99 | 5,41 | 1,65 | -3,23 | 4 |
| 200503 | 4,62 | 2,18 | 0,46 | 2,44 | -1,73 | -2,24 | 2,97 | 4 |
| 200504 | -8,32 | 2,18 | -3,23 | -10,49 | -5,40 | -0,65 | -1,94 | 4 |
| 200505 | 18,64 | 2,17 | 4,77 | 16,47 | 2,60 | -4,65 | -1,44 | 4 |
| 200506 | 3,34 | 2,16 | 4,57 | 1,17 | 2,40 | -1,85 | -0,37 | 4 |
| 200507 | 9,40 | 2,16 | 2,68 | 7,24 | 0,52 | 0,06 | -2,99 | 4 |
| 200508 | 3,86 | 2,17 | 4,81 | 1,69 | 2,64 | 1,80 | 0,48 | 4 |
| 200509 | 9,68 | 2,17 | 0,05 | 7,51 | -2,12 | -2,72 | -3,75 | 4 |
| 200510 | -4,92 | 2,18 | -3,83 | -7,10 | -6,01 | -0,28 | 7,28 | 4 |
| 200511 | -15,15 | 2,27 | 2,83 | -17,42 | 0,56 | -1,55 | -1,77 | 4 |
| 200512 | 5,08 | 2,42 | 7,29 | 2,66 | 4,87 | 0,34 | -0,38 | 4 |
| 200601 | 5,72 | 2,43 | 0,10 | 3,30 | -2,33 | 2,65 | -4,09 | 4 |
| 200602 | 5,66 | 2,53 | -0,14 | 3,13 | -2,67 | -1,95 | -1,83 | 4 |
| 200603 | 12,68 | 2,78 | 2,82 | 9,90 | 0,04 | 1,75 | -0,48 | 4 |
| 200604 | 6,15 | 2,80 | 2,78 | 3,36 | -0,02 | 4,17 | 5,17 | 4 |
| 200605 | -8,05 | 2,81 | -4,94 | -10,86 | -7,74 | 1,53 | -2,14 | 4 |
| 200606 | 0,51 | 3,03 | -1,09 | -2,52 | -4,12 | -0,22 | -3,70 | 4 |
| 200607 | -3,70 | 3,09 | -0,44 | -6,79 | -3,53 | -0,16 | -0,82 | 4 |
| 200608 | 4,31 | 3,27 | 6,30 | 1,03 | 3,03 | 0,35 | 3,60 | 4 |
| 200609 | 1,84 | 3,33 | 3,43 | -1,49 | 0,10 | -1,05 | -2,64 | 4 |
| 200610 | 4,40 | 3,54 | 4,36 | 0,86 | 0,82 | 0,71 | -0,85 | 4 |
| 200611 | 17,51 | 3,59 | 3,97 | 13,92 | 0,38 | 3,95 | -11,65 | 5 |
| 200612 | 5,01 | 3,81 | 4,09 | 1,20 | 0,28 | -0,39 | -2,02 | 5 |
| Medel | 1,72 | 2,49 | 1,99 | -0,77 | -0,50 | 0,14 | -0,63 | |
| St Dev. | 7,62 | 0,49 | 3,63 | 7,51 | 3,60 | 2,18 | 4,06 | |

