

Markedseffisiensteorien og momentum på Oslo børs

Christian Kloster-Jensen

Veileder: Knut Aase

Utredning i fordypningsområdet finansiell økonomi

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Denne utredningen er gjennomført som et ledd i masterstudiet i økonomisk-administrative fag ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at høyskolen innestår for de metoder som er anvendt, de resultater som er fremkommet eller de konklusjoner som er trukket i arbeidet.

SAMMENDRAG

Denne masterutredningen tar for seg markedseffisiens og momentum på Oslo børs.

Analysene bygger på tidsseriedata fra perioden 31.01.1996 til 28.02.2005, totalt 8030 observasjoner. Dataene er hentet fra børsdatabasen ved Norges Handelshøyskole og databasen datastream. Hvis aksjepris overreagerer eller underreagerer på informasjon, da vil det eksistere lønnsomme strategier som velger aksjer basert på historisk avkastning. Momentumstrategier utnytter at det er positiv autokorrelasjon i avkastninger på kort sikt og generer høy profitt ved å ha en lang posisjon i tidligere vinnere og en kort posisjon i tidligere tapere. Formålet med denne masteroppgaven er å undersøke om slike strategier kan utnyttes på Oslo børs, sagt på en annen måte, teste om markedet er svakt effisient.

I denne oppgaven finner jeg at en momentumstrategi som kombinerer en lang posisjon i vinnerporteføljene med en kort posisjon i taperporteføljene, gir signifikant positiv meravkastning. Dette betyr at aksjekurs til en viss grad er forutsigbar

Resultatene viser også at momentumeffekten er sterkere og varer lenger for taperporteføljene, det er "shortingen" av taperporteføljene som generer største delen av momentumprofitten.

Momentumstrategien er ikke like attraktiv etter at man har justert for systematisk risiko. Forskjell i systematisk risiko forklarer nesten hele momentumeffekten. Taperporteføljene er mer eksponert for systematisk risiko enn vinnerporteføljene.

Fama & French (1993) sin tre-faktormodell viser at taperporteføljene inneholder "små" aksjer og aksjer med høy B/M verdi, vinnerporteføljene inneholder "små" aksjer og aksjer med lav B/M verdi. Disse resultatene er forenlige med Fama & French (1996), Chan, Jegadeesh & Lakonishok (1996) og Liu, Strong & Xu (1999).

Momentumprofitten ikke vedvarende, undersøkelse av delperioder kan tyde på at momentumstrategien gjør det best når markedet faller.

Det er ingen momentumeffekt i norske aksjemarkedet, meravkastning fra en slik strategi skyldes i stor grad kompensasjon for systematisk risiko. Hvis man i tillegg tar hensyn til

transaksjonskostnader og vanskeligheter med å gjennomføre strategien i praksis, vil ikke en slik strategi gi noen meravkastning.

Oppgaven, og da analysearbeidet spesielt, tar utgangspunkt i teori og tidligere forskning på området. Konklusjonene er basert på regresjonsanalyser.

Denne masteroppgaven er delt inn i fem deler, del 1 inneholder problemstilling. Del 2 gir en gjennomgang av markedseffisensteorien. I del 3 blir det en gjennomgang av momentumteori og metode. I del 4 presenteres resultatene og analysen av tallmaterialet og i del 5 blir konklusjonen fremlagt.

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG.....	2
INNHOLDSFORTEGNELSE.....	4
1. PROBLEMSTILLING	7
2. MARKEDSEFFISIENSHYPOTEBEN – TEORIEN.....	9
2.1 MARKEDSEFFISIENSHYPOTEBEN	9
2.2 BEGYNNELSEN PÅ MARKEDSEFFISIENSHYPOTEBEN.....	10
2.3 “RANDOM WALK”	12
2.3.1 “Random walk”	13
2.4 ET SKIFTE - MARTINGALER.....	15
2.4.1 <i>Martingaler</i>	16
2.5 ULIKE FORMER FOR EFFISIENS	21
2.5.1 <i>Svak markedseffisiens</i>	21
2.5.2 <i>Semisterk effisiens</i>	22
2.5.3 <i>Sterk effisiens</i>	23
2.6 MARKEDSIMPERFEKSJONER OG MOTSTAND	24
2.7 90-ÅRENE – TID FOR EN REVIDERING AV LITTERATUREN.....	28
2.8 DAGENS DEBATT	29
3. EMPIRISK ANALYSE	31
3.1 MOMENTUM OG CONTRARIAN STRATEGIER.....	31
3.1.1 <i>Gjennomgang av litteraturen</i>	31
3.1.2 <i>Mulige forklaringer på momentum</i>	33
Irrasjonelle modeller/”behavioral finance”	34

Risiko	36
“Data mining”	39
Mikrostruktureffekter	39
3.2 DATASETET	42
3.3 METODE	44
3.4 METODER FOR Å UNDERSØKE KILDEN TIL MOMENTUMPROFITEN	49
3.4.1 Systematisk risikjustering ved bruk av CAPM.....	50
3.4.2 Tre-faktormodellen til Fama & French.....	52
”Goodness-of-fit”	54
3.4.3 Analyse av delperioder.....	56
4. RESULTATER OG ANALYSE	58
4.1 ARITMETRISK METODE UTEN RISIKOJUSTERING	59
4.1.1 Overlappende rangeringsperiode.....	59
4.1.2 Ikke-overlappende rangeringsperiode.....	64
4.1.3 Ikke-overlappende holdeperiode	66
4.2 GEOMETRISK METODE UTEN RISIKOJUSTERING	68
4.2.1 Overlappende rangeringsperiode.....	68
4.3 OPPSUMMERING OG TOLKNING AV RESULTATENE FØR RISIKOJUSTERING	69
4.4 ARITMETISK METODE ETTER RISIKOJUSTERING	72
4.4.1 Overlappende rangeringsperiode.....	73
4.4.2 Ikke-overlappende rangeringsperiode.....	84
4.5 OPPSUMMERING AV RESULTATENE ETTER Å HA JUSTERT FOR RISIKO.....	88
4.6 TRE-FAKTORMODELLEN TIL FAMA & FRENCH.....	90
4.6.1 overlappende rangeringsperiode	91

4.6.2	<i>Ikke-overlappende rangeringsperiode</i>	104
4.7	OPPSUMMERING AV RESULTATENE ETTER Å HA JUSTERT FOR TRE FAKTORER.....	110
4.8	ANALYSE AV DELPERIODER	114
5.	KONKLUSJON	120
	LITTERATURLISTE	125
	APPENDIX	129
	AKSJELISTE	129
	PORTEFØLJENES UTVALG	130
	<i>Aritmetisk metode, overlappende rangeringsperiode</i>	130
	<i>Aritmetisk metode, ikke-overlappende rangeringsperiode</i>	138
	ARITMETISK METODE UTEN RISIKOJUSTERING.....	146
	<i>Ikke-overlappende rangeringsperiode</i>	146
	<i>Ikke-overlappende holdeperiode</i>	147
	GEOMETRISK METODE UTEN RISIKOJUSTERING	148
	<i>Overlappende rangeringsperiode</i>	148
	<i>Ikke-overlappende rangeringsperiode</i>	150
	ARITMETISK METODE ETTER RISIKOJUSTERING	151
	<i>Ikke-overlappende rangeringsperiode</i>	151
	TRE-FAKTORMODELLEN TIL FAMA & FRENCH	154
	<i>Ikke-overlappende rangeringsperiode</i>	154
	<i>Justert R²</i>	157

1. Problemstilling

Målet med denne masteroppgaven er å undersøke om man kan oppnå unormal høy avkastning ved hjelp av en strategi som kun benytter seg av historisk avkastning.

Litteraturen på dette området er svært omfattende. Denne masteroppgaven bygger i hovedsak på metodene brukt av DeBondt & Thaler (1985), Jegadeesh (1990) og Jegadeesh & Titman (1993).

De Bondt & Thaler var de første til å dokumentere at aksjeavkastning reverser på langsikt. Aksjer som hadde gjort det dårlig/bra over en periode over 3 til 5 år hadde større sannsynlighet for å være blant de som gjør det bra/dårlig de neste 3 til 5 årene. De utnyttet dette ved å "shorte" tidligere vinnere og kjøpe tidligere tapere for å oppnå unormal høy avkastning, dette kalles en "contrarian" strategi.

I 1990 dokumenterer Jegadeesh at det på mellom lang sikt er momentum i aksjeavkastning. Aksjer som har gitt god avkastning de siste månedene fortsetter å gi høy avkastning over den neste måneden. Tilsvarende er det for aksjer som har gitt lav avkastning de siste månedene, de fortsetter å gi dårlig avkastning den neste måneden. En studie gjort av Jegadeesh & Titman i 1993 bekrefter disse resultatene, og viser at momentum varer mer enn en måned, den varer 3-12 måneder.

Tilstedeværelsen av momentum betyr at aksjekurs til en viss grad er forutsigbar, som igjen betyr at markedet ikke en gang er svakt effisient. Hvis et marked er effisient, kan ikke informasjon eller en hver form for analyse forvente å gi profitt utover det normale. Formålet med denne masteroppgaven er å undersøke om slike strategier kan utnyttes på Oslo børs, sagt på en annen måte, teste om det norske aksjemarkedet er svakt effisient.

Når man tester for effisiens tester man også modellen man har brukt for å prise aksjen. Når man finner en markedsimperfeksjon, kan man ikke vite om markedet er ineffisient eller om modellen man har brukt for å prise aksjen er riktig. Tilsynelatende ineffisiens kan også reflektere en kompensasjon for kostnadene ved å samle informasjon, noe som vanskelig lar seg teste.

Det er gjennomført flere empiriske undersøkelser på området internasjonalt, færre på det norske aksjemarkedet. Denne oppgaven baserer seg på de internasjonale studiene og jeg vil sammenligne disse med de resultatene jeg får fra det norske aksjemarkedet. Bidraget i denne oppgaven er at analysen er gjort i senere tidsrom og at det har blitt foretatt relativt få studier av momentum på det norske aksjemarkedet.

2. MARKEDSEFFISIENSHYPOTEBEN – TEORIEN

I dette kapitlet vil jeg ta for meg utviklingen av markedseffisienshypotesen, og går spesielt i dybden på ”random walk” og martingaler, videre ser jeg nærmere på ulike former for effisiens. I slutten av dette kapitlet ser jeg på motstanden denne hypotesen har møtt opp gjennom årene, og avslutter kapitlet med hvor vi er i dag.

2.1 Markedseffisienshypotesen

Selv om markedseffisienshypotesen kan bli sporet helt tilbake til den franske matematikeren Louis Bachelier's doktoravhandling, ”Théorie de la Spéculation”, fra 1900, starter markedseffisienshypotesen med Paul Samuelson og hans artikkel fra 1965; ”Proof that Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly”, men det er Chicago-professor Eugene Fama (1965) som formet begrepet markedseffisienshypotesen. Første gang begrepet effisiente markeder er brukt er i 1965 i en artikkel skrevet av E. Fama. I 1970 publiserer han artikkelen ” *Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work*”, som bygget på Paul Samuelsons (1965) mikroøkonomiske tilnærming og Harry Roberts (1967) taxonomy.

Professor Eugene Fama (1965), definerte markedseffisiens som følgende:

"In an efficient market, competition among the many intelligent participants leads to a situation where, at any point in time, actual prices of individual securities already reflect the effects of information based both on events that have already occurred and on events which, as of now, the market expects to take place in the future. In other words, in an efficient market at any point in time the actual price of a security will be a good estimate of its intrinsic value."

I denne artikkelen argumenterer han for at i et aktivt marked med mange velinformerte og intelligente/rasjonelle investorer, vil aktiva bli riktig priset. Prisen vil reflektere all tilgjengelig informasjon. Hvis et marked er effisient, kan ikke informasjon eller en hver form

for analyse forvente å gi profitt utover det normale. Teorien fikk navnet ”Efficient Market Hypothesis”, på norsk kalt effisiensteorien.

Markedseffisiensteorien forklarer hvordan frie og effektive finansielle markeder fungerer. Informasjon om aksjer er tilgjengelig og billig å innhente for de fleste investorer, derfor er all tilgjengelig informasjon allerede reflektert i prisen. Siden aksjepriser nesten alltid endres momentant når ny informasjon blir offentlig tilgjengelig, er det svært vanskelig over tid å oppnå profitt over normal gjennomsnittlig markedsprofitt, uten å ta på seg høyere risiko over markedet. Det er relativt sjeldent å finne, og profitere på aksjer hvor det er en forskjell mellom markedsverdi og fundamental verdi, siden kostnadene forbundet ved å lete etter slike aksjer ofte kansellerer profitten. I et effisient marked vil markedspris være det beste estimatet på virkelig verdi.

Grunntanken bak markedseffisienshypotesen er at ingen kan oppnå fordeler i markedet hvis alle har lik tilgang til informasjon, konkurransen vil føre til at pris raskt reflekterer all tilgjengelig informasjon i markedet.

De teoretiske argumentene bak markedseffisienshypotesen bygger på flere forutsetninger/antagelser.

1. Investorer er rasjonelle. Siden investorer er rasjonelle, vil disse verdsette aktiva rasjonelt, dvs. markedspris motsvarer nåverdien av fremtidige kontantstrømmer.
2. Dersom enkelte investorer er irrasjonelle, er deres handlinger tilfeldige, og avvik i ulike retninger vil oppveie hverandre. Effekten av irrasjonelle investorer vil dermed kanselleres.
3. Dersom en horde av irrasjonelle investorer gjør det samme, vil en rasjonell investor se arbitrasjemuligheten, og eliminere hordens påvirkning av markedsprisen.
4. Informasjon er tilgjengelig uten store kostnader for alle markedsdeltakere

2.2 Begynnelsen på markedseffisienshypotesen

Konseptet markedseffisiens kan spores helt tilbake til 1900, da den franske matematikeren Louis Bachelier skrev sin doktoravhandling i matematikk. Han studerer aksjepriser notert på ”La Bourse”, som er børsen i Paris, disse studiene legger grunnlaget for hans artikkel ”Théorie de la Spéculation”. I denne artikkelen som ble publisert i ”Annales Scientifiques

de l'École Normale Supérieure", påpeker han at hvis markedet er i likevekt, vil dagens pris være det beste estimat på prisen i neste periode, fordi hvis markedet ikke trodde dette, ville de ikke budt denne prisen, men en pris som var høyere eller lavere. Hvis et selskaps fremtidige utsikt er gode, vil en være villig til å betale mer for aksjen, og dermed vil aksjeprisen stige og vil være høyere enn hvis man trodde at fremtidsutsikten var dårlig. Tidligere, dagens, og til og med fremtidige diskonterte kontantstrømmer er reflektert i markedsprisen. Han konkluderer videre med at det dermed vil være vanskelig å slå markedet og at sjokk i pris (pris hopp) skyldes at ny informasjon har blitt kjent i markedet.

Bachelier konkluderer med at prisforandringer er identiske og uavhengig distribuert, slik at man ikke kan bruke tidligere prisforandringer til å predikere neste prisforandring i en tidsserie. Inkrementene (feilledet) i prosessen er et resultat av uavhengige variabler, de er normalfordelt, med gjennomsnitt lik 0 og har en varians som øker proporsjonalt med tiden. Dette betyr at aksjepris ikke har noen "hukommelse", prisforandringer følger hva som ble kalt "continuous-time counterpart of random walk" som man i dag kaller "Brownian Motion" med drift.

Bachelier gjorde også et korrekt skille mellom martingaler og "random-walk", han hevder at pris i et effektivt marked er en martingal, ved at de matematiske forventningene til kjøper og selger er null, dermed vil forventningene til spekulantene være null. Dette var en ny og meget modig hypotese, men denne hypotesen skulle ikke bli godtatt av datidens økonomer. Når Albert Einstein introduserte begrepet "Brownian motion" innen fysikk fem år senere i sin avhandling i 1905, ble teorien hyllet som et stort vitenskaplig gjennombrudd. Dessverre ble L. Bacheliers doktoravhandling oversatt helt til 1960-tallet, da Paul Samuelson fikk tak i en kopi, men hans arbeid la grunnlaget for mye av arbeidet og utviklingen av det som skulle bli kalt markedseffisienshypotesen.

I 1932 etablerer Alfred Cowles III "the Cowles commission for Research in Economics". I 1938 konstruerer han en markedsindeks, som skulle bli grunnlaget for S&P500, fordi han trengte noe å måle porteføljeprestasjoner mot. Målet var å lage en aksjeindeks som representerte avkastningen til den gjennomsnittlige investor. Sien det var svært få som hadde forutsett aksjekrakket 1929, ville Cowels studere analytikerens evne til å velge en portefølje som slår gjennomsnittlig markedsavkastning eller en representativ indeks. I 1932 publiserer han artikkelen "Can Stock Market Forecasters Forecast?", hvor han stiller seg

sterkt tvilende til at analytikere har evnen til å predikere fremtidig pris. Cowels studie av aksjemarkedet er en tidlig demonstrasjon av ”random walk” og en begynnelse på markedseffisienshypotesen. I 1944 følger han opp sine studier fra 1933 og konkluderer enda en gang med at det ikke forligger noen bevis for at analytikere kan predikere fremtidig pris. Til tross for sine og andres undersøkelser, konstaterer Cowels med at investorer vil fortsette å høre på analytikere som forsøker å spå fremtiden, fordi de gjerne vil tro at noen vet hva fremtiden vil bringe. Mennesker flest synes at en verden hvor ingen vet noe er et skremmende sted.

Bachelier hadde konkludert med at pris fluktuerer tilfeldig, og senere studier av Working (1934) og Cowels & Jones (1937) viste at aksjepris og andre serier med økonomiske data hadde disse egenskapene. Disse studiene skulle stort sett bli oversett helt frem til 1950-årene

2.3 “Random walk”

Før 1950 var det vanlig å benytte seg av fundamentalanalyse og teknisk analyse for prøve å slå markedet og oppnå høy profitt. I 1950 og 1960 ble det foretatt flere undersøkelser/studier som la frem bevis mot dette synet. I 1905 diskuterte Karl Pearson problemet med å finne en full mann forlatt midt i en åker. I denne analogien konkluderer han med at det er sannsynlig at den fulle mannen vil gå på en helt uforutsigbar og tilfeldig måte, og mest sannsynlig vil ende opp nærmere det punktet han ble forlatt enn noe annet punkt i åkeren. I 1950, da man for første gang hadde computere til å teste store datamengder, ble denne analogien brukt til å teste om prisserier er serielt uavhengige. Kendall var en av de første til å foreta systematiske statistiske analyser av aksje og opsjonspriser. I 1953 skriver han artikkelen ”The Analysis of Economic Time Series”, hvor han studerer 22 UK aksjer og råvarepriser, og resultatet han fikk overrasket ham. Han konkluderer med at *”in series of prices which are observed at fairly close intervals the random changes from one term to the next are so large as to swamp any systematic effect which may be present. The data behave almost like wandering series.”* Kendall kunne ikke finne noen form for mønster, prisforandringer syntes å ha et tilfeldig mønster. Kendall fant at forandringer av aksjepris følger en random walk. En random walk impliserer at korrelasjonen mellom prisforandring på tidspunkt t og prisforandring på tidspunkt $t + 1$ er

null. Investorer estimerer verdien av et aktivum på grunnlag av deres forventninger om fremtiden, og disse forventningene forutsettes å være forventningsrette og rasjonelle, gitt informasjonen investorer har på dette tidspunktet. Under disse forutsetningene vil prisforandringer kun skyldes ny informasjon. Informasjon er per definisjon tilfeldig, dermed er det like stor sannsynlighet for at det er gode eller dårlige nyheter, m.a.o. at pris går opp eller ned. En random walk prosess er en prosess hvor forandring i en verdi over et hvert tidsintervall er uavhengig fra en hver forandring som har forekommet i de foregående tidsintervallene, og størrelsen og retningen på verdiforandringen er tilfeldige. Et marked hvor suksessive prisforandringer er uavhengige er per definisjon et "random walk" marked. Enkelt sagt sier "Random walk" hypotesen at aksjeprisforandringer ikke har noen hukommelse, historiske priser kan ikke bli brukt til si noe om fremtidige prisforandringer.