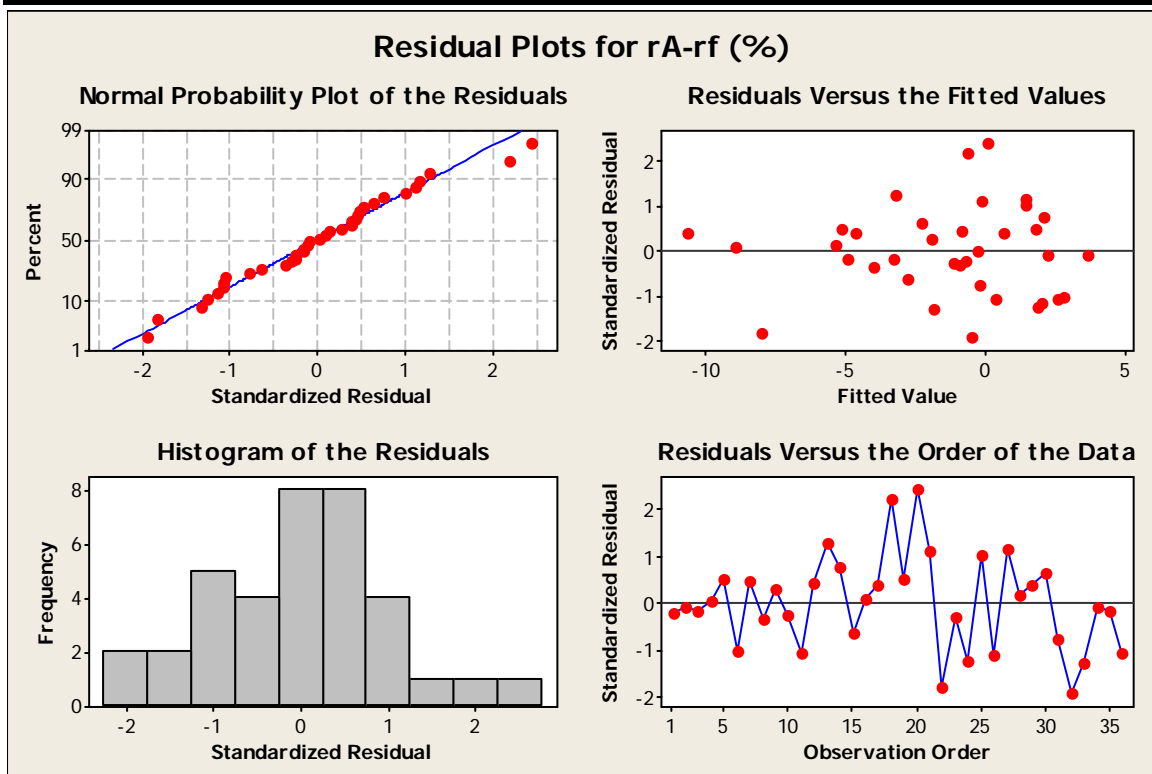


Figur 14 - Plottning av residualer för dansk gruppering

Bilaga 3 – Beräkningar för finska bolag

Tabell 4 - Värden för regression av finska grupperingen. Källa: Reuters Datascope, Finlands Bank, Kenneth French

| | r_A (%) | r_f (%) | r_M (%) | $r_A - r_f$ (%) | $r_M - r_f$ (%) | SMB (%) | HML (%) | # Bolag |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------------|-----------------|---------|---------|---------|
| 200401 | 0,00 | 2,02 | 11,50 | -2,02 | 9,48 | -1,69 | 14,75 | 1 |
| 200402 | 3,76 | 2,03 | 5,78 | 1,73 | 3,75 | 0,00 | -0,40 | 1 |
| 200403 | -2,26 | 2,01 | -4,77 | -4,27 | -6,78 | -1,08 | -4,88 | 1 |
| 200404 | 1,87 | 2,08 | -17,40 | -0,21 | -19,48 | -2,11 | -27,92 | 1 |
| 200405 | 0,00 | 2,02 | -1,84 | -2,02 | -3,86 | 1,66 | 0,45 | 1 |
| 200406 | -1,43 | 2,03 | 4,74 | -3,46 | 2,71 | -0,26 | -2,74 | 1 |
| 200407 | 3,86 | 2,07 | -9,21 | 1,79 | -11,28 | -0,98 | -15,96 | 1 |
| 200408 | -4,10 | 2,04 | 0,37 | -6,14 | -1,67 | 0,96 | 2,12 | 1 |
| 200409 | 1,79 | 2,05 | 8,50 | -0,26 | 6,45 | 2,43 | 9,06 | 1 |
| 200410 | -0,48 | 2,15 | 7,09 | -2,63 | 4,94 | 2,55 | 5,24 | 1 |
| 200411 | -1,23 | 2,09 | 6,73 | -3,32 | 4,64 | 4,72 | -3,76 | 1 |
| 200412 | 0,00 | 2,05 | -1,68 | -2,05 | -3,73 | 2,13 | -0,70 | 1 |
| 200501 | 6,25 | 2,08 | -1,13 | 4,17 | -3,21 | -4,08 | 2,82 | 1 |
| 200502 | 8,71 | 2,06 | 6,59 | 6,65 | 4,53 | 1,68 | -0,37 | 2 |
| 200503 | -4,64 | 2,06 | -2,35 | -6,70 | -4,41 | -2,03 | -1,44 | 2 |
| 200504 | -6,31 | 2,08 | -0,99 | -8,39 | -3,07 | -0,75 | 10,50 | 2 |
| 200505 | 4,96 | 2,07 | 5,75 | 2,89 | 3,68 | -4,75 | 6,40 | 2 |
| 200506 | 14,93 | 2,06 | 2,70 | 12,87 | 0,64 | -1,60 | 1,67 | 2 |
| 200507 | 6,89 | 2,07 | 1,24 | 4,82 | -0,84 | 0,13 | -6,39 | 2 |
| 200508 | 17,02 | 2,06 | 0,27 | 14,96 | -1,80 | 1,73 | -6,10 | 2 |
| 200509 | 8,64 | 2,09 | 5,58 | 6,55 | 3,49 | -2,68 | 5,80 | 2 |
| 200510 | -16,57 | 2,07 | -4,00 | -18,64 | -6,07 | -0,23 | 4,06 | 2 |
| 200511 | -0,64 | 2,09 | 1,87 | -2,73 | -0,23 | -1,69 | 0,99 | 2 |
| 200512 | -3,35 | 2,41 | 6,61 | -5,76 | 4,20 | 0,38 | 0,60 | 2 |
| 200601 | 9,98 | 2,39 | 4,81 | 7,59 | 2,42 | 2,70 | -3,24 | 2 |
| 200602 | -2,40 | 2,46 | 4,19 | -4,86 | 1,73 | -1,99 | -1,21 | 2 |
| 200603 | 11,16 | 2,63 | 7,11 | 8,52 | 4,48 | 1,83 | 0,53 | 2 |
| 200604 | -1,86 | 2,65 | 3,27 | -4,51 | 0,62 | 4,09 | 5,33 | 2 |
| 200605 | -5,87 | 2,69 | -6,86 | -8,56 | -9,55 | 1,53 | 2,25 | 2 |
| 200606 | 4,59 | 2,87 | -1,82 | 1,72 | -4,68 | -0,25 | -4,27 | 2 |
| 200607 | -1,95 | 2,94 | -0,50 | -4,89 | -3,43 | -0,13 | -6,33 | 2 |
| 200608 | -9,34 | 3,09 | 3,99 | -12,44 | 0,89 | 0,26 | 0,15 | 2 |
| 200609 | -6,78 | 3,16 | -1,55 | -9,94 | -4,71 | -1,01 | -4,42 | 2 |
| 200610 | 6,39 | 3,35 | 3,81 | 3,04 | 0,46 | 0,67 | -8,28 | 2 |
| 200611 | -2,42 | 3,42 | 2,03 | -5,84 | -1,39 | 3,76 | 1,83 | 2 |
| 200612 | -2,60 | 3,64 | 3,31 | -6,24 | -0,34 | -0,41 | -2,68 | 2 |
| Medel | 1,02 | 2,36 | 1,49 | -1,35 | -0,87 | 0,15 | -0,74 | |
| St Dev. | 6,81 | 0,47 | 5,55 | 6,92 | 5,55 | 2,16 | 7,34 | |