2.3.1 "Random walk"

Kun historiske prisforandringer blir brukt til å predikere fremtidig prisforandring.

En "random walk" er definert matematisk ved:

$$X_t = X_{t-1} + \varepsilon_t$$

der $\{\varepsilon_t; t = 1, 2, 3, \dots\}$ er variabler med sterkere/svakere antagelser.

"Random Walk" med drift betyr at forandringer ikke er helt tilfeldige. Det er en systematisk komponent μ fordi aksjepriser har en tendens til å stige over tid. Random walk delen av prosessen representerer tilfeldige avvik fra denne trenden.

Random walk med drift uttrykkes matematisk:

$$X_t = \mu + X_{t-1} + \varepsilon_t$$

der $\{\varepsilon_t; t = 1, 2, 3, \dots\}$ er variable med sterkere/svakere antagelser.

Den mest restriktive av ”random walk” prosessen, kalt ”RW1” forutsetter at $\{\varepsilon_t; t = 1, 2, 3, \dots\}$ er i.i.d. (identisk og uavhengig fordelt) og med forventning lik 0 og varians σ^2 , i tillegg antas ε_t å være normalfordelt, det vil si ε_t er i.i.d.. $N(0, \sigma^2)$.

RW1 er stasjonær og dens betingende gjennomsnitt og varians er lineær over tid.

Etter t perioder:

$$E[X_t | X_0] = X_0 + \mu t$$

$$\text{Var}[X_t | X_0] = \sigma^2 t$$

Forventet pris på tidspunkt t, gitt pris på tidspunkt null er lik pris på tidspunkt null pluss drift ganget med antall tidsperioder t.

Disse resultatene holder også for de mindre restriktive versjonene av ”random walk”, ”RW2” og ”RW3”.

”RW2” er mindre restriktiv, den krever kun uavhengige inkremitter. ”RW2” beholder forutsetningen om at inkremitter er uavhengige men tillater at de er trukket fra ulike fordelinger. Dette betyr at en kan tillate betingelsesløs heteroskedastitet i ε_t . Dette betyr at historiske priser er ubrukelig til å predikere fremtidig prisforandring.

”RW3” er den minst restriktive av ”random walk” hypotesene, den krever kun at inkrementene er uavhengige. RW3 sier at man kan ikke forutse fremtidig prisinkremitter, men for eksempel varians kan bli predikert. Det betyr at det er en betinget heteroskedastitet i prosessen over tid. Dette betyr for eksempel at:

$$\text{Cov}(\varepsilon_t, \varepsilon_{t-k}) = 0$$

$$\text{Cov}(\varepsilon_t^2, \varepsilon_{t-k}^2) \neq 0$$

Det er usannsynlig at ”random walk” hypotesen gir et helt riktig bilde av oppførselen til aksjepriser. Men selv om suksessive prisforandringer ikke er helt ukorrelerte, er graden av korrelasjon så liten at den er uten betydning. Modellen kan aksepteres så lenge en ikke kan bruke kunnskap om historiske priser til å øke sin forventede avkastning. Hvis suksessive

prisforandringer er uavhengige, vil en kjøp-og-hold strategi være like bra som enhver annen strategi.

Kendall kunne ikke predikere fremtidig pris ved hjelp av historiske priser, det var like stor sannsynlighet for at prisen skulle gå opp som at den skulle gå ned. Han viste ved tidsserieanalyse av aksjepriser, at kunnskap om historiske prisforandringer ikke gir noen informasjon om fremtidig prisforandring. Denne observasjonen samsvarte ikke med datidens økonomiske syn. Hvis pris fulgte en "random walk", ville dette innebære at markedsanalyser hadde lite for seg. Økonomer konkluderte med at prisdannelsen var irrasjonell og var ikke underlagt økonomiske lover. Dette skyldtes en misoppfattelse av "random walk" modellen. Investorene trodde ikke at det lå noe rasjonelt bak prisforandringen, at pris var helt tilfeldig. Det er ikke forandringene i aksjepris som er tilfeldig men nyhetene om selskapet som er tilfeldig. Nyheter er pr definisjon uforutsigbarbar, ellers ville den ikke være en nyhet. Når investorer reagerer rasjonelt på nyhetene, vil det se ut som aksjepris beveger seg tilfeldig.

2.4 Et skifte - martingaler

Spørsmålet blant forskere var nå om hvorfor det tilsynelatende var slik at prisprosesser i finans hadde karakter av "random walk". Rundt 1960-tallet ble det foretatt mange studier rundt prisdannelsen i finansielle markeder, som førte til det ble stilt spørsmål ved "random walk" hypotesen. Det skulle snart vise seg at Random walk modellen var for restriktiv.

Paul Samuelson oppdager på 1960-tallet L. Bacheliers doktoravhandling fra 1900 som han skal utvikle og raffinere. I 1965 skriver han artikkelen "Proof that Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly". Han viser at det er rasjonelt at prisforandringer er tilfeldige og at dette ikke strider mot de økonomiske lovene om tilbud og etterspørsel, som man trodde. Han finner at markedspris er det beste estimat på verdien av et aktivum, og selv om denne prisen ikke er helt korrekt, er det lite sannsynlig at noe annet estimat vil være bedre enn det selger og kjøper blir enige om på markedet. I et informasjonseffektivt marked må prisforandring være uforutsigbarbar hvis prisforandring inkluderer forventningene og informasjon til alle markedsaktørene. Tilfeldige prisforandringer oppnås gjennom mange aktive markedsdeltakere som ønsker å maksimere sin profitt. De vil prøve å utnytte enhver

form for informasjon som kan gi dem en fordel i jakten på profitt, dette fører til at tilgjengelig informasjon bli inkludert i prisen, og raskt eliminerer mulighetene for profitt. I en verden uten friksjon og transaksjonskostnader vil dette skje momentant og pris vil fullt ut reflektere all informasjon i markedet. Jo mer effisient markedet er, jo mer ukorrelet vil prisforandringene være. I et fullstendig effisient marked vil pris være helt tilfeldig og upredikerbar.

Ny informasjon er pr. definisjon uforutsigbar, hvis informasjon var forutsigbar ville den vært med i dagens informasjon, dermed må også pris bevege seg uforutsigbart. Informasjon blir raskt reflektert i prisen og dermed blir også raskt muligheten for profitt eliminert. Derfor kan ingen oppnå profitt ved å handle på informasjon, siden informasjonen allerede er reflektert i prisen, profitten er allerede tatt hensyn til, i matematiske termer vil det si at pris følger en martingal.

Paul Samuelson var en forkjemper av martingalmodellen som et alternativ til ”random walk” modellen. Artikkelen ” Proof that Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly” blir sett på som et vendepunkt i diskusjonen om ”random walk” hypotesen. I denne artikkelen viste Samuelson at prisendringer ikke vil være forutsigbare dersom prisdannelsen tar hensyn til forventningene og informasjonen til alle aktørene i markedet. I en nyere studie, indikerer Roll (1984) at ny informasjon blir reflektert i markedsprisen i løpet av 5 til 60 minutter. Når ny informasjon blir offentlig kjent, vil tusenvis av investorer konkurrere om å utnytte denne informasjonen for oppnå høy profitt. For en fondforvalter som har 1 milliard kroner til rådighet, vil 0,1 % årlig økning ha en verdi på 1 million kroner, dermed har slike forvaltere høyere insentiv til å bruke ressurser på å finne og prøve å utnytte ny informasjon enn små investorer.

2.4.1 Martingaler

Betrakt en (diskret) stokastisk prosess, dvs. en følge av stokastiske variabler $\{X_t; t = 0, 1, 2, \dots\}$ der X kan være en fremtidig utbetaling på et gitt tidspunkt, en gitt periode eller utbetalinger over flere perioder, og I_t er tilgjengelig informasjon ved tid t , slik at $I_t \subset I_{t+1}$, det vil si at informasjon akkumuleres, dvs. at informasjon på tidspunkt $t+1$ er

mer omfattende enn informasjon på tidspunkt t (ingenting glemmes med tiden). Da er den betingede tetthetsfunksjon $f(X_t | I_t)$ grunnleggende.

Effisiens referer til effektiv bruk av informasjon til å forme rasjonelle forventinger til avkastningen til tilfeldige variabler gitt homogene forventinger og at en likevektsmodell gjelder.

Størrelsen $E(X_{t+1} | I_t)$ er en betinget, forventet utbetaling sett fra tid t , gitt tilgjengelig informasjon I_t .

Dersom

$$E(X_{t+s} | I_t) = X_t \quad \text{for alle } t \geq 0, \text{ og for alle } s \geq t$$

sies prosessen å være en martingal. Hvis X_t er en martingal, vil beste prediksjon av X_{t+1} basert på dagens informasjon være X_t . Ideen bak dette er at hvis pris er mye mindre enn forventet pris i morgen, vil investorer kjøpe aktiva i dag, dette vil få pris til å stige, helt til forventingsbetingelsen er tilfredstilt.

Det følger at for en martingal er

$$E(X_s | I_t) = X_t \quad \text{for alle } s \geq t$$

Fordi loven om iterative forventninger gjelder, har vi for eksempel at

$$E(X_{t+2} | I_t) = E(E(X_{t+2} | I_{t+1}) | I_t) = E(X_{t+1} | I_t) = X_t$$

Alternativt kan en si at martingalmodellen impliserer at $(X_{t+1} - X_t)$ er et "fair game".

$$E_t[(X_{t+1} - X_t) | I_t] = 0$$

Ligningen over sier at en økning i verdi (forandringer i pris justert for dividende) er uforutsigbar, informasjon I_t er allerede reflektert i prisen, og gir ikke ytterligere informasjon om pris. Et "fair game" betyr at forventet avkastning, basert på dagens informasjon, er lik null.

Faktisk kan man vise at X_t er en martingal hvis og bare hvis $(X_{t+1} - X_t)$ er et "fair game". Hvis en ser bort fra dividende og diskontering, kan dette på en enkel måte vises.

$$\text{"Fair game": } E_t[(X_{t+1} - X_t) | I_t] = 0$$

som sier at forventet prisendring gitt dagens informasjon er null, som er det samme som "fair game".

$$\text{Martingal: } E_t(X_{t+1} | I_t) = X_t \quad \forall t \geq 0$$

Anta "fair game", da er

$$E_t[(X_{t+1} - X_t) | I_t] = E(X_t | I_t) = X_t$$

så da er X en martingal.

Anta at X er en martingal, da er

$$E_t[(X_{t+1} - X_t) | I_t] = E(X_{t+1} | I_t) - E(X_t | I_t)$$

$$X_{t+1} - X_t = 0$$

Altså holder "fair game"

Dette betyr at en forventer ingen unormal avkastning ved å handle med aksjer. Uventet avkastning er gjennomsnittlig lik null.

Følgende er et eksempel på en martingal:

$$X_t = X_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{der } E(\varepsilon_t | I_{t-1}) = 0$$

Her er ε_{t+1} er martingal differansen ($\varepsilon_t = X_{t+1} - X_t$). Av setningen ovenfor følger "fair game" og ε_t er ukorrelerte siden

$$\text{Cov}(\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}) = E(\varepsilon_t \cdot \varepsilon_{t-1}) = E(E(\varepsilon_t \varepsilon_{t-k} | I_{t-1})) = E(\varepsilon_{t-k} \cdot E(\varepsilon_t | I_{t-1})) = 0$$

Når martingalmodellen blir skrevet om på denne måten, kan den sammenlignes med en "random walk modell", som var forløperen til teorien om effisiente markeder. Martingalmodellen er likevel mindre restriktiv enn "random walk" modellen.

Markedseffisienshypotesen er konsistent med en "fair game" prosess. "Fair game" modellen sier at man kan ikke bruke informasjon som er tilgjengelig på tidspunkt t til å få positiv avkastning. Et eksempel hvor "fair game" modellen holder og ikke "random walk" modellen holder er følgende. Betrakt et firma som øker sin gjeld og risiko over suksessive perioder, fører dette til økt forventet og virkelig avkastning. I dette tilfellet vil det være korrelasjon mellom tidligere avkastninger som kan bli brukt til å predikere fremtidig avkastning, men siden avkastning øker som en følge av økt risiko, kan ikke denne informasjonen bli brukt til å tjene unormal høy avkastning, man blir kun kompensert for økt risiko. Martingalmodellen sier ingenting om avhengighet.

Selv om Samuelson's versjon av markedseffisienshypotesen legger en restriksjon på forventet avkastning, tar den ikke hensyn til risiko. En må huske på at det er en avveining mellom risiko og forventet avkastning, aktørene vil kreve kompensasjon for risiko, noe ovenstående modeller basert på forventninger ikke gjør. På kort sikt vil "random walk" hypotesen fungere ganske bra, også når en tar hensyn til transaksjonskostnader. På lang sikt vil risikoaverse investorer kun holde risikable aktiva hvis de forventer høyere avkastning. En konsekvens av dette er at investor må ha en viss kunnskap om forventet avkastning. Hvis forventet avkastning antas å stige, da følger pris en submartingal:

$$E[P_{t+1} | I_t] \geq P_t$$

Som sier at betinget, forventet pris på tidspunkt $t+1$ er antas å være lik eller større en pris på tidspunkt t . Prisprosessen oppfører seg slik på grunn av risikoaversjon og diskontering over tid. Hvis dividendeutbetaling er om noen få år fra nå, vil denne utbetalingen være sterkere neddiskontert, enn om ett år, en vil derfor rasjonelt regne med at prisen er høyere om ett år enn den er i dag. Men det vil ikke eksistere noen arbitrasjemulighet fordi etterhvert som man kommer nærmere cum-dividende datoen, stiger prisen på en slik måte at fremtidig utbetaling er diskontert korrekt.

Hvis pris er forventet å synke eller være uforandret, følger prisprosessen en supermartingal:

$$E[P_{t+1} | I_t] \leq P_t$$

Finansielle serier går gjennom perioder hvor det skjer lite og perioder hvor det er stor turbulens. Denne typen av prisoppførsel kan modelleres av en prosess hvor prisforandringer ikke er helt uavhengige. En slik spesifisering er konsistent med en martingalmodell, men ikke med den mer restriktive "random walk" modellen.

Etter artikkelen til Samuelsen ble det et skifte fra "random walk" til martingaler, og forskere sier nå at man tester for markedseffisiens. En begynner nå å se på de økonomiske kreftene som ligger bak prisingen av finansielle aktiva, istedenfor kun å se på de statistiske egenskapene til prisen. Motstandere hevder at det hele tiden er en forskjell mellom markedspris og virkelig verdi, og denne forskjellen kan dermed resultere i profitt i fremtiden for en investor som kan sin analyse. Paul Samuelsen hevder tvert imot at det er svært vanskelig å slå markedet, med mindre man har innsidekunnskap. Det er ingen lette eller sikre måter å finne over- eller undervurderte aksjer på, "ingenting" er sikkert.

"The theory of market efficiency explains why share price movements seem so irregular. Prices react to new information, to surprises. Surprises are however unforeseeable events, ... since share price movements are a reaction to irregular events, share prices too move irregularly, or randomly"

2.5 Ulike former for effisiens

Frem til 1970 var det vanlig å anta at den eneste tilgjengelige informasjonen var historiske priser, men etter hvert prøvde investorer å predikere fremtidig pris ved hjelp av Price-Earnings (P/E) og Price-Dividends (P/D). Dette fikk E. Fama til å revidere markedseffisiensteorien i 1970, og klassifisere markedseffisiens i tre forskjellige former, svak, semi-sterk og sterk markedseffisiens. De ulike variantene av markedseffisiens har ulike implikasjoner, og innbyr til ulike metoder for empirisk testing.

2.5.1 Svak markedseffisiens

Svak markedseffisiens sier at ingen investor kan finne over- eller underprisede aksjer og ”slå” markedet ved å analysere historiske priser. Historiske priser sier ingenting om fremtidige prisforandringer, som er det samme som å si at markedet ikke har noen hukommelse. Historiske priser er den informasjonen som er mest tilgjengelig og lettest å få tak i uten store kostnader. På grunn av dette skal man ikke kunne tjene unormal høy profitt ved å bruke noe som ”alle” vet. Hvis en kunne forutse kursutvikling ved å studere historiske data, ville enhver investor ha lært seg å utnytte disse signalene, derfor vil slike signaler miste sin effekt når de blir kjent. Historiske priser inneholder ingen informasjon om fremtidige prisforandringer, med andre ord, aksjepris reflekterer allerede all informasjon som kan bli utledet fra å studere historiske priser. Svak-form hypotesen hevder med andre ord at trend/teknisk analyse ikke vil gi profitt utover det normale.

Teknisk analyse antar at historien gjentar seg. Investorer som benytter seg av teknisk analyse, studerer historiske priser for å finne gjentakende og forutsigbare mønstre i aksjeprisen, for dermed å kunne spå utviklingen av aksjekursen. Investor vil bruke sine kunnskaper om historiske priser for å si noe om kursutviklingen. Dette vil dermed si at suksessive prisforandringer i en aksje er avhengige, dvs. at den historiske utviklingen av prisforandring er viktig for prisforandring i morgen. Dette betyr ikke at teknisk analyse sier at informasjon om selskapets utvikling ikke er viktig, men er ikke nødvendig for å ha en vellykket strategi. Hvis aksjen beveger seg sakte nok, vil investor kunne identifisere trenden før aksjeprisen er blitt justert til sitt riktige nivå.

Hvis markedet er svakt effisient medfører dette at teknisk analyse er helt uten betydning, teknisk analyse vil ikke gi investoren som benytter seg av den noen fortrinn. Historiske priser, volum og andre tekniske data er offentlig tilgjengelig til en svært liten kostnad, derfor vil enhver informasjon en kan få ut av å studere historiske priser allerede være reflektert i prisen. Det er konkurransen mellom investorer, som prøver å utnytte sine kunnskaper om aksjen, som driver aksjeprisen til et nivå hvor forventet avkastning står i rimelig forhold til risikoen. En kan derfor ikke forvente å oppnå unormal høy profitt ved å benytte seg av teknisk analyse. Dette betyr at man ikke kan komme over en "tradingregel" som vil fungere og gi høy profitt. Hvis markedet er effisient, vil ikke regelen ha noen verdi.

2.5.2 Semisterk effisiens

Semisterk effisiens hevder at all offentlig tilgjengelig informasjon og forventninger om fremtidsutsikter allerede er reflektert i prisen. Tanken bak semi-sterk effisiens er den samme som for svak effisiens, en skal ikke kunne slå markedet ved å bruke noe som "alle" vet, informasjonen er jo offentlig tilgjengelig. Dette betyr at pris skal justere seg svært raskt når ny informasjon blir offentlig kjent, og gammel informasjon kan ikke bli brukt til å tjene unormal høy avkastning. Dette betyr at en analyse av historiske priser, fundamentale data om bedriften som ledelse, regnskap, patenter, fremtidig fortjeneste, etc.(fundamental analyse) ikke vil gi unormal høy profitt. Bare de med tilgang til informasjon som ennå ikke er offentlig kjent, kan oppnå meravkastning i forhold til risikoen. Den grunnleggende tanken bak fundamentalanalyse er at på et hvert tidspunkt har aksjen en virkelig verdi. Denne verdien er avhengig av selskapets inntjeningsgrunnlag, som igjen er avhengig av fundamentale faktorer som kvaliteten på ledere, selskapets fremtidsutsikter, forventninger om rente, etc. Investor vil studere disse faktorene og prøve å beregne nåverdien av alle utbetalinger en vil motta fra hver aksje, denne verdien vil sammenlignes med dagens pris for å se om aksjen er over- eller underpriset. Hvis aksjepris har tendens til å bevege seg mot sin virkelige verdi, vil estimering av virkelig verdi være det samme som å estimere fremtidig pris. Ifølge markedseffisiens vil fundamenta analyse være et mislykket forsøk på å slå markedet hvis markedet er semisterkt effisient. Hvis analysen er basert på offentlig tilgjengelig informasjon, er det lite sannsynlig at denne analysen er signifikant mer riktig enn andre investorers analyser. Store investeringsfirmaer gjør slike analyser hele tiden. Bare investorer med unik innsikt og informasjon vil bli belønnet.

Tilhengere av markedseffisienshypotesen i denne form mener at aktiv portefølje strategi er bortkastet tid og ressurser, for det er lite sannsynlig at kostnadene ved en slik strategi vil bli dekket. I et semistærkt effisient marked vil den beste strategien være en passiv investeringsstrategi. Dette er en strategi som ikke prøver å slå markedet og bruker unødvendig ressurser på å finne feilprisede aksjer. En kjøp-og-hold strategi er en slik strategi. En diversifisert kjøp-og-hold strategi, vil være overlegen en strategi som krever hyppig kjøp og salg og som derfor medfører store transaksjonskostnader. I et effisient marked vil ikke porteføljeforvalter og investeringsstrategier gi noen økt verdi. Dette betyr ikke at porteføljeforvaltere ikke har noen rolle i et effisient marked. De skal finne hver enkelts investors risikonivå og konstruere porteføljer som reflekterer dette nivået. En manager må også ta hensyn den enkelts tidsperspektiv og skatt og lage en optimal strategi ut fra dette.

Det ironiske er at spekulantene trengs for å ”tvinge prisene” til det nivå der hypotesen gjelder. Altså, for at markedet skal være effisient, er det nødvendig at det fins tilstrekkelig mange spekulanter som ikke tror på denne hypotesen.

2.5.3 Sterk effisiens

Sterk effisiens hevder at aksjeprisen reflekterer all informasjon relevant for bedriften, til og med informasjon som bare er tilgjengelig for bedriftens ansatte, dvs. all offentlig og privat informasjon. Dette betyr at selv insidere ikke kan systematisk utnytte sin kunnskap som ikke er offentlig kjent, og tilegne seg profitt utover det normale. Få hevder at dette er tilfelle, det er derfor lover mot å handle på innsideinformasjon. Tanken bak sterk effisiens er at markedet forutser fremtidig utvikling og derfor vil aksjeprisen allerede reflektere den private informasjonen.

Det har vist seg at det er vanskelig for insider å utnytte sin kunnskap uten å påvirke prisen. Strategiske modeller forutsetter at insidere påvirker prisene, og at de er seg dette bevisst. Slike modeller viser at insidere tjener på sin informasjon.

2.6 Markedsimperfeksjoner og motstand

I 1980 skriver Grossman & Stiglitz artikkelen "On the impossibility of informationally efficient markets". Her argumenterer de for at i en verden hvor det er kostbart å hente inn informasjon, må investorer kompenseres for kostnadene ved å lete etter og hente inn ny informasjon. Hvis pris alltid er "riktig" (all informasjon, offentlig og privat, er reflektert i pris), da vil ikke investorer ha insentiv til å lete etter ny informasjon, det vil ikke være rasjonelt. Dette vil raskt føre til en situasjon hvor ny informasjon ikke blir oppdaget og dermed ikke blir reflektert i prisen.

I Grossman & Stiglitz modellen reflekterer pris informasjonen til de informerte investorer, pluss et støyledd. Støyleddet er over tid gjennomsnittlig lik null, dette betyr at pris gjennomsnittlig reflekterer informasjonen til informerte investorer, men at pris kan være over- eller underpriset. Størrelsen på "feil" prisingen er avhengig av flere faktorer, blant annet antall informerte investorer. Antallet informerte investorer vil stige helt til tilgjengelig marginal profitt er lik kostnadene ved å bli informert. Markeder kan ikke være sterkt effisient siden investorene som henter inn kostbar informasjon må bli kompensert for dette gjennom profitt. Dette er kjent som Grossman & Stiglitz paradokset, men formulert på denne måten er dette ikke nødvendigvis et paradoks, siden en må se på effisiens som en mekanisme, en prosess og ikke en varig tilstand, en følge av markedskreftene. Når forventet avkastning av å hente inn informasjon er lik null, vil ingen lete etter måter å slå markedet på som igjen fører til at markedet beveger seg bort fra den sterkt effisiente tilstanden, det er igjen lønnsomt å hente inn informasjon, som betyr at det nå vil eksistere arbitrasjemuligheter, rasjonelle, intelligente investorer vil oppdage dette og igjen føre markedet til effisient tilstand. Dette er en prosess, en mekanisme som vil skje kontinuerlig, markedet beveger seg med jevne mellomrom bort fra effisient tilstand. Paradoksalt kan en si at jo flere som tror på markedseffisienshypotesen, jo mindre effisient vil markedet være, og jo flere som setter spørsmålsteget ved den, jo mer effisient vil markedet være. For å oppnå høyere profitt enn markedet (justert for risiko), må en investor ha unik informasjon om et aktivum, og må kjøpe/selge dette aktivumet før de andre markedsdeltakerne blir oppmerksom på denne informasjonen, og byr opp/ned prisen. Jo flere som tror at pris ikke reflekterer all informasjon, jo sterkere konkurranse vil det bli om å finne ny informasjon, som fører til at pris raskere reflekterer all informasjon.

I 1960 var det flere måter å teste markedseffisiens på, en av de vanligste var å undersøke om det var seriell korrelasjon i aksjeprisene og teste ulike regler for kjøp og salg av aksjer. De fleste undersøkelser viste at markedet var effisient, men det skulle vise seg at aksjeavkastning ikke er normalfordelt. Mandelbrot (1963) analyserte hvordan prisforandringen var fordelt, og konkluderte at de ikke var normalfordelt, de hadde tjukke haler. Det hevdes at stabil pareto og t-fordelingen er bedre tilnærminger enn normal distribusjon. Det er fremdeles vanlig å anta at aksjeavkastningen er normal fordelt i forskning, siden man mangler gode alternativer, dette kan gi gale konklusjoner. Tilsvarende gjelder for antakelser om konstante parametere og uavhengige observasjoner.

Dette førte til at man måtte revurdere de statistiske metodene man hadde brukt til å teste markedseffisienshypotesen. Studier av hendelser, såkalte "event studies", ble derfor en ny og viktig måte å teste for markedseffisiens. I en slik studie undersøker man like hendelser som har funnet sted i ulike selskaper på ulike tidspunkt, og ser hvordan markedet gjennomsnittlig har reagert på hendelsen. Den første hendelsesundersøkelsen ble foretatt av Fama, Fisher, Jensen & Roll. Resultatet fra undersøkelsen ble artikkelen "The adjustment of stock prices to new information", som ble publisert i 1969. I denne artikkelen undersøkte de hvordan markedet reagerte på en aksjesplitt. De fant at markedet begynner allerede å "forutse" aksjesplitten mer enn to år før den skjer, det vil si at aksjeprisen begynner allerede å stige to år i forveien helt til aksjesplitten blir annonsert, for deretter å flate ut. Dette er ikke brudd på markedseffisienshypotesen; hvis aksjeprisen hadde fortsettet å stige etter at aksjesplitten hadde blitt annonsert, da hadde ikke markedet vært effisient. Etter hvert som flere testet markedseffisienshypotesen, dukket det opp andre markedsimperfeksjoner. Markedsimperfeksjoner er forhold ved markedet som indikerer at markedet ikke er effisient. Siden dette området har interessert mange forskere og akademikere er det umulig å nevne alle markedsimperfeksjoner og studier. Det neste avsnittet vil derfor kun fokusere på de mest siterte artiklene, uten at jeg går inn på alle de tekniske detaljene, men kun formidler hovedideen i disse artiklene.

Januareffekten. Rozeff & Kinney (1976) dokumenterer at avkastning var høyere i januar enn noen annen måned.

Mandagseffekten: French, K. R. (1980), Gibbons & Hess (1981) dokumenterer at aksjepris har en tendens til gå ned på mandager.

Overraskelser i inntjening: Rendelman, Jones & Latné (1982), dokumenterer at markedet underreagerer på inntjeningsoverraskelser, det kan derfor lønne seg å følge en "earnings" momentum strategi, det vil si kjøpe aksjer som akkurat har hatt en positiv inntjeningsoverraskelse og "shorte" aksjer som har hatt en negativ inntjeningsoverraskelse.

Overreaksjon og reversering av avkastning: Shiller (1981). Undersøker om aksjepris forandrer seg for mye i forhold til endring i utbytte, han finner at de gjør dette, markedet overreagerer på visse nyheter, spesielt på endringer i dividende.

Werner De Bondt & Richard Thaler (1985) dokumenterer at markedet har en tendens til å overreagere på en rekke av dårlige nyheter. På lang sikt vil avkastning reversere, aksjer som har gjort det bra de siste 3 til 5 årene vil gjøre det dårlig de neste 3 til 5 årene og omvendt. De dokumenter også at de neste 3 til 5 årene vil aksjene som har gjort det dårligst de siste 3 til 5 årene, gjør det bedre enn aksjene som har gjort det bra de siste 3 til 5 årene. Chopra, Lakonishok & Ritter (1992) dokumenterer at forskjellen i avkastning mellom "taper" aksjer og "vinner" aksjer ikke kan forklares med systematisk risiko.

Størrelseseffekten: Banz (1981) og Reinganum(1981) dokumenterer at små aksjer registrert på NYSE gav høyere gjennomsnittlig avkastning enn hva som blir predikert av kapitalverdimodellen (CAPM), i perioden 1936-75. Basu viser i 1983 at størrelseseffekten er forskjellig fra E/P-effekten. Små aksjer gir høyere avkastning selv etter at man har justert for E/P-effekten. Selv om små selskaper har en tendens til å ha høyere beta enn store firmaer, er ikke denne forskjellen stor nok til å forklare forskjellen i avkastningen.

Verdieffekten: Basu (1977, 1983) dokumenterer at aksjer med høy E/P verdi ("earnings-to-price") gir høyere avkastning enn aksjer med lav E/P verdi. Forskjellen i avkastning kunne ikke bli forklart med forskjell i beta, og satte dermed et spørsmålstegn ved CAPM. I 1983 gjør han en ny studie og konkluderer med at dette fenomenet ikke kun er tilstede blant "små" aksjer som det ble hevdet.

Rosenberg, Reid & Lanstein (1985) dokumenterer at aksjer med høy B/M verdi har signifikant høyere avkastning enn aksjer med lav B/M verdi. I følge Fama & French (1992) trenger ikke dette å ha med markedsimperfeksjon å gjøre, men B/M kan være en risikofaktor, som markedsporteføljen i CAPM.

Momentum, avkastning vedvarer, underreaksjon. Jegadeesh (1990), Jegadeesh & Titman (1993) dokumenterer at aksjer som har gitt god avkastning de siste månedene fortsetter å gi høy avkastning over de neste månedene. Tilsvarende er det for aksjer som har gitt lav avkastning de siste månedene, de fortsetter de neste månedene å gi dårlig avkastning.

Forholdet mellom egenkapital og gjeld: Bhandari (1988) finner at selskaper med høy "leverage", det vil si høy gjeldsandel relativt til egenkapitalen, har høyere avkastning enn selskaper med lav "leverage". Selv etter justering for størrelse og markedsrisiko, var resultatene robuste.

Flere av de ovenforstående markedsimperfeksjonene har forsvunnet etter at de har blitt offentlig kjent, blitt forklart av tre faktor modellen til Fama & French (1992) eller blitt forklart på annen måte. Prismomentum er den markedsimperfeksjonen som ennå ikke er tilfredsstillende forklart.

De fleste er enige om at ingen markeder er 100 % effisiente, men det kan være stor uenighet i hvilken grad markedet er effisient. Det er ingen god måte å teste om et marked er effisient eller ikke. Testing av markedseffisienshypotesen krever en forståelse av hva som skal regnes som tilgjengelig informasjon. Når en definerer markedseffisiens er det viktig å spesifisere markedet en ser på, men også hvilke investorgrupper en tar med i definisjonen. Det er liten sannsynlighet for at alle markeder er effisiente for alle investorer, men det er sannsynlig at et marked er effisient når en ser på "den gjennomsnittlige investor". Det er også stor sannsynlighet for at noen markeder er effisiente mens andre ikke er det, og et marked er effisient for noen investorer men ikke for andre. Dette er en direkte konsekvens av forskjellige skatterater og transaksjonskostnader som vil gi noen investorer fordeler ovenfor andre investorer. Det er større sannsynlighet at større markeder, som U.S. aksjemarkedet, er mer effisient enn mindre markeder som ikke er like analysert og overvåket. Dette er også tilfellet med "store" og "små" aksjer. Store aksjer som blir kontinuerlig analysert har større sannsynlighet for å være priset riktig enn små aksjer som er på vei opp/inn i markedet. Om et marked er effisient eller ikke, har også sammenheng med hvilke forutsetninger en tar om informasjonen som er tilgjengelig for investorer og som er reflektert i prisen.

Når man tester for effisiens tester man også modellen man har brukt for å prise aksjen. Når man finner en markedsimperfeksjon, kan man ikke vite om markedet er ineffisient eller om modellen man har brukt for å prise aksjen er riktig. Tilsynelatende ineffisiens kan også reflektere en kompensasjon for kostnadene ved å samle informasjon, noe som vanskelig lar seg teste, det kan dermed være mer fuktbart å snakke om relativ effisiens mellom markeder.

Empiriske studier over de siste tiårene viser at avkastning i noen grad er forutsigbar. I 1970-årene ville dette blitt tolket som at markedet ikke var effisient. Nyere teori har imidlertid vist at en rekke helt rasjonelle faktorer kan forklare forutsigbarhet. Disse omfatter blant annet friksjon i omsetning, endringer i markedsforhold og risikopremie knyttet til dynamisk risiko.

2.7 90-årene – tid for en revidering av litteraturen

Gjennom årene har forståelsen av effisiens endret seg. Markedseffisienshypotesen impliserte at kostnadene fra å hente inn informasjon og handle aktiva er lik null. I 1991 ("Efficient Capital Markets:II") reviderer Fama sin definisjon av markedseffisienshypotesen, pris reflekterer nå informasjon til det punktet hvor marginal goden av å handle på informasjon ikke er større enn marginal kostnaden. Fama deler også denne gangen litteraturen inn i tre deler, men denne gangen blir svak effisiens erstattet av tester om avkastning er forutsigbar, semi-sterk form av studier av hendelser og sterk effisiens av tester av privat informasjon. Fama reviderer sin definisjon enda en gang i 1998 ("Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance"), hvor han nå hevder at forventet verdi av unormal avkastning er null, men tilfeldigheter genererer avvik fra null i begge retninger.

Et selskaps verdi kan forandre seg som følge av ny informasjon. Et effisient marked er et marked hvor markedspris er et "forventingsrett" estimat av den virkelige verdien av investeringen. Dette betyr ikke at markeds pris skal være lik virkelig verdi til en hver tid, men at avvik fra virkelig pris har forventning lik null, som betyr at markedsprisen kan være større eller mindre enn virkelig pris, så lenge disse avvikene er tilfeldige. Dette kan skyldes at man tolker og verdsetter informasjon forskjellig, som igjen fører til at aksjen overprises

eller underprises. Siden avvikene fra virkelig verdi er tilfeldige, betyr det at det er like stor sannsynlighet for at aksjen er overpriset som underpriset. Dette betyr igjen at ingen investor skal konsekvent over tid finne under- eller overpriset aksjer ved hjelp av investeringsstrategier.

2.8 Dagens debatt

Fra 1960-tallet og flere tiår fremover var man opptatt av å gi finansiell teori en solid forankring i økonomisk teori bygget på antakelsen om rasjonelle aktører. Tidlig empiri tydet på dette, men etter hvert fikk man empiri som tydet på at aktører i finansmarkedet ikke nødvendigvis er så rasjonelle. Fra 1980-tallet og utover ble man opptatt av hva kognitive faktorer har å si for hvordan markedsaktørene reagerer på informasjon og i 1999 skriver Robert Shiller boken "Irrational Exuberance". Hans hypotese var at investorer ikke bare er irrasjonelle men irrasjonelle på en forutsigbar måte, de overreagerer på enkelte nyheter og kjøper og selger i flokk. Dette er essensen i "behavioral finance". Ved å bruke empiri fra eksperimentell psykologi, prøver man å modellere hvordan investorer reagerer på informasjon og bruke dette til å prøve å modellere hvordan pris vil forandre seg, men "behavioral finance" modeller er svært ustabile modeller siden de prøver å forutse investorers irrasjonalitet. I dag regnes "behavioral finance" som et eget fagfelt og er en blanding av psykologi, statistikk og finans. Det har ikke all verdens prestisje innen finansiell økonomi. Det meste har latt seg forklare vha rasjonelle aktører, men ved å innføre ulike friksjoner.

Eksempler på irrasjonalitet er en investor som:

1. reagerer på irrelevant informasjon, såkalt "noise trading".
2. ikke diversifiserer
3. kjøper andeler i fond med urimelige administrasjonskostnader
4. handler selv om transaksjonskostnadene er urimelig høye.
5. legger for stor vekt på det siste som hendte fremfor å se ting i et lengre perspektiv.
6. ved ny informasjon oppdaterer irrasjonelt (dvs. ikke i henhold til Bayes lov)
7. handler ulikt på informasjon uttrykt på ulikt vis, men som i realiteten betyr det samme.

8. oppfatter tap og gevinst av samme beløp på to investeringer annerledes enn status quo på begge (det er sagt at det emosjonelle ved et tap er det dobbelte av en tilsvarende gevinst)

3. Empirisk analyse

Dersom det er slik at aksjepris overreagerer eller underreagerer på informasjon, så vil det samtidig eksistere lønnsomme strategier som velger aksjer basert på historisk avkastning, som er et klart brudd på markedseffisienshypotesen. Målet med denne delen av masteroppgaven er å undersøke om slike strategier kan utnyttes på Oslo børs, sagt på en annen måte, teste om markedet er svakt effisient. Jeg vil først gjøre rede for de mest kjente og viktigste studiene på dette området, og vil deretter ta for meg hvordan jeg har tenkt å utføre analysene, hvilke fremgangsmåter og metoder jeg skal bruke.

3.1 Momentum og Contrarian strategier

Det er blitt identifisert mange markedsimperfeksjoner i aksjeavkastninger. En av dem som blir viet mest oppmerksomhet er momentum. Momentum referer til en tendens i aksjeprisen til å fortsette å bevege seg i samme retning i flere måneder etter en innledende/begynnende impuls. Den mest vanlige formen for momentum er prismomentum, hvor impulsen er en forandring i aksjeprisen. Det er også denne momentumeffekten som er mest interessant siden det er den som er vanskeligst å forklare ved å bruke rasjonelle modeller for å prise aktiva.

Det er to typer strategier som utnytter seriell korrelasjon i aksjeavkastning, momentum og contrarian. Momentumstrategier utnytter at det er positiv autokorrelasjon i avkastninger på kort sikt og generer høy avkastning ved å ha en lang posisjon i tidligere vinnere og en kort posisjon i tidligere tapere. Contrarianstrategier utnytter negativ autokorrelasjon i aksjeavkastning på lang sikt, en slik strategi generer høy profitt ved å ha en kort posisjon i tidligere vinnere og ha en lang posisjon i tidligere i tapere.