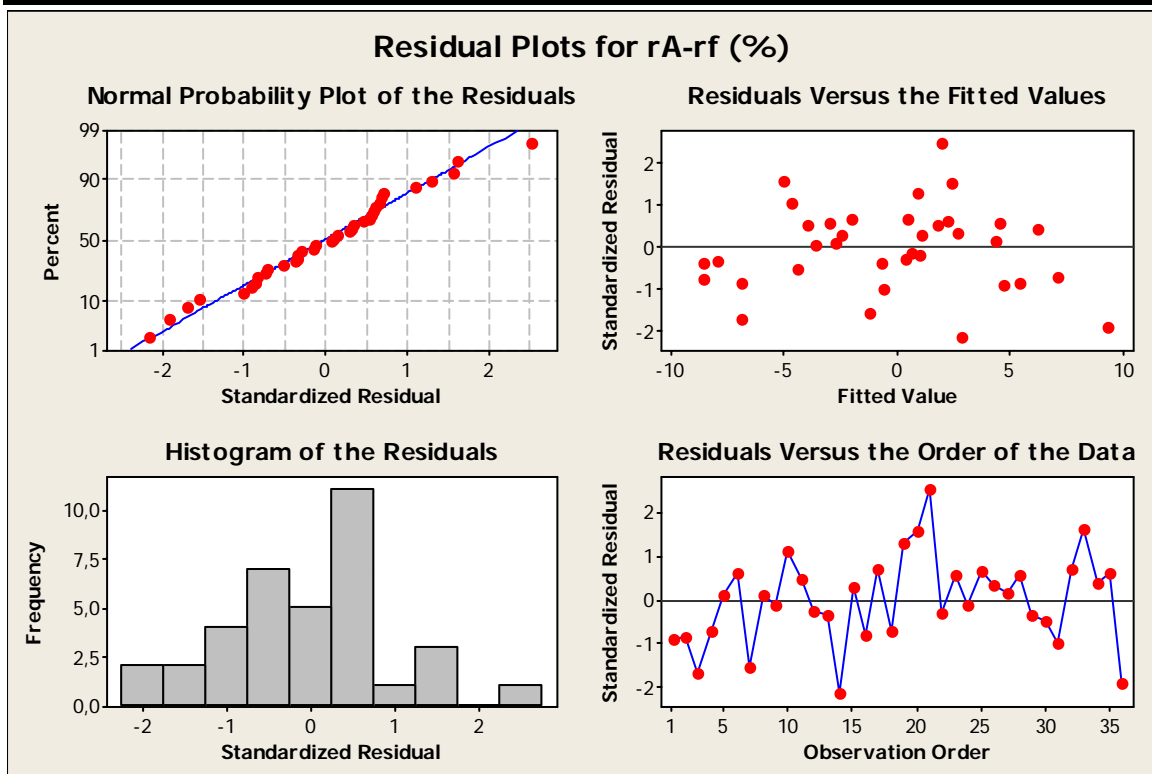


Figur 15 – Plottning av residualer för finsk gruppering

Bilaga 4 – Beräkningar för norska bolag

Tabell 5 - Värden för regression av norska grupperingen. Källa: Reuters Datascope, Norges bank, Kenneth French