3.1.1 Gjennomgang av litteraturen

Ledene innen momentum, contrarian og bruken av porteføljenes relative styrke til markedet er De Bondt & Thaler (1985, 1987), Lehman (1990), Jegadeesh (1990), Jegadeesh & Titman (1993), Rouwenhorst (1998)

Disse undersøkelsene viser at:

Hvis en kjøper en portefølje av aksjer som har gjort det bra over de siste ukene eller måneden, da vil denne porteføljen gjøre det dårlig relativt til markedet over de neste ukene eller måneden. Avkastning reverserer på kort sikt.

Hvis en kjøper/"shorter" porteføljen som har gjort det bra/dårlig de siste 3, 12 månedene, da vil en gjøre det bra over de neste 3 til 12 månedene, avkastningen vedvarer.

Hvis enn "shorter"/kjøper en portefølje som har gjort det bra/dårlig de siste 3 til 5 årene, da vil en gjøre det bra over de neste 3 til 5 årene, avkastning reverserer på langsikt.

I 1985 og i ny undersøkelse i 1987 dokumenterer DeBondt & Thaler at avkastninger på lang sikt reverserer, aksjer som hadde gjort det dårlig over en periode over 3 til 5 år hadde større sannsynlighet for å være blant de som gjør det bra de neste 3 til 5 årene. De utnyttet dette ved å "shorte" tidligere vinnere og kjøpe tidligere tapere for å oppnå unormal høy avkastning, dette kalles en "contrarian" strategi. De dokumenterte at taperporteføljene gjorde det gjennomsnittlig bedre enn vinnerporteføljene, og denne forskjellen var statistisk signifikant.

I 1990 dokumenterer Jegadeesh at det på relativt kort sikt er momentum i aksjeavkastning. Aksjer som har gitt god avkastning de siste månedene fortsetter å gi høy avkastning over den neste måneden. Tilsvarende er det for aksjer som har gitt lav avkastning de siste månedene, de fortsetter å gi dårlig avkastning den neste måneden. En studie gjort av Jegadeesh & Titman i 1993 bekrefter disse resultatene, og viser at momentum varer mer enn en måned, den varer 3-12 måneder. I artikkelen indikerer de også at momentum er sterkere for firmaer som nylig har gitt lav avkastning. Denne tendensen er derimot ikke like sterk for aksjer som nylig har gitt høy avkastning. Det er signifikant positiv autokorrelasjon når aksjer blir kjøpt og solgt basert på kortsiktige historiske avkastninger.

Liu, Strong & Xu (1999) undersøker det engelske aksjemarkedet og konkluderer med at en momentumstrategi gir signifikant meravkastning, selv etter å ha kontrollert for systematisk risiko, størrelse, pris, B/M verdi, fortjeneste/pris. De konkluderer videre med at momentum effekten kommer fra at markedet underreagerer på firmaspesifikk informasjon.

Rouwnhorst (1998) undersøker 12 ulike europeiske markeder i perioden 1978-1995, og finner at momentum strategiene gir signifikant positiv avkastning i alle markedene unntatt i Sverige, dette indikerer at momentumprofitten ikke er et enkeltstående fenomen i et marked.

Jegadeesh & Titman (2001) evaluerer forskjellige forklaringer på momentumeffekten som de dokumenterte i 1993. De konkluderer med at momentum har fortsatt i 90-årene og at deres resultater fra 1993 ikke var et resultat av "data mining".

Griffin, Ji & Martin (2003, 2005) undersøker momentum i 40 ulike land, og de finner at momentumstrategier er generelt lønnsomme.

Det ser ut til at momentumstrategier er mest lønnsomme i perioden 3 til 12 måneder, mens contrarian strategier er mest lønnsomme ved veldig korte perioder, 1 til 4 uker og over lengre perioder, 3 til 5 år.

3.1.2 Mulige forklaringer på momentum

At det er en momentumeffekt, at avkastning vedvarer ved 3 til 12 måneder og at avkastning reverserer på lengre sikt er blitt akseptert, men grunnen, kilden til dette er blitt mye diskutert og debattert, men man har ikke kommet fram til noen enighet. I dette avsnittet skal jeg se nærmere på de ulike forklaringene. Det eksisterer mye litteratur om dette temaet som gir ulike teoretisk og empirisk baserte forklaringer. Noen hevder at disse resultatene er bevis på at markedet ikke engang er svakt effisient, siden tilstedeværelsen av momentum betyr at aksjekurs til en viss grad er forutsigbar, andre mener at profitten kun er kompensasjon for risiko, andre igjen mener at resultatene skyldes "data mining" eller mikrostruktureffekter. Litteraturen kan deles inn i forklaringer som baserer seg på investorers irrasjonelle oppførsel ("behavioral finance"), risiko baserte forklaringer, "data mining" og forklaringer som baserer seg på mikrostruktureffekter.

Irrasjonelle modeller/”behavioral finance”

De Bondt & Thaler (1985) argumenterer for at investorer blir påvirket av bølger av optimisme og pessimisme som får prisen til å avvike systematisk fra dens fundamentale verdi, for senere å oppleve at avkastningen snur og går tilbake. Overreaksjon på nyheter forklarer momentum på kort sikt og contrarian på lang sikt.

Daniel og Titman (2004) forklarer også momentum som en følge av overreaksjon. Overreaksjonen skyldes at investorer legger for stor vekt på positive nyheter, spesielt i perioder med høy produktivitet og vekst. Irrasjonalitet som dette fører til feilprising som kan bli utnyttet av rasjonelle investorer. Dette kan føre til momentum på kort sikt hvis investor reagerer gradvis på informasjon, hvis de kopierer hverandres handel, eller kjøper aksjer som har gjort det bra den siste tiden. Investorer ser at pris stiger og blir dratt til markedet. Disse mønstrene er også beskrevet som saueflokkmentaliteten. Empirisk belegg for at overreaksjon forårsaker momentum er mye svakere enn tilsvarende for at underreaksjon forårsaker momentum.

En annen forklaring er altså underreaksjon. Underreaksjon vil mest sannsynlig skje når informasjon som har innvirkning på firmaets fundamentale verdi, er komplisert. Dette skjer som følge av at mange investorer har svært begrensede ferdigheter til å innhente, behandle og analysere informasjon, og dette fører til at flere investorer beholder sitt opprinnelige syn på aksjen, selv om det har kommet ny og viktig informasjon, som de ikke forstår konsekvensene av (Daniel, Hirshleifer, subrahmayan (1998)). Momentum bør derfor være sterkere når nyheter som påvirker firmaets verdi ikke er så åpenbare, og vanskelige å analysere. Bare de mest sofistikerte investorene vil utnytte dette. Det er en viss støtte for dette synet, momentum er sterkere i aksjer som er vanskelige å verdsette, slik som ”unge” selskaper, aksjer som er relativt lite analysert, og aksjer hvor det er sterkt splittet analyse av fremtidig inntjening, og aksjer med volatile avkastninger og kontantstrømmer (Zhang 2004). Momentum vil også være sterkere når nyhetene kommer over en lengre periode, flere måneder, enn når nyhetene kommer samtidig og konsekvensene er tydelige, selv for en uvitende investor.

Saueflokkmentalitet og underreaksjon på nyheter høres fornuftige ut, men bevis for at dette skjer systematisk er ofte svært dårlige.

Daniel, Hirshleifer & Subrahmanyam (1998) presenterer en modell som bygger på ikke-rasjonelle aktører, som antar at investorer har for stor tillit til sine analytiske evner. Dette fører til at disse investorene tolker gode resultater som en følge av sine gode analytiske evner. Det er deres analytiske evner som gjør at de plukker de riktige aksjene, mens dårlige resultater bortforklares gjerne som en følge av uhell. Aksjer i porteføljen som gjør det bra, gjør at investoren får økende tillit til denne aksjen/aksjene, dette er bekreftende resultater, deres analyse var rett, derfor selger de aksjene som har gjort det dårlig og kjøper flere vinnere, dette fører til at aksjepris kan presses over/under sin fundamentale verdi. Vinnere fortsetter å gjøre det bra, og tapere fortsetter å gjøre det dårlig.

Cooper, Gutierrez and Hameed (2003), undersøker markedets tilstand, om det er oppadgående ("bull") eller nedadgående ("bear") og finner at momentumprofitten kun er tilstede ved oppadgående markeder ("bull"), dette gir støtte til teorien om at momentum forårsakes av overreaksjon. Private investorer tilegner sin private informasjon for stor verdi og overreagerer dermed på denne informasjonen, investorer er for selvsikre. Et oppadgående marked vil generere høy selvsikkerhet, en økning i selvsikkerhet vil først føre til momentum og senere reversering.

Hong & Stein (1997) tar også for seg overreaksjon og underreaksjon. De deler investorene inn i to grupper. Den første gruppen består av informerte investorer som de kaller "newswatchers" eller informerte investorer. Disse investorene lager sine strategier basert på privat informasjon, de har informasjon om fremtidige kontantstrømmer men ignorerer informasjon om historiske priser. Informasjonen disse investorene innehar bare delvis reflektert i prisen når denne nyheten blir kjent. Denne delen av modellen forklarer underreaksjon, som fører til momentumprofitten. Den andre gruppen består av investorer som handler ut fra historiske priser, dvs. teknisk analyse og tar ikke hensyn til nyheter som påvirker firmaets fundamentale verdi. Disse investorene ser etter trender og har dermed en tendens til å dra tidligere vinnere, som aksjer de mener er i trend, over deres fundamentale verdi. Reversering av avkastning observeres når prisene etter hvert går tilbake til sine fundamentale verdier. Jegadeesh & Titman (1993) støtter teorien om at investorer som leter etter trender har en tendens til å få aksjepris til overreagere. Irrasjonelle investorer overreagerer på ny informasjon som ikke har noen betydning for firmaets fundamentale verdi, såkalte "noisetraders". Hvis overreaksjon utvikler seg gradvis, vil aksjepris ha

momentum for en periode, men vil etter hvert reversere og gå tilbake til sin fundamentale verdi.

En annen vanlig forklaring er at momentum skyldes at arbitrasje ikke klarer å korrigere fullt ut for irrasjonalitet. Rasjonelle arbitrasjører reagerer på informasjon som påvirker fundamental verdi, men de handler ikke aggressivt nok til å drive prisen opp/ned til riktig nivå. Isteden, ved gode nyheter driver de opp prisen til et nivå hvor det fremdeles er lønnsomt å ha aksjen/kjøpe, mens ved dårlige nyheter driver de prisen ikke langt nok ned slik at det fremdeles er lønnsomt å shorte aksjen. Over tid, etter hvert som alle investorer observerer nyheten og skjønner effekten av den, vil pris justere seg helt til den nye informasjonen/nyheten, og dette tillater at arbitrasjørene kan avvikle sine posisjoner gradvis og lønnsomt.

Fama (1998) gir en oversikt over overreaksjonslitteraturen, hvor han også konkluderer med at det er like stor sannsynlighet for at markedet overreagerer som at det vil underreagere og at mange av resultatene fra studiene av avkastning på lang sikt kan forklares ved tilfeldigheter. Så lenge det er "like stor" sannsynlighet for at markedet vil overreagere som det vil underreagere, vil markedet være effisient.

Risiko

Forskjell i risiko

Forskjellen i avkastning fra taper- og vinnerporteføljen kan skyldes at porteføljene har ulik eksponering for risiko.

Jegadeesh & Titman (1993), og flere andre finner at momentumeffekten ikke skyldes ulikheter i risiko. Imidlertid finner de at vinnerporteføljene har lavere risiko enn taperporteføljene, men forskjellen er ikke stor nok til at den forklarer momentumeffekten.

Forandring i risiko over tid

Momentum kan vanskelig forklares med en tradisjonell modell for å prise aktiva, som CAPM. Slike modeller krever at høy gjennomsnittlig avkastning er en kompensasjon for høy risiko, men aksjer som akkurat har hatt positive inntjeningsoverraskelser, ville en tro hadde lavere risiko, ikke høyere risiko som kreves for å forklare momentum. (Grundy & Martin (1998), Griffin, Ji & Martin (2003)). Enkle klassiske modeller er ofte basert på at

modellparametrene er konstante over tid, noe som kan være urealistisk. Empiri er ofte basert på antakelser om uavhengige observasjoner, mens en i praksis ofte ikke kan utelukke tidsavhengighet. Chan et al. (1988) hevder at forandring i systematisk risiko kan forklare mesteparten av contrarianprofitten (overreaksjon), risiko forandrer seg over tid og meravkastningen fra contrarian strategien er kun kompensasjon for risiko, denne tankegangen kan selvfølgelig også brukes til å forklare momentumprofitten. Chopra (1992) dokumenterer at tidsvarierende risiko ikke kan forklare hele contrarianprofitten.

Størrelseseffekten

Zarowin (1990) argumenterer for at reversering av avkastning skyldes størrelseseffekten og ikke overreaksjon. Han finner at vinnerporteføljen har en overvekt av relativt ”store” aksjer og taperporteføljen har overvekt av relativt ”små” aksjer, etter at han kontrollerer for størrelseseffekten forsvinner contrarianprofitten. Clare & Thomas trekker den samme konklusjonen i 1995, mens Chopra, Lakonishok, Ritter (1992) finner at reverseringen av avkastning fortsetter etter å ha kontrollert for størrelseseffekten. Størrelseseffekten blir studert nærmere i avsnitt 3.4.2.

B/M-effekten, verdieffekten

Lakonish, Shleifer & Vishny (1994) undersøker aksjer registrert på NYSE og AMEX i perioden 1963 til 1990 og danner porteføljer på grunn av B/M verdien. De dokumenterer at en strategi hvor en kjøper såkalte verdiaksjer, det vil si aksjer som har høy bok-til-markedsverdi, var lønnsomme. De fant at aksjer som hadde gjort det bra før og som hadde en forventning om å gjøre det bra i fremtiden (også kalt glamouraksjer), gjorde det dårligere enn aksjer som hadde gjort det dårlig og som hadde en forventning om å gjøre det dårlig i fremtiden (også kalt verdiaksjer). Porteføljen som bestod av verdi aksjer gjorde det 10 til 11 prosent bedre enn porteføljen som bestod av glamouraksjer, denne forskjellen kunne ikke forklares av risiko.

Fama & French (1996) argumenterer for at reversering av aksjeavkastning kun er en forkledd versjon av deres ”verdipremie”. Tidligere aksjer som har gjort det dårlig har større sannsynlighet for å gjøre det bra over de neste 3 til 5 årene fordi de har høyere sannsynlighet for å bli verdiaksjer og dermed gi en meravkastning på grunn av verdipremien.

Trefaktormodellen

Fama & French finner i 1992 at markedsrisiko, størrelse og B/M verdi kan forklare den unormale avkastningen, og de prøver blant annet å forklare momentum og contrarian ved hjelp av denne trefaktormodellen. Modellen forklarer contrarianprofitten, reverseringen av avkastning, men klarer ikke å forklare momentumprofitten. Carhart foreslår i 1997 å legge til en momentumfaktor til Fama & French sin trefaktormodell. Grundy & Martin (1998) benytter seg av Fama & French sin trefaktormodell for å justere momentumprofitten, og kan dokumentere en lønnsomhet på mer enn 1,3 % per måned på U.S. markedet i perioden 1966 til 1995, som ikke kan forklares med mindre momentum tas inn som en ny faktor.

Tre-faktormodellen blir forklart nærmere i avsnitt 3.4.2.

Januareffekten/sesongeffekt.

Porteføljer som er dannet i desember gjør det bedre enn porteføljer som har blitt dannet i andre måneder. Jegadeesh & Titman (1993) finner en tydelig sesongeffekt i momentum. De finner at vinner gjør det bedre enn taperne i alle måneder unntatt i januar, hvor taperne gjør det signifikant bedre enn vinnerne. I følge Grinblatt og Moskowitz (2004) blir momentum sterkere når andre "behavioral" krefter drar i samme retning. Mange investorer utsetter tap som kan skrives av på skatten til slutten av året, dette fører til at investorer selger aksjer som går med tap i desember og kjøper seg tilbake i januar. Dette styrker momentum i desember og minker momentum i januar.

Momentum i industrien

Moskowitz og Grinblat (1999) finner at det er en sterk momentumeffekt i industrien, momentum kan skyldes at en industri gjør det bra. De argumenterer for at en industrimomentumstrategi er mer lønnsomme enn en prismomentumstrategi i U.S. En strategi som kjøper aksjer fra industrier som har gjort det bra og selger aksjer fra industrier som har gjort det dårlig ser ut til å være lønnsomme, også etter at man har kontrollert for systematisk risiko, størrelse og B/M verdi.

“Data mining”

Store mengder av data er lett tilgjengelig og datakraft for å behandle store mengder av data er billig. Det er derfor stor sannsynlighet for at mange forskere har uavhengig av hverandre testet en mengde ulike strategier som resulterte i liten eller ingen statistisk signifikans og er derfor ikke blitt publisert. Hvis en tester en database for mulige investeringshypoteser, vil mest sannsynlig noen av testene være signifikante ved en tilfeldighet. Jegadeesh & Titman (1999) påpeker at momentum er blitt observert etter deres første publikasjoner (1990, 1993), og de foretar en ny undersøkelse i 2001 med utvidet populasjon, og resultatene er svært like de opprinnelige resultatene. At momentum også er påvist i andre markeder enn i U.S.A. er et annet bevis på at momentum ikke er et resultat av ”data mining”.

Mikrostruktureffekter

Mange studier av momentumstrategien viser god avkastning før en har tatt hensyn til transaksjonskostnader, men en investeringsstrategi kan bare bedømmes etter at man har tatt hensyn til disse. Transaksjonskostnader kan deles inn i to hoveddeler, direkte og indirekte. Direkte transaksjonskostnader er kostnader som provisjon til megler, ”bid-ask spread” og skatt. Indirekte kostnader er hvordan handelen/transaksjon påvirker prisen til aktivumet. Provisjon og bid-ask spreaden kan måles og bergenes ganske nøyaktig, men handelens påvirkning på prisen er vanskelige å måle og bergene. Dermed vil estimering av ”bid-ask spreaden” ikke være særlig verdifull fordi den ikke tar hensyn til at store handler kan endre prisen i retningen av handelen (Domowitz, Glen & Madhavan, (1999)). Ved store handler, er det for mange aksjer til at ”market makeren” er villig til å handle til den oppførte ”spreaden”. Siden transaksjonskostnadene vil variere fra investor til investor er det vanskelig å beregne hvor høye transaksjonskostnader en bør bruke i testen. På grunn av dette har det ikke vært uvanlig å ignorere transaksjonskostnader og la det være opptil hver enkelt investor å bedømme om strategien er lønnsom.

En momentumstrategi er kjøps- og salgsintensiv, det er hyppig rebalansering av porteføljene, spesielt med overlappende rangeringsperiode. Dette i seg selv vil generere store transaksjonskostnader. Hvis porteføljene i tillegg består av små aksjer, vil det være betydelige transaksjonskostnader som raskt vil spise opp profitten. Små aksjer kan ha en ”bid-ask spread” på 10 %. Små aksjer kan også være så lite likvide at det vil være vanskelig få solgt aksjene/få til en avtale mellom kjøper og selger, eller transaksjonen kan

bare bli gjort over en lengre periode, eller til en stor premie i forhold til prisen. Odean (1998) antyder at investorer som følger en momentum strategi ikke oppnår høyere avkastning. Høye transaksjonskostnader og skatt kan føre til at profitten ved å følge en momentumstrategi forsvinner helt. Undersøkelser har også vist at investor som følger en slik strategi har gjort det dårligere enn markedet i perioder hvor det var statistisk bevis for positiv momentum. Dette skyldes de store transaksjonskostnadene involvert i å utnytte en slik strategi.

Det er blitt foretatt flere studier av hvordan transaksjonskostnader påvirker momentumprofitten. Noen av disse er:

Lo & Mackinlay (1990) argumenterer for at aksjeavkastning reverserer over en kortsiktig periode skyldes måten aksjepriser blir notert. Hvis en aksje har liten likviditet er det sannsynlig at aksjen vil hoppe mellom kjøps- og salgspris. I en uke vil kjøps pris bli notert, mens neste gang vil salgspris bli noter. Hvis forskjellen mellom kjøps- og salgspris er tilstrekkelig stor, kan dette forårsake reversering av avkastning på kort sikt.

Ball, Kothari & Shanken (1995) dokumenterer at mikrostruktur effekter som bid-ask spread, signifikant reduserer momentumprofitten fra en contrarian strategi.

Chan & Lakonishok (1995) rapporterer at gjennomsnittlig transaksjonskostnader for små aksjer ligger rundt 3 %.

Carhart (1997) estimerer at transaksjonskostnader reduserer profitten med 0,95 %, han konkluderer med at transaksjonskostnader spiser opp meravkastningen fra å følge en momentumstrategi.

Lesmond, Schill & Zhou (2004) ser på Jegadeesh & Timan (1993) sine funn, og finner at en momentumstrategi ikke gir signifikant meravkastningen etter at den er blitt justert for transaksjonskostnader.

Korajczyk & Sadaka (2004) finner at meravkastningen er signifikant positiv for vinnerporteføljene etter at de har justert for transaksjonskostnader.

Lesmond, Schill & Zhou (2004) finner lite hold for at transaksjonskostnader er lavere enn 1,5 % per transaksjon. Deres estimat antyder at kostnadene ved momentumstrategi er mye

høyere enn det man tidligere har trodd. Kostnadene til momentumstrategien har vært undervurdert, strategien velger ut aksjer med høye transaksjonskostnader. De konkluderer med at transaksjonskostnadene i tidligere studier har vært underestimert og man må derfor sette spørsmålstegn ved profitten som er blitt dokumentert i disse studiene. Meravkastning fra en momentumstrategi overstiger ikke transaksjonskostnader forbundet med en slik strategi. De finner også at det er lite belegg for at profitten skyldes fravær av arbitrasjemuligheter.

Korajcyk & Sadka (2004) undersøker hvilken effekt transaksjonskostnader har på momentumprofitten. De benytter seg av flere ulike modeller for å beregne transaksjoner og momentumprofitten, de ser kun på vinnerporteføljene. De konkluderer med at transaksjonskostnader ikke fullt ut klarer å forklare at avkastningen vedvarer

Når man vurderer en strategi er det også viktig å vurdere om den lar seg gjennomføre i praksis. Litteraturen har vært mer opptatt av om historiske priser kan bli brukt til å predikere fremtidig prisendring, enn om de kan brukes til å tjene penger i praksis. Selv om strategien ser bra ut på papiret, kan den være vanskelig å gjennomføre i praksis på grunn av vanskeligheter med handelen, eller fordi handel kan påvirke prisen. En strategi som investerer i små selskaper kan virke som en sikker måte å generere høy avkastning, men i virkeligheten trenger ikke en slik avkastning eksistere på grunn av at handelen ofte påvirker prisen. Momenteffekten er sterkere blant ”små” aksjer, som har en tendens til å være mindre likvide. Å prøve å gjennomføre en strategi med hyppig salg og kjøp med ”små” aksjer er urealistisk. Momentumstrategien krever hyppig kjøp og salg og kan derfor ikke bli lønnsomt implementert med ekstremt lite likvide aksjer (Korajcyk og Sadka 2004).

Mye av avkastningen fra momentumstrategien skyldes at taperporteføljene gjør det dårlig. For å utnytte dette må en ha korte posisjoner som ikke nødvendigvis lar seg realisere for alle investorer. De fleste forvaltere ”shorter” ikke aksjer, så avkastningen fra kort posisjon er muligens ikke spesielt interessant.

Hvis en undersøker avkastningen til lite likvide aksjer vil man ofte oppdage at disse aksjene har store forskjeller mellom selger- og kjøper. Denne forskjellen mellom selger og kjøper vil påvirke aksjens volatilitet og autokorrelasjon, men dette er kun et resultatet av at aksjen hopper mellom kjøpers- og selgerspris, uten at prisen i realiteten varierer. En strategi som prøver å utnytte dette, vil virke lønnsom på papiret, men vil ikke la seg

realisere i virkeligheten. Lo & MacKinlay (1990) viste at en tilstrekkelig stor "bid-ask spread" fører til at avkastning reverser på kortsikt.

I denne oppgaven undersøkes det norske aksjemarkedet for momentumeffekten. Det norske aksjemarkedet er relativt lite, og flere av aksjene handles sjeldent. Aksjene har større "spread" enn det ville vært i et større og mer likvid marked. Dette vil helt klart påvirke resultatet, og kan føre til at strategien som testes kan virke mer lønnsom enn den egentlig er.

3.2 Datasettet

Aksjekursene har blitt hentet fra børsdatabasen ved Norges Handelshøyskole. Kursene er justert, som betyr at kursen tar høyde for at noen endringer i kursen ikke gir endring i verdien for investor. Tallverdien av de justerte kursene har ingen verdi i seg selv, men ved beregning av avkastning bør man ta utgangspunkt i justerte kurser for å måle investors reelle verdiendring. Justeringene skjer bakover i tid slik at den siste justerte kursen til en hver tid er identisk med den nominelle kursen. Kursene justeres for dividende, splitter og hendelser som medfører utvanning av eksisterende aksjonærer, f.eks. i forbindelse med en emisjon. Selskapsinformasjon som B/M verdi og P/B verdi har blitt hentet fra datastream.

Mangel på handel fører til at enkelte aksjer mangler observasjoner. Mangel på handel er en årsak til seriekorrelasjon (korrelasjon over tid) i indeks- og porteføljeavkastninger. Det ideelle er å se på data hvor dette ikke er et problem, det vil si på aktivt handlede aksjer. Manglende data er vanskelig å unngå når en undersøker norske aksjer. En mulighet for å overkomme dette problemet er å bruke interpolasjon eller lignende, men da lager man et kunstig momentum i dataene. En annen mulighet er å se på avkastninger over lengre perioder, men igjen vil manglende handel påvirke resultatene. I testen vil det derfor kun bli brukt aksjer som ikke mangler observasjoner i datasettet. Empiriske studier har vist at studier av overreaksjon og underreaksjon krever et datasett over en lengre periode og for et relativt stort antall aksjer.

For å bli inkludert i datasettet må aksjen være aktivt handlet og ha observasjoner i hele den undersøkte perioden, noe som gjør det lettere å gjennomføre strategiene i praksis, men som vil føre til "survivorship bias". Utelatelse av aksjer kan være et problem for testingen av strategien. Man starter med et univers av offentlig omsatte aksjer og jobber seg bakover for

å teste strategien, dette kan gi et galt inntrykk fordi selskap som ikke overlevde perioden blir automatisk utelatt i testen. Dårlige selskap har større sjanse for å gå konkurs eller å snu resultatene enn andre firmaer, det vil si at det er mer sannsynlig at de vil generere ekstreme resultater. Siden de selskapene som har gått konkurs i løpet av perioden ikke er med i testen, vil dette påvirke resultatet. Hadde disse selskapene vært inkludert, ville muligens resultatet fra momentumstrategien vært dårligere. Hvis investeringsregelen har en tendens til å velge selskap som har høy konkurrisiko, vil dette føre til at avkastning er for høy fordi selskapene som har gått konkurs har blitt utelatt. Testen har bare med de selskapene som har klart å snu trenden eller ikke har gått konkurs enda, men som kanskje vil gjøre det. Grundy & Martin(1998) påpeker at dette impliserer at investor kan forutse hvilke aksjer som blir avlistet, eller ikke handles. Grundy & Martin argumenterer også for at vinnere som blir avlistet ofte skyldes fusjon, overtakelse, oppkjøp, mens tapere som blir avlistet ofte skyldes likviditetsproblemer eller andre negative faktorer.

Eter å ha undersøkt data fra 1984 til 2005 og silt ut aksjer med mangelfulle observasjoner, sitter en igjen med et datasett med 73 aksjer som går fra 31.01.1996 til 28.02.2005, totalt 8030 observasjoner. En undersøkelse av aksjene i perioden 1984 til 1996 var påtenkt, men etter å ha undersøkt dataene og silt ut aksjer med manglefulle eller rett og slett for få observasjoner, sitter en igjen med for få aksjer til å gjennomføre en undersøkelse i denne perioden.

I denne undersøkelsen blir det brukt månedlige avkastninger og OSEAX (Oslo børs all-share index) blir brukt som avkastningen til markedet. OSEAX inneholder alle noterte aksjer på Oslo Børs.

3.3 Metode

Det er flere måter å teste om avkastning er forutsigbar. En populær tilnærming er å undersøke en spesiell strategi. En prismomentumstrategi vil se på historisk avkastning for å velge hvilke aksjer en skal kjøpe og selge. Metoden for å teste lønnsomheten av en momentumstrategi på Oslo børs, er basert på metoden brukt av Jegadeesh & Titman (1993) og De Bondt & Thaler (1985) som ser på porteføljens relative styrke til markedet.

Ved begynnelsen av hver måned, blir 10 likevektsporføljer dannet på grunnlag av aksjenes avkastning de siste J månedene ($J=3, 6, 9, 12$). Portefølje nummer 1 inneholder de aksjene som har gjort det best, og blir derfor kalt vinnerporteføljen. Portefølje nummer 10 inneholder de aksjene som har gjort det dårligst, og blir derfor kalt taperporteføljen. Man kjøper vinnerporteføljen og "shorter" taperporteføljen, denne posisjonen blir holdt i K måneder ($K=3, 6, 9, 12$). Dette blir gjort for $J \times K$ strategier, det vil si 16 momentum strategier. En liten vri er blitt gjort i denne testen, istedenfor å dele aksjene i 10 porteføljer, danner de 10 aksjene som har gjort det best en likevektet portefølje kalt vinnerporteføljen og de 10 som har gjort det dårligst danner en likevektet portefølje som blir kalt taperporteføljen, de åtte andre porteføljene blir ikke dannet. Dette gjør at en får litt flere aksjer i porteføljene enn hvis en ville fordelt alle aksjene på 10 porteføljer. Hvis det er momentum i aksjemarkedet, vil aksjer som har gjort det bra relativt til markedet fortsette å gjøre det bra i de påfølgende månedene og aksjer som har gjort det dårlig relativt til markedet fortsette å gjøre det dårlig i de påfølgende månedene.

Først estimeres aksjenes prestasjon relativt til markedet. Dette blir målt ved en ikke-risikostjustert modell.

$$\mu_{i,t} = (R_{i,t} - R_{m,t})$$

Hvor $\mu_{i,t}$ er månedlig markedsjustert meravkastning til aksje i på tidspunkt t , $R_{i,t}$ er månedlig logaritmisk avkastning til aksje i på tidspunkt t og $R_{m,t}$ er månedlig logaritmisk avkastning til markedet på tidspunkt t . Logaritmisk avkastning har sannsynligvis mer ønskelige statistiske egenskaper som normalitet.

$$R_{i,t} = \ln \left[\frac{P_{i,t}}{P_{t-1}} \right]$$

$$R_{m,t} = \ln \left[\frac{P_{m,t}}{P_{t-1}} \right]$$

Aksjene blir deretter rangert etter deres kumulative meravkastning (KMA) over rangeringsperioden. Dersom prisprosessen er en martingal, så er også akkumulerte aritmetiske avkastninger også en martingal.

$$KMA_i^J = \sum_{t=-J}^0 \mu_{i,t}$$

hvor KMA_i^J er kumulativ markedsjustert meravkastning for aksje i beregnet for perioden $t = -J$, hvor J er antall måneder brukt til å beregne KMA_i^J . J kan enten være 3, 6, 9 eller 12.

Aksjene rangeres så etter KMA_i^J og de 10 aksjene som har høyest KMA_i^J danner vinnerporteføljen, altså de aksjene som har gjort det best i forhold til markedet. De 10 aksjene som har lavest KMA_i^J danner taperporteføljen, og inneholder de aksjene som har gjort det dårligst i forhold til markedet.

Avkastningen, relativt til markedet, til hver portefølje, blir så beregnet over holdeperioden K . K kan enten være 3, 6, 9 eller 12 måneder. Dette blir målt som

$$KMA_{p,K,t} = \sum_{t=1}^K \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \mu_{i,t} \right]$$

Hvor $KMA_{p,K,t}$ er kumulativ markedsjustert meravkastning over holdeperioden K på tidspunkt t , og N er antall aksjer i hver portefølje. K er antall måneder porteføljen blir holdt, K kan være 3, 6, 9 eller 12-måneder. P kan enten være V for vinnerportefølje eller L for taperportefølje.

Denne prosedyren blir gjentatt for $J \times K$ strategier,

 Holdeperiode

	3	6	9	12
Rangerings periode	3,3	3,6	3,9	3,12
3	6,3	6,6	6,9	6,12
6	9,3	9,6	9,9	9,12
9	12,3	12,6	12,9	12,12
12				

Totalt blir det 16 strategier å teste.

Dette vil bli gjort med overlappende rangeringsperiode (som indirekte også betyr overlappende holdeperiode), ikke-overlappende rangeringsperiode og ikke-overlappende holdeperiode.

Overlappende rangeringsperioder vil si at en følger prosedyren ovenfor hver eneste måned, som betyr at en vil holde flere vinner- og/eller taperporteføljer samtidig. Indirekte betyr dette at hver måned rebalanseres porteføljen, hver måned selges og kjøpes det aksjer. Å bruke overlappende rangeringsperiode kan være et problem. En tilsynelatende høy momentumprofitt kan være skapt av autokorrelasjon som en følge av at man bruker overlappende rangeringsperiode, man benytter seg av de samme avkastningene flere ganger. For å sjekke hvor robuste resultatene er, sjekkes disse mot resultatene fra ikke-overlappende rangeringsperiode og ikke-overlappende holdeperiode.

Ikke-overlappende rangeringsperioder vil si at man følger prosedyren ovenfor, men prosedyren blir ikke gjentatt hver måned som med overlappende rangeringsperiode. Man bruker ikke den samme avkastningen flere ganger til å rangere aksjene. Hvis rangeringsperioden er på tre måneder, vil man bruke avkastning fra de siste 3 månedene til å rangere aksjene, de 3 neste månedene blir deretter brukt til å rangere aksjene. Rebalansering vil fremdeles skje for porteføljene 3x6, 3x9, 3x12, 6x9, 6x12, 9x12.

Ikke-overlappende holdeperiode vil si at man følger prosedyren ovenfor, men prosedyren blir ikke gjentatt hver måned som med overlappende rangeringsperiode. Dette vil være mer lik en kjøp-og-hold strategi. Man kjøper/shorter aksjene, denne posisjonen holdes i en

periode kalt holdeperioden, når denne holdeperioden er over avvikles posisjonen og man kjøper/"shorter" nye aksjer. Porteføljen rebalanseres ikke hver måned.

Gjennomsnittlig kumulativ markedsjustert meravkastning for perioden Z blir så beregnet.

$$KMA_{P,Z,K} = \frac{\sum_{t=1}^K [KMA_{P,K,t}]}{K}$$

Gjennomsnittlig $KMA_{P,T,K}$ for hele test perioden blir så beregnet, det vil si fra 31.01.1996 til 28.02.2005

$$Gjen.KMA_{P,T,K} = \frac{\sum_{T=1}^T KMA_{P,Z,K}}{T}$$

Hvor T er antall perioder det har blitt beregnet $KMA_{P,Z,K}$ for.

Det siste steget består i å beregne profitten til vinnerporteføljen minus taperporteføljen. Siden dette blir en lang posisjon samtidig med kort posisjon, vil denne porteføljen omtales som "hedgeporteføljen".

$$Gjen.KMA_{V-L,T,K} = Gjen.KMA_{V,T,K} - Gjen.KMA_{L,T,K}$$

Hvis markedet er svakt effisient, da predikerer markedseffisienshypotesen at gjennomsnittlig avkastning til "hedgeporteføljen" er lik null. Hvis det er positiv autokorrelasjon i avkastningen, vil vinnerporteføljen gi gjennomsnittlig positiv avkastning over testperioden, $Gjen.KMA_{V,T,K} > 0$, og taperporteføljen vil gi gjennomsnittlig negativ avkastning over testperioden, $Gjen.KMA_{L,T,K} < 0$. "Hedgeporteføljen", lang posisjon i vinnerporteføljen og kort posisjon i taperporteføljen, gjøre det bedre enn markedet, representert ved OSEAX. Siden porteføljene er likevektede, er investeringskostnaden til denne strategien lik null, det blir investert like mye i vinnerporteføljen som i taperporteføljen. Hvis det er bevis for momentum i aksjemarkedet da vil avkastningen til "hedgeporteføljen" være signifikant større enn null, $Gjen.KMA_{V-L,T,K} > 0$, og en kan forkaste nullhypotesen om at markedet er svakt effisient. Det er viktig å påpeke at på dette tidspunktet har man ikke tatt hensyn til transaksjonskostnader eller risiko.

Lønnsomheten av momentumstrategiene blir testet ved tre nullhypoteser.

$$H0_V : \text{Gjen.KMA}_{L,T,K} = 0$$

$$H1_V : \text{Gjen.KMA}_{L,T,K} < 0$$

$$H0_L : \text{Gjen.KMA}_{L,T,K} = 0$$

$$H1_L : \text{Gjen.KMA}_{L,T,K} < 0$$

$$H0_{V-L} : \text{Gjen.KMA}_{V-L,T,K} = 0$$

$$H1_{V-L} : \text{Gjen.KMA}_{V-L,T,K} > 0$$

De to første hypotesene blir testet ved å utføre en t-test på gjen.KMA med ukjent populasjonsvarians. T-observator er gitt ved $t_{p,t}$.

$$t_{p,t} = \frac{\text{Gjen.KMA}_{P,T,K}}{S_p / \sqrt{T}}$$

S_p er standardavvik til portefølje P. P er lik taperportefølje (L) for å teste $H0_L$ og P er lik vinnerportefølje (V) for å teste $H0_V$.

$$S_p = \sqrt{\frac{\sum (\text{KMA}_{P,Z,K} - \text{Gjen.KMA}_{P,T,K})^2}{T-1}} * \sqrt{T}$$

T-observator for $H0_{V-L}$ er gitt ved:

$$t_{V-L,t} = \frac{(\text{Gjen.KMA}_{V,T,K} - \text{Gjen.KMA}_{L,T,K})}{\sqrt{2S_t^2 / N}}$$

Hvor populasjonsvariansen S_t^2 er gitt ved

$$S_t^2 = \frac{\sum_{t=1}^Z (\text{KMA}_{L,Z,K} - \text{Gjen.KMA}_{L,T,K})^2 + \sum_{t=1}^Z (\text{KMA}_{V,Z,K} - \text{Gjen.KMA}_{V,T,K})^2}{2(T-1)}$$

Metoden er konsistent med aritmetisk beregning av avkastning, alternativt kan en gjøre tilsvarende beregninger med en geometrisk fremgangs måte.