| | r_A (%) | r_f (%) | r_M (%) | $r_A - r_f$ (%) | $r_M - r_f$ (%) | SMB (%) | HML (%) | # Bolag |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------------|-----------------|---------|---------|---------|
| 200401 | 0,00 | 2,32 | 3,45 | -2,32 | 1,13 | -5,50 | -4,10 | 3 |
| 200402 | 0,63 | 2,15 | 8,78 | -1,52 | 6,63 | -0,44 | -1,86 | 3 |
| 200403 | -18,61 | 1,93 | -1,55 | -20,54 | -3,48 | 2,43 | 5,63 | 3 |
| 200404 | -12,31 | 2,00 | -2,87 | -14,31 | -4,87 | 0,08 | 9,37 | 3 |
| 200405 | 0,00 | 2,01 | 2,39 | -2,01 | 0,38 | 1,85 | 3,56 | 3 |
| 200406 | 11,45 | 2,03 | 4,54 | 9,42 | 2,51 | -3,10 | -3,82 | 3 |
| 200407 | -12,08 | 2,03 | -1,22 | -14,10 | -3,25 | -0,98 | -2,83 | 3 |
| 200408 | -0,90 | 2,00 | 1,80 | -2,90 | -0,20 | 1,32 | 4,92 | 3 |
| 200409 | 1,73 | 1,97 | 9,69 | -0,24 | 7,71 | 2,75 | 7,03 | 3 |
| 200410 | 5,91 | 2,00 | -0,35 | 3,91 | -2,35 | 5,11 | 0,14 | 3 |
| 200411 | 11,64 | 1,99 | 9,96 | 9,65 | 7,97 | 4,85 | -6,62 | 3 |
| 200412 | 0,00 | 1,99 | -0,57 | -1,99 | -2,56 | 1,09 | -7,08 | 3 |
| 200501 | -1,49 | 1,92 | 0,01 | -3,41 | -1,91 | -4,75 | 1,79 | 3 |
| 200502 | -12,37 | 1,89 | 11,07 | -14,27 | 9,17 | 2,58 | 4,84 | 3 |
| 200503 | 1,84 | 1,96 | -2,64 | -0,12 | -4,60 | -1,93 | -1,34 | 3 |
| 200504 | -11,60 | 2,01 | -3,96 | -13,61 | -5,97 | 0,37 | 3,69 | 3 |
| 200505 | 8,10 | 1,99 | 2,03 | 6,10 | 0,04 | -2,30 | 0,12 | 3 |
| 200506 | 3,48 | 2,09 | 11,10 | 1,39 | 9,01 | -1,37 | -0,65 | 3 |
| 200507 | 13,91 | 2,18 | 5,87 | 11,73 | 3,69 | 0,72 | 2,09 | 3 |
| 200508 | 17,43 | 2,16 | 7,23 | 15,28 | 5,07 | 1,79 | -0,02 | 3 |
| 200509 | 24,98 | 2,24 | 2,89 | 22,75 | 0,65 | -2,72 | -1,81 | 3 |
| 200510 | -8,25 | 2,36 | -7,70 | -10,61 | -10,05 | 0,61 | -0,70 | 3 |
| 200511 | 8,89 | 2,48 | 1,49 | 6,40 | -0,99 | -3,55 | -3,11 | 3 |
| 200512 | 2,21 | 2,48 | 4,42 | -0,27 | 1,93 | -0,16 | -0,12 | 3 |
| 200601 | 9,95 | 2,44 | 11,07 | 7,51 | 8,63 | 1,62 | 6,15 | 3 |
| 200602 | 6,02 | 2,44 | -0,31 | 3,58 | -2,74 | -1,39 | -6,48 | 3 |
| 200603 | 8,17 | 2,65 | 9,95 | 5,52 | 7,29 | 3,25 | -2,13 | 3 |
| 200604 | 2,91 | 2,80 | 6,36 | 0,12 | 3,56 | 6,54 | 6,72 | 3 |
| 200605 | -8,49 | 2,86 | -8,34 | -11,35 | -11,20 | 1,22 | -1,88 | 3 |
| 200606 | -5,69 | 2,99 | -1,96 | -8,69 | -4,95 | -2,28 | 2,66 | 4 |
| 200607 | -6,07 | 2,96 | 3,27 | -9,02 | 0,31 | 1,17 | -0,46 | 4 |
| 200608 | 6,84 | 3,13 | -2,88 | 3,71 | -6,01 | -2,58 | -4,01 | 4 |
| 200609 | 10,98 | 3,24 | -6,21 | 7,74 | -9,45 | -2,94 | -2,62 | 4 |
| 200610 | 8,96 | 3,42 | 8,71 | 5,54 | 5,29 | -0,16 | 1,72 | 4 |
| 200611 | 5,04 | 3,55 | 5,56 | 1,49 | 2,00 | 6,24 | 2,42 | 4 |
| 200612 | 0,12 | 3,79 | 5,82 | -3,66 | 2,03 | -1,28 | -16,72 | 4 |
| Medel | 2,04 | 2,40 | 2,69 | -0,36 | 0,29 | 0,23 | -0,15 | |
| St Dev. | 9,36 | 0,52 | 5,46 | 9,30 | 5,51 | 2,90 | 4,94 | |



Figur 16 – Plottning av residualer för norska bolag