Kumulative meravkastning (KMA):

$$KMA_i = \prod_{t=-J}^0 (1 + R_{i,t}) - \prod_{t=-J}^0 (1 + R_{m,t})$$

Gjennomsnittlig kumulativ markedsjustert meravkastning for perioden Z

$$KMA_{P,Z,K} = \left(\left(\prod_{i=1}^K \left(1 + \sum_{t=1}^Z \frac{R_{i,t}}{N} \right) \right) - 1 \right)^{\frac{1}{K}} - \left(\left(\prod_{t=1}^Z (1 + R_{m,t}) \right) - 1 \right)^{\frac{1}{K}}$$

Gjennomsnittlig $KMA_{P,T,K}$ for hele test perioden

$$\text{Gjen.KMA}_{P,T,K} = \frac{\sum_{t=1}^T \left(\left(\prod_{i=1}^K \left(1 + \sum_{t=1}^Z \frac{R_{i,t}}{N} \right) \right) - 1 \right)^{\frac{1}{K}} - \left(\left(\prod_{t=1}^Z (1 + R_{m,t}) \right) - 1 \right)^{\frac{1}{K}}}{T}$$

t-testene vil være tilsvarende som for aritmetisk metode.

3.4 Metoder for å undersøke kilden til momentumprofitten

Jeg bruker alfa til å måle den delen av avkastningen som kan tillegges momentumstrategien, $\alpha = (\text{faktisk avkastning}) - (\text{forventet avkastning})$. I et effisient marked er alfa lik null. Alfa måles ved hjelp av modeller som beregner forventet avkastning. Når man tester for effisiens, tester man derfor også modellen man har brukt for å prise aksjen. Dette er også testens svakhet, når alfa er større eller mindre enn null, kan man ikke vite om markedet er ineffisient eller om modellen man har brukt for å prise aksjen er riktig.

Den vanligste modellen som brukes til å beregne forventet avkastning er CAPM. Studier har vist at det også kan være nødvendig å justere for andre faktorer enn kun markedsrisiko som for eksempel størrelse, B/M verdi. For å undersøke om momentumavkastningen er robust, brukes CAPM, tre-faktormodellen til Fama & French og analyse av delperioder.

3.4.1 Systematisk risikojustering ved bruk av CAPM

Det er vanlig å anta at en investor er risikoavers, det vil si han er villig til å gi avkall på noe avkastning for å redusere sin risiko. Hvis dette stemmer vil det også være sant at en investor krever høyere avkastning for å ta på seg ekstra risiko. Investeringer med høy risiko gir som regel høyere avkastning enn investeringer uten eller med lav risiko, som en kompensasjon for å ta på seg risiko. Dermed kan den unormalt høye avkastningen fra momentumstrategien skyldes kompensasjon for risiko. Et aktivums risiko består av usystematisk og systematisk risiko. En investor blir i hovedsak belønnet for å ta på seg risiko som ikke lar seg diversifisere bort. Usystematisk risiko som er firmaspesifikk risiko, kan diversifiseres bort. Fordi man kan unngå denne risikoen ved å spre investeringene på mange aksjer, kan en investor ikke regne med å bli belønnet for å ta på seg slik risiko. Den systematiske risikoen er svingninger i avkastning som skyldes konjunkturer og makrosjokk som preger hele markedet og som man derfor ikke kan bli kvitt ved å diversifisere. En risikoavers investor vil kreve kompensasjon for å bære slik risiko. Jo mer følsom en aksje er for konjunkturer og makrosjokk, desto mer risikabel er den, og desto høyere avkastning bør den gi. Beta er et mål på den systematiske risikoen, den uttrykker graden av samvariasjon med markedet.

$$\beta_p = \frac{\text{cov}(R_p, R_m)}{\sigma_m^2}$$

Hvor β_p = Beta, R_p = avkastning til aktivum, eller portefølje p, R_m = markedsavkastningen, σ_m^2 = variansen til markedsavkastningen, $\text{cov}(R_p, R_m)$ = kovariansen mellom markedsavkastningen og avkastningen til aktivumet/porteføljen.

CAPM ligningen uttrykkes ved:

$$E(R_{p,t}) = R_{f,t} + \beta_p (E(R_{m,t}) - R_{f,t})$$

Under CAPM forventes et aktivum å gi en avkastning lik den risikofrie renten pluss en kompensasjon for risiko. For å kunne evaluere porteføljens faktiske utvikling sammenlignet med den forventede utviklingen og risikoen angitt av betaverdien, legges det til et nytt ledd, alfa, eller α_p . CAPM er en en-faktormodell som kun tar hensyn til

endimensjonal markedsrisiko. Alfa uttrykker den delen av avkastningen som for eksempel kan tillegges momentumstrategien.

Ved å endre litt på CAPM ligningen kan man kjøre en regresjon for å bergene alfa:

$$R_{p,t} - R_{f,t} = \alpha_p + \beta_p(R_{m,t} - R_{f,t}) + \varepsilon_{p,t}$$

$R_{p,t}$ er gjennomsnittlig log avkastning til likeveket portefølje P på tidspunkt t, α_p måler gjennomsnittlig unormal avkastning over test perioden, β_p er beta, $R_{m,t}$ er markedsavkastningen, $R_{f,t}$ er risikofri avkastning, $\varepsilon_{p,t}$ er feilleddet.

En porteføljes beta er et mål på porteføljens følsomhet overfor svingninger i markedet. Betaverdien som er presentert her måler relasjonen mellom porteføljens avkastning og avkastningen på en risikofri plassering. 1.00 representerer betaverdien for "benchmark", eller markedets beta. Dersom porteføljens betaverdi er høyere enn 1.00 indikerer dette at porteføljen svinger mer enn markedet. En betaverdi under 1.00 betyr at porteføljen svinger mindre enn markedet. Etersom dette er en relativ verdi presenteres tallet i prosent. Dette betyr at en beta verdi på 1.10 viser at porteføljen har utviklet seg ti prosent bedre enn indeks da markedet har gått opp, og ti prosent dårligere enn markedet når det har falt. Dette betyr at en betaverdi på 0.90 sier at porteføljens utvikling har vært 10 prosent dårligere enn indeks når markedet har gått opp, og ti prosent bedre enn markedet når det har falt. En lav betaverdi betyr ikke at porteføljen har lav volatilitet, men at porteføljens markedsrelaterte risiko er lav. Alfa måler porteføljens faktiske utvikling sammenlignet med den forventede utviklingen og risikoen angitt av betaverdien. En positiv alfaverdi indikerer at porteføljens utvikling har vært bedre enn forventet i forhold til porteføljens angitte betaverdi. En negativ alfa indikerer at porteføljens utvikling har vært dårligere enn forventet i forhold til den angitte betaverdien.

Testen fokuserer på størrelsen, fortegnet og signifikansnivået til α_p . Hvis det er momentumstrategien som gir meravkastning vil, $\alpha_v > 0$, $\alpha_L < 0$ og $\alpha_{v-L} > 0$.

3.4.2 Tre-faktormodellen til Fama & French

Denne delen undersøker om momentum profitten kan forklares ved systematisk risiko, størrelse og B/M verdi ved å bruke tre-faktormodellen til Fama-French. CAPM bruker kun en faktor, beta, til å sammenligne porteføljer med markedet. Den mest kjente flerfaktor modellen er utviklet av Fama & French (1993). Fama & French har gjort utstrakt forskning innen dette området, de observerte at to grupper av aksjer hadde en tendens til å gjøre det bedre enn markedet. Dette var ”små” aksjer og aksjer med høy B/M verdi (også kalt ”verdi” aksjer). De la til to faktorer til CAPM for å reflektere dette, SMB (Smal Minus Big) for å representere størrelse og HML (High Minus Low) for å representere verdirisiko, og fant at faktorer som beskriver størrelse og verdi å være de mest signifikante, utenom markedsrisiko, til å forklare avkastning fra offentlig handlede aksjer.

Størrelseeffekten

SMB-faktoren er designet for å måle tilleggsavkastningen en investor, historisk sett, har mottatt ved å investere i aksjer med relativt lav markedsverdi. Markedsverdi er definert som aksjekurs multiplisert med antall utestående aksjer. Små selskaper har en tendens til å gi høyere avkastning enn store selskaper, dette ble påvist av Fama og French i 1992, men ble allerede oppdaget i 1981 av Banz. Denne tilleggsavkastningen blir ofte omtalt som ”størrelsespremien”. En grunn til dette kan være at ”mindre” aksjer er mer risikable enn ”store” aksjer, ”små” aksjer har en tendens til å være mindre likvide enn ”store” aksjer, en mulighet er derfor at investorer krever ekstra avkastning som kompensasjon for dårlig likviditet. Mindre selskap er logisk sett også mer sensitive til flere risikofaktorer som kan være et resultat av at de er relativt udiversifiserte og har dårlige evne til å absorbere negative finanshendelser. De har mer usikker inntjening og har større sannsynlighet for å gå konkurs ved nedgangskonjunkturer. Selv om små selskaper har en tendens til å gjøre det bedre enn ”store” aksjer, er det viktig å notere seg at dette ikke alltid er tilfelle på kort sikt. Det er ikke mulig å predikere størrelsen på ”størrelsespremien”, den fluktuerer og dette er helt i tråd med ”random walk” teorien. Dette fenomenet er blitt undersøkt av flere forskere og flere mulige forklaringer på størrelseeffekten har blitt gitt, men dette vil ikke bli diskutert i denne oppgaven. Flere undersøkelser finner også at aksjene i vinnerporteføljen er dobbelt så store som taperporteføljen (De Bondt & Thaler (1987), Zarowin (1990)).

I praksis blir SMB kalkulert som gjennomsnittlig månedlig avkastning til 30 % av de minste aksjene minus gjennomsnittlig månedlig avkastning til 30 % av de største aksjene. Fremgangsmåten vil være den samme som metoden vist i avsnitt 4.3, men her vil aksjene rangeres etter størrelse istedenfor avkastning, og delt i en portefølje med store aksjer og en portefølje som består av små aksjer, SMB vil da være forskjellen mellom porteføljen som består av små aksjer og store aksjer. En negativ SMB indikerer at store aksjer gjorde det bedre enn små aksjer.

Verdieffekten

HML-faktoren måler "verdipremien" som en investor oppnår ved å investere i selskaper med høy B/M verdi. Aksjer med høy B/M størrelse har lav markedsverdi relativt til deres bokverdi, og blir ofte kalt "verdi" aksjer, aksjer med lav B/M størrelse har lav bokverdi relativt til deres markedsverdi, og blir ofte kalt "vekst" aksjer

"Verdi" aksjer (høy B/M) har høyere risiko enn "vekst" aksjer (lav B/M). Dette gir mening intuitivt for at et selskap skal kunne børsnoteres må det ha et minimum størrelse. Hvis et selskap har høy B/M verdi, er det gjerne en indikasjon på at deres markedsverdi har sunket på grunn av dårlige tider og/eller markedet tviler på deres fremtidige inntjenings potensial. Siden disse selskapene opplever en eller annen form for vanskelighet, kan det være sannsynlig at de er mer utsatt for å gå konkurs, eller komme i finansielle vanskeligheter enn de mer verdsatte selskapene med lavere B/M verdi. En investor vil dermed kreve ekstra kompensasjon for å kjøpe en slik aksje i form av høyere forventet avkastning. For en "verdi" investor vil en høy B/M verdi bety at det er mindre risiko fordi aksjen er "billig" og kanskje underpriset av markedet

HML blir regnet ut ved først å dele alle aksjene i to porteføljer, fremgangsmåten vil være den samme som metoden vist i avsnitt 4.3, men her vil aksjene rangeres etter B/M verdi istedenfor avkastning, slik at en portefølje består av aksjer med høy B/M verdi og den andre porteføljen består av aksjer med lav B/M verdi. I avsnitt 4.3 besto porteføljene kun av 10 aksjer, her vil alle aksjene bli likt fordelt på to porteføljer, slik at 50 % av aksjene er i porteføljen med høy B/M verdi og den andre 50 % er i porteføljen med lav B/M verdi. HML blir så regnet ut ved å ta gjennomsnittlig avkastning fra porteføljen som består av aksjer med høy B/M verdi, og trekke fra gjennomsnittlig avkastning fra porteføljen som

består av aksjer med lav B/M verdi hver måned. En positiv HML i en måned indikerer at ”vekst” aksjer har gjort det bedre enn ”verdi” aksjer.

Tre-faktormodellen til Fama & French klarer ikke å forklare funnene til Jegadeesh & Titman (1993). Den unormale avkastningen er sterkt positiv for kortsiktige vinnere. Tre-faktormodellen til Fama & French er:

$$R_{p,t} - R_{f,t} = a_p + \beta_p (R_{m,t} - R_{f,t}) + s_p (\text{SMB}_t) + h_p (\text{HML}_t) + e_{p,t}$$

Hvor $R_{p,t}$ er avkastning til portefølje P på tidspunkt t, $R_{f,t}$ er risikofritt aktivum, a_p måler gjennomsnittlig unormal avkastning over test perioden, β_p er portefølje P sin beta, $R_{m,t}$ er markedsavkastningen, s_p er porteføljens eksponering av SMB_t , SMB_t (”Smal minus Big”) måler meravkastning fra små aksjer over store aksjer. h_p er porteføljens eksponering av HML_t , HML_t (High minus Low) er meravkastning til aksjer som har høy B/M verdier. $e_{p,t}$ er feilleddet.

”Goodness-of-fit”

Forklart varians, R^2 , er et mål på hvor god modellen er eller hvor godt summen av de uavhengige variablene forklarer variasjonen i den avhengige variabelen. R^2 går fra 0 til 1, og modellene er bedre desto høyere R^2 er. Bergningene av variansen gjøres ut fra ”sum of squares”:

$$R^2 = \frac{\text{ESS}}{\text{TSS}}$$

TSS er ”total sum of Squares” og bergenes ved:

$$\text{TSS} = \sum (R_{p,t} - \overline{R_{p,t}})^2$$

Hvor $\overline{R_{p,t}}$ er snittet av $R_{p,t}$. TSS tilsvarer summen av de kvadrerte residualene i en modell med kun konstantleddet, for i en modell uten uavhengige variabler er gjennomsnittet den beste prediksjonen.

RSS er ”Residual Sum of Squares” og bergenes ved:

$$RSS = \sum (R_{p,t} - \text{predikert } R_{p,t})^2$$

RSS tilsvarer summen av de predikerte verdienes kvadrerte avvik fra faktisk verdi.

ESS er "Explained Sum of Squares" som beregnes ved:

$$ESS = TSS - RSS$$

Desto større ESS er, jo bedre er de uavhengige variablene. ESS måler summen av kvadrert avvik mellom predikert $R_{p,t}$ og $\overline{R_{p,t}}$

Problemet med kun å se på R^2 , er at R^2 alltid øker når flere variabler blir lagt til modellen, selv om de ikke gir signifikant økt forklaring av variasjonene i den avhengige variabelen. R^2 er derfor ikke i seg selv et godt mål på om en variabel burde utelates eller legges til modellen, hvis man kun ser på R^2 , vil man ende opp med en modell som inneholder mange forklaringsvariabler, hvor flere av disse ikke vil være signifikante. Siden tre-faktormodellen til Fama & French inneholder flere forklaringsvariabler enn CAPM, vil R^2 fra tre-faktormodellen til Fama & French alltid være høyere enn R^2 fra CAPM. Justert R^2 , som skrives $\overline{R^2}$, tar hensyn til tapet av frihetsgrader når man legger til flere variabler til modellen. Justert R^2 er definert som

$$\overline{R^2} = 1 - \left[\frac{T-1}{T-K} (1 - R^2) \right]$$

Hvor T er antall observasjoner, K er antall variabler i modellen. Siden K øker når antall variabler øker, vil ikke $\overline{R^2}$ automatisk øke når flere variabler blir lagt til modellen. Dermed er $\overline{R^2}$ mer hensiktsmessig å bruke enn R^2 når man sammenligner modeller med ulikt antall variable. $\overline{R^2}$ kan også brukes til å undersøke om en variabel burde utelates eller inkluderes, hvor reglen er: inkluder variabelen hvis $\overline{R^2}$ øker og utelat variabelen hvis $\overline{R^2}$ minker. Det er viktig å påpeke at denne regelen skal bare "løst" følges, hvis man prøver å maksimere $\overline{R^2}$, vil en ende opp med en modell med mange forklaringsvariabler hvor flere av disse variablene ikke er signifikante.

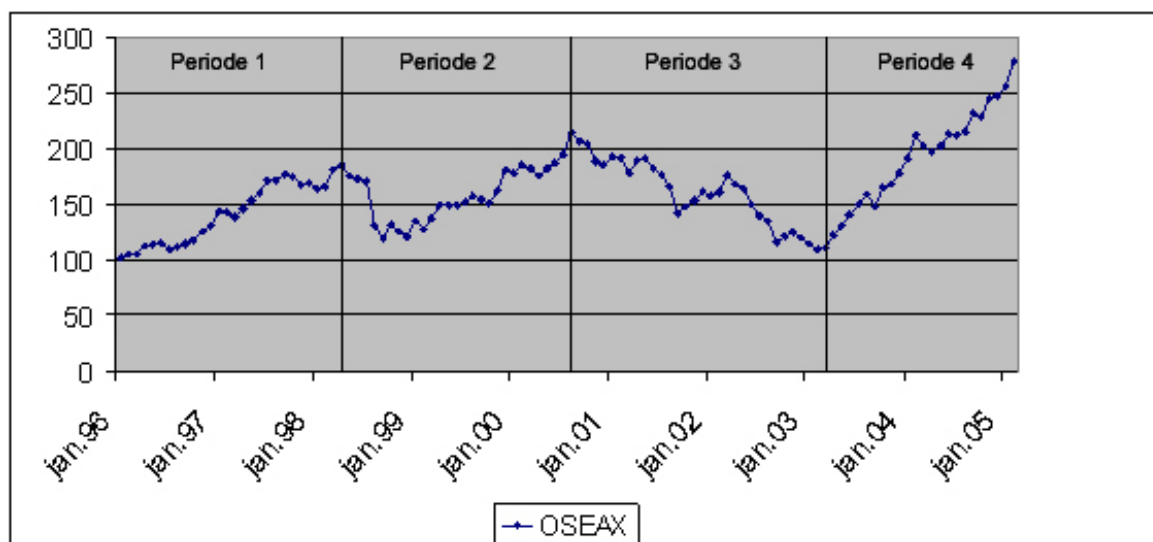
For å beregne hvor signifikant forskjellen i R^2 er mellom CAPM og tre-faktormodellen til Fama og French, berignes F-observator:

$$F = \frac{\left(\frac{R_{FF}^2 - R_{CAPM}^2}{K_{FF} - K_{CAPM}} \right)}{\left(\frac{1 - R_{FF}^2}{N - K_{FF} - 1} \right)}$$

Hvor $R_{FF}^2 - R_{CAPM}^2$ er differansen mellom R^2 fra CAPM og R^2 fra tre-faktormodellen til Fama & French, K_{FF} er antall uavhengige variabler brukt i tre-faktormodellen til Fama & French, K_{CAPM} er antall uavhengige variabler brukt i modellen CAPM, N er antall observasjoner. For å finne kritisk verdi trenger man å vite antall frihetsgrader, ”degrees of freedom”, som finnes ved: $df [K_{CAPM} - K_{FF}], [N - K_{FF} - 1]$. Hvis F-observator er større enn kritisk verdi, betyr dette at R_{FF}^2 er signifikant større enn R_{CAPM}^2 .

3.4.3 Analyse av delperioder

Denne delen av oppgaven undersøker om momentum er vedvarende og ikke kun til stede i enkelte perioder. For å se om resultatene er relatert til enkelt perioder, deles datasettet opp i fire del perioder. Inndelingen av perioder er vist i figur 1. Periodene er delt inn etter trenden i markedet, i periode 1 går markedet opp, i periode 2 går markedet brått ned for så gå sakte opp igjen, i periode 3 går markedet igjen ned og i periode 4 går markedet opp. Formålet med denne inndelingen er å se om vinnere kun gjør det bra i de periodene hvor markedet går opp og dårlig i de periodene hvor markedet går ned og om taperporteføljene kun gjør det bra i de periodene hvor markedet faller og dårlig i de periodene hvor markedet går opp. Vinnerporteføljene og taperporteføljene kan gjøre det veldig bra i enkelte perioder som gjør at momentumstrategien ser lønnsom ut på papiret, men denne lønnsomheten er begrenset til spesielle perioder og ikke vedvarende. Testen undersøker om det er enkelt perioder som gjør momentumstrategien lønnsom. Denne testen utføres med overlappende metode.

Figur: 1. Inndeling av delperioder

4. Resultater og analyse

I dette kapitlet presenteres resultatene fra metodene og analysene i kapittel 3. Først kommer resultatene fra aritmetisk og geometrisk metode, med og uten overlappende rangeringsperiode og ikke-overlappende holdeperiode. Deretter resultatene etter risikojustering, først CAPM deretter tre-faktormodellen til Fama & French. Til sist undersøker jeg om disse resultatene er vedvarende og ikke skyldes at strategien gjør det spesielt bra i enkelt perioder.

4.1 Aritmetrisk metode uten risikojustering

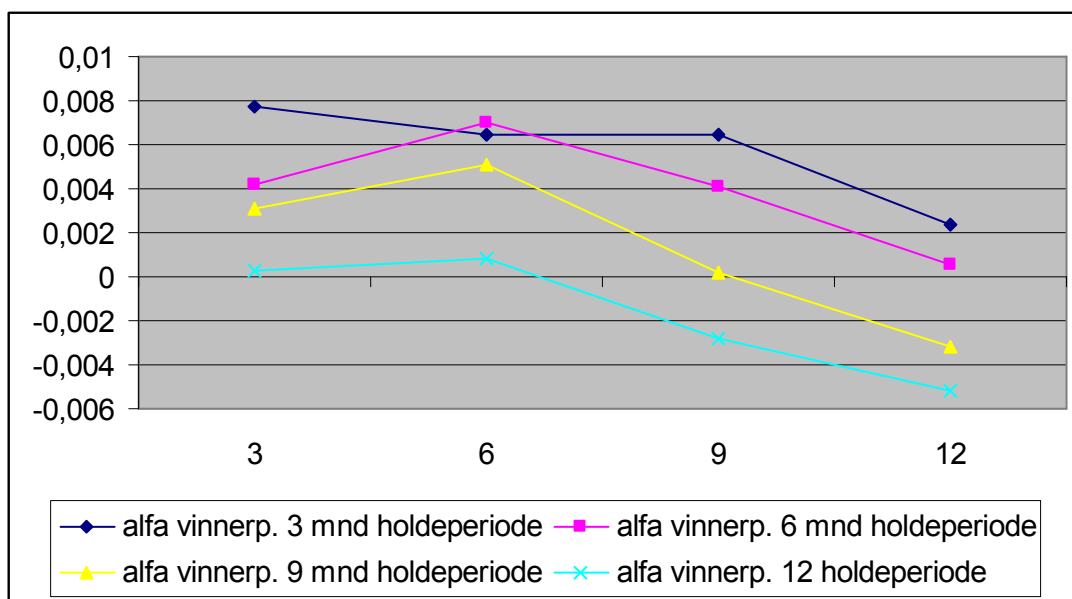
4.1.1 Overlappende rangeringsperiode

Tabell 1: Aritmetrisk metode med overlappende rangeringsperiode, før risikojustering

□ indikerer statistisk signifikans på 1 % nivå, * indikerer statistisk signifikans på 2,5 % nivå

** indikerer statistisk signifikans på 5 % nivå, *** indikerer statistisk signifikans på 10 % nivå

			Holdeperiode (K)			
			3	6	9	12
Rangerings periode(J)	3	vinnerportefølje	0,00769236	0,00422318	0,00306489	0,0002451
		(t-observator)	0,193066	0,161481	0,139277	0,012762
		taperportefølje	-0,0138259	-0,0172458	-0,0164325	-0,0157053
		(t-observator)	-0,25984	-0,44497	-0,4906883	-0,49308
		hedgeportefølje	0,02151832	0,02146899	0,01949743	0,01595048
		(t-observator)	1,023670	1,4520 ***	1,5386 ***	1,3561 ***
	6	vinnerportefølje	0,00646117	0,00702627	0,00506726	0,00078582
		(t-observator)	0,195631	0,29289801	0,279513	0,05094678
		taperportefølje	-0,0219718	-0,0211251	-0,0205939	-0,0191627
		(t-observator)	-0,46794	-0,59258	-0,61017	-0,57062
		hedgeportefølje	0,02843303	0,02815137	0,0256612	0,01994857
		(t-observator)	1,56625 ***	2,07179 *	2,11811 *	1,7070 **
	9	vinnerportefølje	0,00647515	0,00406946	0,00018477	-0,0028584
		(t-observator)	0,18859105	0,15921269	0,01047574	-0,2048575
		taperportefølje	-0,0222285	-0,0227136	-0,0217472	-0,0206051
		(t-observator)	-0,4552715	-0,600415	-0,6017685	-0,6167569
		hedgeportefølje	0,02870372	0,02678315	0,02193205	0,01774675
		(t-observator)	1,5207 ***	1,855 **	1,7246 **	1,5500 ***
	12	vinnerportefølje	0,00232582	0,00054177	-0,0031754	-0,0051660
		(t-observator)	0,068577	0,02516112	-0,2121607	-0,4425928
		taperportefølje	-0,0241977	-0,0227821	-0,0221089	-0,0207092
		(t-observator)	-0,45024	-0,5608074	-0,5738647	-0,6290023
		hedgeportefølje	0,02652351	0,02332393	0,01893347	0,01554319
		(t-observator)	1,3198 ***	1,6041 ***	1,4485 ***	1,4070 ***

Figur: 2. Vinnerporteføljens alfa.

(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

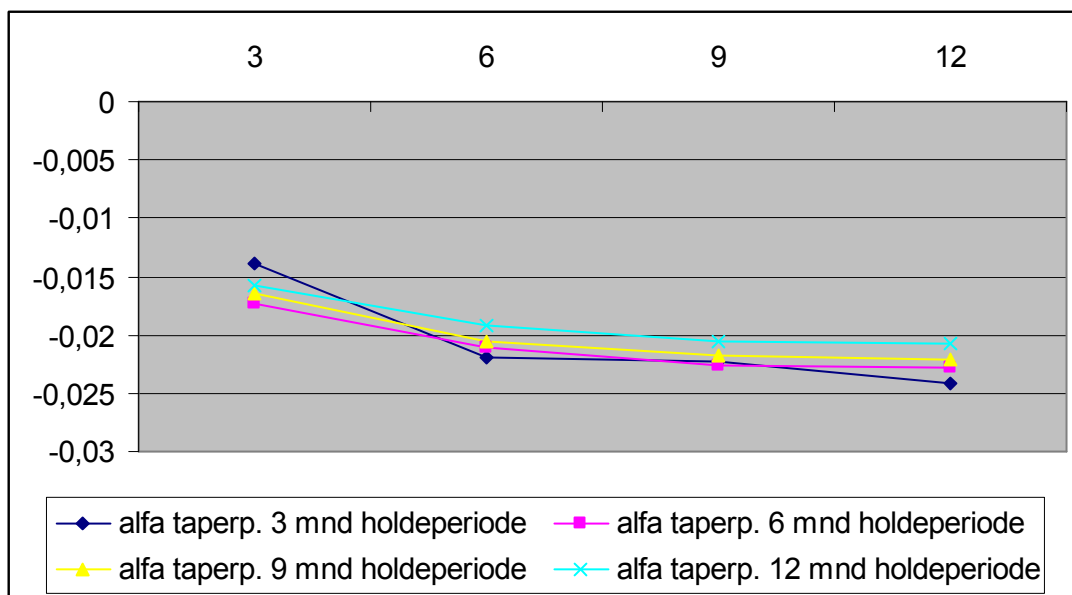
Figur 2 viser at porteføljene med kort rangeringsperiode gir høyere avkastning enn porteføljene med lang rangeringsperiode. De porteføljene som er dannet på grunnlag av avkastning fra de siste 3 eller 6 månedene gjør det bedre enn de porteføljene som er dannet på grunnlag av avkastning fra de siste 9 eller 12 månedene.

Figur 2 viser også ganske tydelig at det er mer lønnsomt å sitte med porteføljen over en kortere periode enn over lang tid, det er mer lønnsomt å sitte med enn portefølje i 3 måneder enn å sitte med den i 12 måneder. Porteføljene som holdes i 12 måneder har en meravkastning som er lik null eller negativ. Det hadde faktisk vært mer lønnsomt å "shortet" (contrarian strategi) porteføljene 9x12, 12x9 og 12x12, dette er aksjene med lengst holdetid og lengst rangeringsperiode. Avkastningen vedvarer kun på kortsikt. Dette kan tyde på at det er en overreaksjon til stede, aksjer som har gjort det bra fortsetter å gjøre det bra relativt til markedet, men avkastningen relativt til markedet, minker jo lenger porteføljene holdes, og når rangeringsperioden øker, reverserer avkastningen. Imidlertid er meravkastningen svært lav, en skal derfor ikke legge for mye vekt på dette resultatet.

Tabell 1 og figur 2 viser at vinnerporteføljenes meravkastning og t-verdier er ikke signifikante, avkastningen er med andre ord ikke signifikant forskjellig fra null, som betyr at $H0_v$ ikke kan forkastes. Dette tyder på at det ikke er en momentumeffekt til stede, å

kjøre aksjer som har gjort det best de siste 3 til 12 månedene gir ingen signifikant meravkastning, en vil ikke gjøre det signifikant bedre enn markedet ved å følge en slik strategi.

Figur: 3. Taperporteføljens alfa.



(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

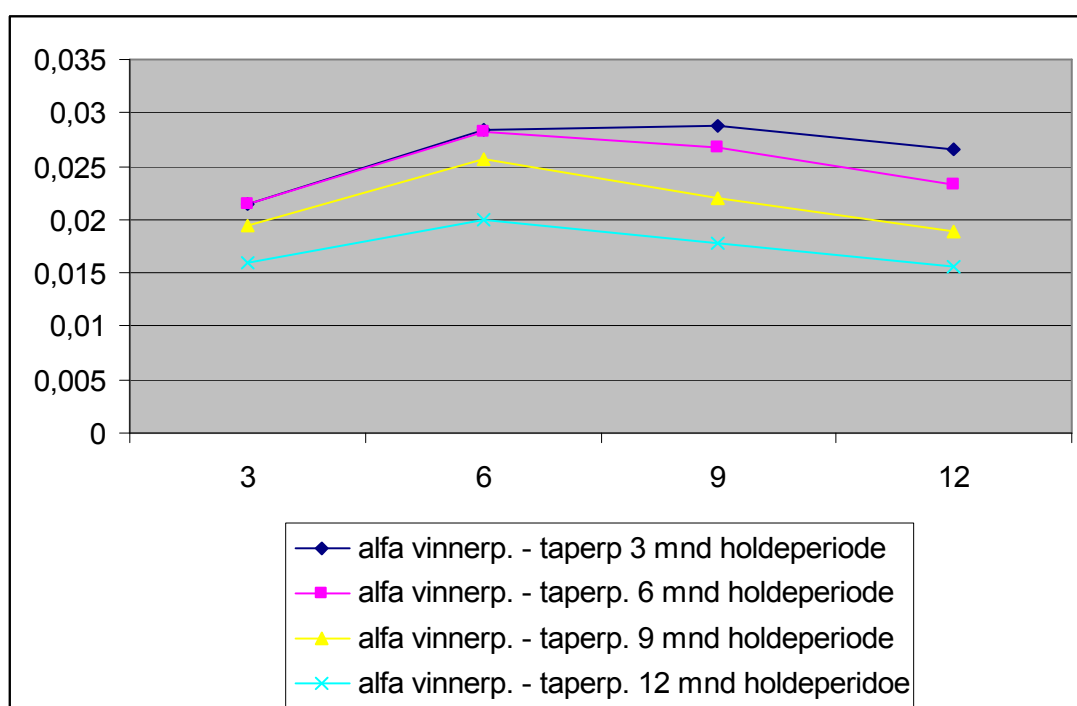
Tabell 1 og figur 3 viser at taperporteføljene gir negativ meravkastning for samtlige strategier. Dette tyder på at aksjer som har gjort det dårlig de siste 3 til 12 månedene fortsetter å gjøre det dårlig relativt til markedet de neste 3 til 12 månedene. En ser også at taperporteføljen generer betydelig større verdier, med motsatt fortegn, enn vinnerporteføljen.

Figur 3 viser at de porteføljene som er dannet på grunnlag av en lang rangeringsperiode gir lavere avkastning enn de porteføljene som er dannet på grunnlag av kort rangeringsperiode. De porteføljene som er dannet på grunnlag av avkastning fra de siste 12 månedene vil gjøre det dårligere enn de porteføljene som er dannet på grunnlag av avkastning fra de siste 3 månedene. En kan også se en svak tendens til at porteføljene som holdes over en kortere periode gjør det dårligere enn porteføljer som holdes over en lengre periode, men forskjellen i meravkastningen er svært liten. Istedenfor at avkastning reverserer, at den snur når rangeringsperioden øker, fortsetter avkastningen å minke, dette kan tyde på at det er en

underreaksjon tilstede i markedet. Avkastningen relativt til markedet ser ikke ut til å reversere.

I tabell 1 kan en se at taperporteføljenes t-verdier er lave, ingen av porteføljene generer meravkastning som er signifikant forskjellig fra null, det er sannsynlig at meravkastningen skyldes tilfeldigheter. $H_{0,t}$ kan ikke forkastes. Dette tyder på at det ikke er en momentumeffekt til stede, å "shorte" aksjer som har gjort det dårlig de siste 3 til 12 månedene, vil ikke gi noen signifikant meravkastning.

Figur 4. "Hedgeporteføljen", vinnerporteføljens alfa minus taperporteføljens alfa.



(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

"Hedgeporteføljene", det vil si en lang posisjon i vinnerporteføljen og en kort posisjon i taperporteføljen, gjør det jevnt over bra, den gir positiv meravkastning for samtlige strategier. Figur 4 viser at de porteføljene som er dannet på grunnlag av 6 og 9 måneders avkastning gjør det best, de porteføljene som er dannet på grunnlag av 3 måneders avkastning gjør det dårligst. Det generelle mønsteret er at avkastning stiger fra 3 til 6 måneders rangeringsperiode, 6 og 9 måneders rangeringsperiode gir lik avkastning og fra 9 til 12 måneders rangeringsperiode faller avkastning sakte. Dette mønsteret samsvarer med funnene dokumentert av Liu, Strong & Xu (1999).

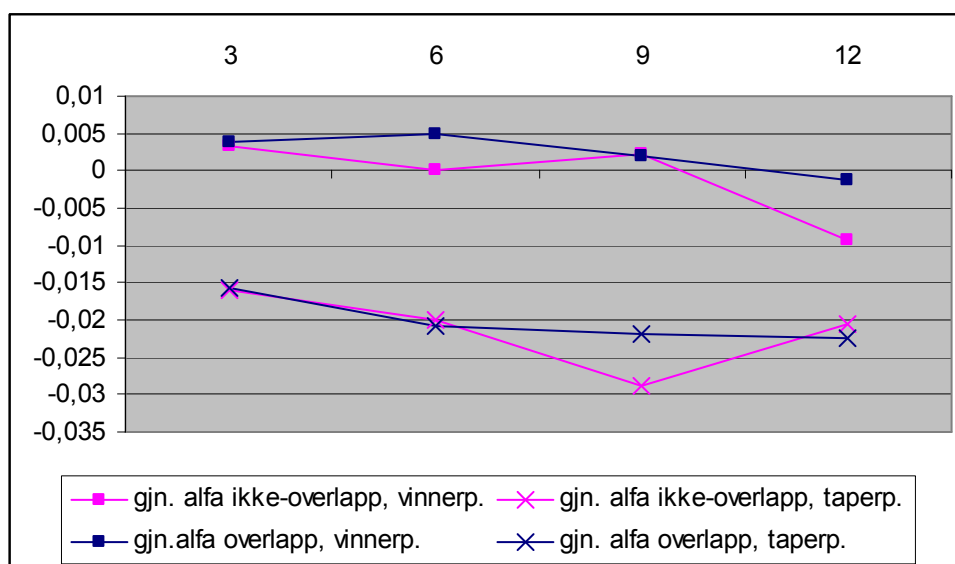
Figur 4 viser også ganske tydelig at det er mer lønnsomt å sitte med "hedgeporteføljene" over en kortere periode enn over lang tid, det er mer lønnsomt å sitte med enn portefølje i 3 måneder enn å sitte med den i 12 måneder. Dette er en indikasjon på at momentumstrategien er lønnsom på mellomlang sikt, det ser ut som om avkastning reverserer, som igjen kan tyde på at det er en overreaksjon tilstede. Dermed kan en contrarian strategi være lønnsom på lang sikt (3 til 5 år).

Det er taperporteføljene som generer mesteparten av momentumprofitten, i tabell 1 ser man at taperporteføljenes t-verdier (med motsatt fortegn) er høyere enn vinnerporteføljenes t-verdier. Alle "hedgeporteføljene" generer meravkastning som er statistisk signifikant forskjellig fra null på minst 10 % nivået, unntatt 3x3. Porteføljene 6x6 (alfa = 0,028151, t-observator = 2,0719), 6x9 (alfa = 0,0256612, t-observator = 2,11811), 9x6 (alfa = 0,02678, t-observator = 1,855) og 9x9 (alfa = 0,02193, t-observator = 1,7246), er de porteføljene som gir høyest meravkastning og høyest t-verdier. Ved å kombinere en lang posisjon i vinnerporteføljen og en kort posisjon i taperporteføljen oppnår man en signifikant meravkastning, noe som tyder på at det er en momentumeffekt til stede.

4.1.2 Ikke-overlappende rangeringsperiode

Resultatene fra aritmetisk metode med ikke-overlappende rangeringsperiode, etter risikostjustering, kan finnes i appendikset side 146, tabell 2.

Figur: 5. Vinnerporteføljenes alfa og taperporteføljenes alfa.

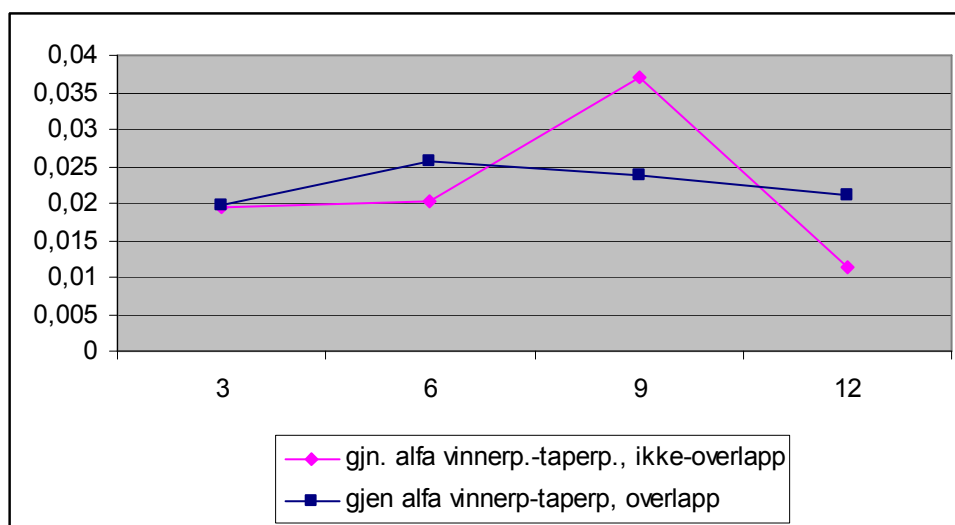


(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Figur 5 sammenligner vinner- og taperporteføljenes gjennomsnittlige alfa, med og uten overlappende rangeringsperiode. De to ulike metodene gir svært like resultater. I avsnitt 4.1.1 ble det vist at vinner- og taperporteføljenes t-verdier ved overlappende rangeringsperiode var svært lave, i tabell 2 (se appendiks side 146) ser man at dette også er tilfellet med ikke-overlappende rangeringsperiode. Vinner- og taperporteføljenes avkastning er ikke signifikant forskjellig fra null. H_{0V} og H_{0L} kan ikke forkastes, konklusjonen som trekkes er den samme for begge metodene. Det er imidlertid noen små forskjeller.

Hvis en benytter seg av overlappende rangeringsperiode vil 3 av 16 vinnerporteføljer gi negativ meravkastning, men hvis en benytter seg av ikke-overlappende rangeringsperiode vil 8 av 16 porteføljer gi negativ meravkastning. Hvis ikke-overlappende rangeringsperiode brukes for å rangere aksjene, vil 50 % av porteføljene gi negativ meravkastning.

Figur: 6. "Hedgeporteføljene", vinnerporteføljens alfa minus taperporteføljens alfa.



(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Tabell 2 (appendiks side 146) og figur 6 viser at når ikke-overlappende rangeringsperiode benyttes, gir "hedgeporteføljene" en mer varierende meravkastning enn om overlappende rangeringsperiode hadde blitt brukt. Når ikke-overlappende rangeringsperiode ble brukt, var avkastningen kun signifikant i 8 av 16 tilfeller, mot overlappende rangeringsperiode som gav signifikant avkastning i 15 av 16 tilfeller.

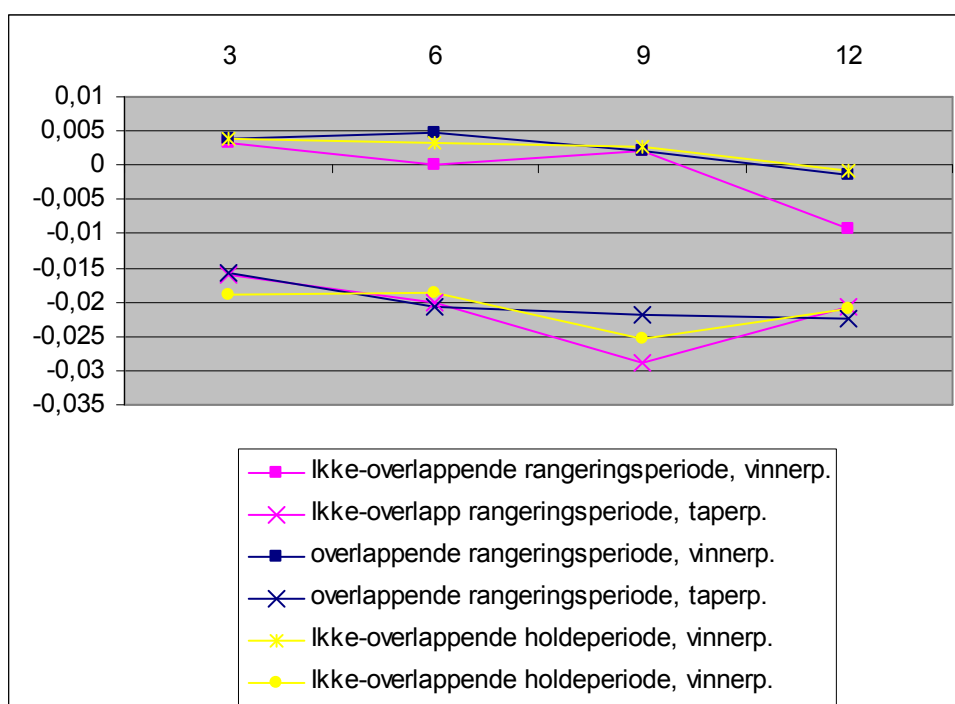
Meravkastning fra ikke-overlappende rangeringsperiode beveger seg mellom 0,0094 og 0,049, mens meravkastningen fra overlappende rangeringsperiode beveger seg mellom 0,0076 og 0,028. Meravkastningen fra overlappende rangeringsperiode er jevnere, antall måneder brukt til å rangere aksjene har ikke så mye å si for resultatet. Det er større sprik mellom meravkastning fra ikke-overlappende rangeringsperiode, man kan gjøre det bedre ved å benytte seg av ikke-overlappende rangeringsperiode, men også dårligere. Ved 3 måneders rangeringsperiode gjør begge metodene det gjennomsnittlig like bra, ved 6 og 12 måneders rangeringsperiode gjør overlappende rangeringsperiode det bedre enn ikke-overlappende rangeringsperiode, og ved 9 måneders rangeringsperiode gjør ikke-overlappende rangeringsperiode det bedre enn overlappende rangeringsperiode. Ikke-overlappende rangeringsperiode gjør det spesielt bra ved 9 måneders rangeringsperiode, her er alle t-verdiene høye, ved 9x12 er t-verdien lik 3,4374 og alfa lik 0,049.

Dette betyr at momentumprofitten som ble påvist i avsnitt 4.1.1, ikke står like sterkt. Momentumstrategien kan fremstå som mer lønnsom og signifikant som en følge av at en bruker overlappende rangeringsperiode. For å undersøke hvor robuste disse resultatene er, sammenlignes disse med resultatene fra ikke-overlappende holdeperiode i neste avsnitt.

4.1.3 Ikke-overlappende holdeperiode

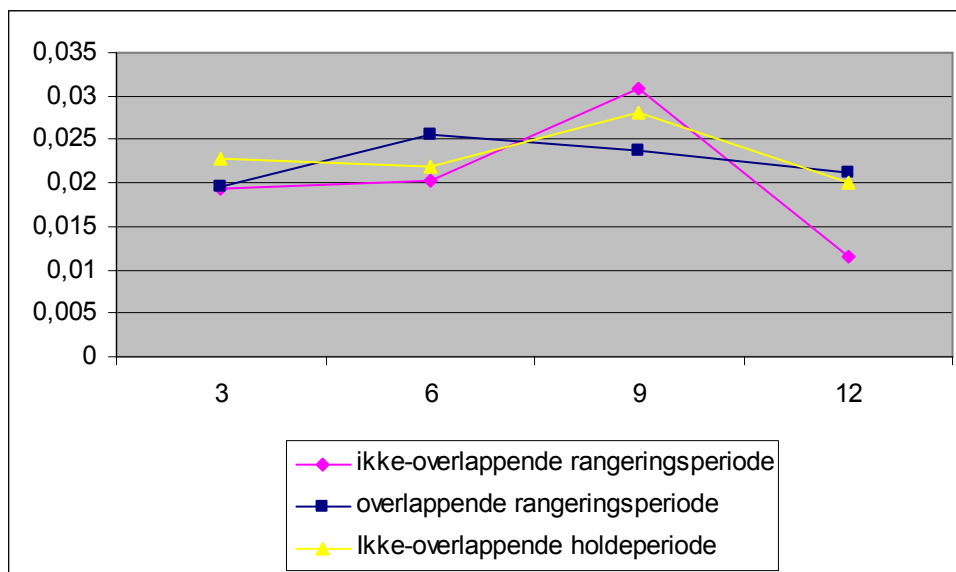
Resultatene fra aritmetisk metode med ikke-overlappende rangeringsperiode, etter risikojustering, kan finnes i appendikset side 147, tabell 3.

Figur: 7. Vinnerporteføljenes alfa og taperporteføljenes alfa.



(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Figur 7 sammenligner vinner- og taperporteføljenes gjennomsnittlige alfa, med og uten overlappende rangeringsperiode og uten overlappende holdeperiode. En ser at ikke-overlappende holdeperiode og overlappende rangeringsperiode gir svært like resultater, de ligger nærmere hverandre enn overlappende rangeringsperiode og ikke-overlappende rangeringsperiode.

Figur: 8. Hedgeporteføljens alfa

(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Når ikke-overlappende holdeperiode ble brukt, var meravkastningen fra momentumstrategien signifikant i 13 av 16 tilfeller (tabell 3, se appendiks side 147). Meravkastning fra ikke-overlappende holdeperiode beveger seg mellom 0,0107 og 0,0345, og ligger mellom avkastningen fra overlappende og ikke-overlappende rangeringsperiode. Siden meravkastningen fra overlappende holdeperiode ligger mellom overlappende og ikke-overlappende rangeringsperiode, vil jeg kun se på porteføljene dannet med overlappende og ikke-overlappende rangeringsperiode i den videre analysen av momentumstrategien.

4.2 Geometrisk metode uten risikjustering

I dette avsnittet vil jeg undersøke om resultatene jeg fant i avsnitt 4.1.1, 4.1.2 og 4.1.3 skyldes valg av metode. I avsnitt 4.2.1 vil jeg bruke geometrisk metode for å se om dette gir et annet resultat enn de som ble dokumentert med aritmetisk metode. Resultatene fra geometrisk metode, med overlappende og ikke-overlappende rangeringsperiode kan finnes i appendikset, tabell 4a og 4b side 149 og 150.

4.2.1 Overlappende rangeringsperiode.

Hvis en sammenligner vinnerporteføljene kalkulert med geometrisk metode med aritmetisk metode ser man at ved begge tilfeller gir 12 måneders rangeringsperiode lavest avkastning (tabell 4a i appendiks og tabell 1), 3 og 6 måneders rangeringsperiode gir høyest avkastning. Det er de samme rangeringsperiodene som gjør det best og dårligst. Man ser også at 9 og 12 måneders holdeperiode gir lavest avkastning og 3 og 6 måneders holdeperiode høyest avkastning. Men det er en liten forskjell mellom geometrisk og aritmetisk metode. Avkastning som er beregnet med geometrisk metode er lavere enn avkastningen som er beregnet med aritmetisk metode.

Hvis en sammenligner taperporteføljene kalkulert med geometrisk metode med aritmetisk metode, ser man at de er nesten identiske, det er størrelsen på avkastningen som utgjør den største forskjellen. Geometrisk metode gir lavere avkastning enn aritmetisk avkastning, taperporteføljene gjør det dårligere med geometrisk metode.

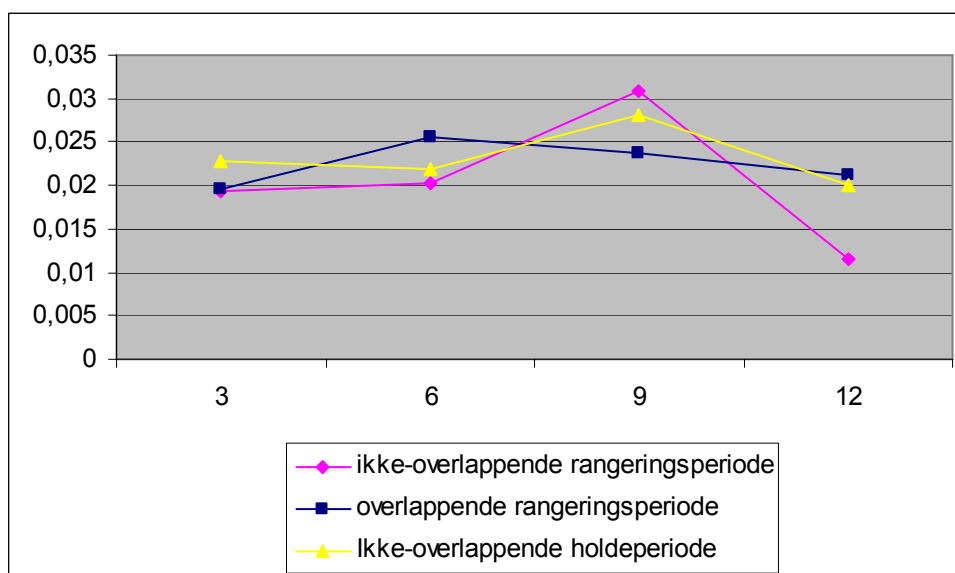
Samtlige ”hedgeporteføljer”, vinnerporteføljen minus taperporteføljen, gir signifikant positiv meravkastning, unntatt 3x3 porteføljen. ”Hedgeporteføljenes” meravkastning beregnet med geometrisk og aritmetisk er nesten identisk. Forskjellen i meravkastning beregnet med de to metodene forsvinner når man har en lang posisjon i vinnerporteføljen og en kort posisjon i taperporteføljen.

Sammenligner en tabell 4a (se appendiks side 148) med tabell 1 ser man at t-verdiene er svært like. Gjennomsnittlig er vinnerporteføljenes t-verdier noe lavere med geometrisk metode, taperporteføljenes og ”hedgeporteføljenes” t-verdier er noe høyere med geometrisk

metode. I begge tilfeller, aritmetisk og geometrisk metode, kan man forkaste $H_{0_{V-L}}$, H_{0_V} og H_{0_L} kan ikke forkastes, konklusjonen er den samme uavhengig av metode.

4.3 Oppsummering og tolkning av resultatene før risikjustering.

Figur: 12. "hedgeporteføljes" gjennomsnittlige alfa. Beregnet med aritmetisk metode, med og uten overlappende rangeringsperiode og ikke-overlappende holdeperiode



(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Resultatene fra aritmetisk og geometrisk metode med overlappende rangeringsperiode, tyder på at det er lønnsomt å følge en momentumstrategi som kjøper aksjer som har gjort det bra de siste 3 til 12 månedene og selger aksjer som har gjort det dårlig de siste 3 til 12 månedene i det norske aksjemarkedet. Dette indikerer at det er positiv autokorrelasjon i avkastningen, som betyr at aksjekurs til en viss grad er forutsigbar. Alle porteføljene, unntatt 3x3, gir signifikant positiv meravkastning. Dette stemmer godt overens med litteraturen, Jegadeesh & Titman (1993) finner også at momentumprofitten er signifikant

positiv for alle porteføljer unntatt for 3x3 porteføljen, t-verdiene rapportert av Jegadeesh og Titman er imidlertid noe høyere.

Disse resultatene forandrer seg noe når man benytter seg av ikke-overlappende rangeringsperiode. Antall porteføljer som gir signifikant positiv meravkastning faller fra 15 til 8. Dette kan bety at noe av momentumeffekten kan skyldes bruken av overlappende rangeringsperiode, som i seg selv kan skape autokorrelasjon.

Resultatene viser også at momentumeffekten er sterkere og varer lenger for taperporteføljene, det er "shortingen" av taperporteføljen som generer største delen av momentumprofitten. Dette asymmetriske resultatet er noe annerledes enn det som ble dokumentert av Jegadeesh & Titman (1993). De dokumenterer at momentumeffekten er sterkere og varer lenger for vinnerporteføljene, momentumprofitten i stor grad er drevet av vinnerporteføljene. Imidlertid finner flere at momentumprofitten er drevet av shortingen av taperporteføljen; Hong, Lim & Stein (2000), Grinblatt & Moskowitz (2003), Jegadeesh & Titman (2001) og Lesmond et al. (2003).

Porteføljene med overlappende rangeringsperiode som er dannet på grunnlag av 6 og 9 måneders avkastning gjør det best, de porteføljene som er dannet på grunnlag av 3 måneders avkastning gjør det dårligst. Det generelle mønsteret er at avkastning stiger fra 3 til 6 måneders rangeringsperiode, 6 og 9 måneders rangeringsperiode gir lik avkastning og fra 9 til 12 måneders rangeringsperiode faller avkastning sakte. Dette mønsteret er likt funnene dokumentert av Liu, Strong & Xu (1999).

Det er mer lønnsomt å sitte med aksjene i kort tid. Dette er en indikasjon på at momentumstrategien er lønnsom på mellomlang sikt, det ser ut som om avkastning reverserer, som igjen kan tyde på at det er en overreaksjon tilstede. Dermed kan en contrarian strategi være lønnsom på langsikt (3 til 5 år). Den mest lønnsomme strategien er å velge ut aksjer basert på avkastning over 6 måneder og holde disse aksjene i 6 måneder. Liu, Strong & Xu (1999), Jegadeesh & Titman (1993) og Rouwenhorst (1998) finner at den mest lønnsomme strategien er 12x3.

Porteføljene med ikke-overlappende rangeringsperiode har en noe annerledes utvikling (figur 12). De porteføljene som er dannet på grunnlag av 9 måneders avkastning gjør det best, de porteføljene som er dannet på grunnlag av 12 måneders avkastning gjør det dårligst. Det generelle mønsteret er at meravkastning stiger fra 6 til 9 måneders

rangeringsperiode, 9 måneders rangeringsperiode gir høyest avkastning og fra 9 til 12 måneders rangeringsperiode faller meravkastning brått.

Meravkastningen fra aksjene i taperporteføljene er større og varer lengre enn aksjene i vinnerporteføljene. En årsak til dette kan være at det er en underreaksjon på nyheter, en annen medvirkende årsak er at arbitrasjemulighetene ikke er tilstede, det er svært vanskelig å shorte små aksjer i Norge. Aksjenes dårlige prestasjoner, historisk sett, gjør at investorer er pessimistiske til fremtiden. Det tar tid før markedet endrer sin mening om disse aksjene, de trenger ikke være så dårlige investeringer som markedet oppfatter dem å være. La Porta, Lakonishok, Shleifer og Vishny (1995) finner i en studie at markedets oppfatning av fremtidige inntjeninger, deres oppfatning av selskapets utsikter, tar lang tid, en prosess som tar noen år. Det tar lenger tid å endre sitt syn på aksjer som har gjort det, historisk sett dårlig, enn aksjer som har gjort det, historisk sett bra.

4.4 Aritmetisk metode etter risikajustering

Man vet at investeringer med høyere risiko generelt gir høyere forventet avkastning enn investeringer som ikke har risiko, dermed kan forskjellen i avkastning mellom vinnerporteføljen og taperporteføljen skyldes forskjell i risiko. I avsnitt 4.1 og 4.2 ble dokumentert at taperporteføljen dominerer vinnerporteføljen, ved hjelp av CAPM kan man kvantifisere avveiningen mellom risiko og forventet avkastning for å se om taperporteføljen inneholder mer risikable aksjer.

4.4.1 Overlappende rangeringsperiode

Tabell 5: Vinnerporteføljen (CAPM)

måneder		3	6	9	12
3	α	-0,02658723	-0,02801962	-0,02400194	-0,0238093
	(t-observator)	-4,47625527	-6,38907737	-6,24746866	-6,6900041
	Std.error	0,00593961	0,00438555	0,00384187	0,00355894
	β	0,41880392	0,46849497	0,57908433	0,63887476
	(t-observator)	4,78388299	6,74781502	9,25374884	10,9071678
	Std.error	0,08754477	0,06942914	0,06257835	0,05857384
	R ²	0,1832521	0,31503536	0,47145839	0,56125103
6	α	-0,02968159	-0,02396089	-0,02309205	-0,02615071
	(t-observator)	-6,03369536	-6,03325972	-6,42247834	-8,28909467
	Std.error	0,0049193	0,00397147	0,00359551	0,00315483
	β	0,38287862	0,49533888	0,55261138	0,57649671
	(t-observator)	5,30833384	7,96543152	9,56866876	11,2679477
	Std.error	0,07212783	0,06218607	0,05775217	0,05116253
	R ²	0,22156598	0,39792321	0,49609725	0,58518969
9	α	-0,02795234	-0,02642564	-0,02818596	-0,03088126
	(t-observator)	-5,31930613	-6,15410816	-8,19442739	-9,41030817
	Std.error	0,00525489	0,00429398	0,00343965	0,00328164
	β	0,41576845	0,49917951	0,54269145	0,54269145
	(t-observator)	5,47466215	7,54006609	9,98027287	9,98027287
	Std.error	0,07594413	0,0662036	0,05437641	0,05234498
	R ²	0,23792544	0,37939013	0,52533109	0,55782118
12	α	-0,03328012	-0,03203851	-0,03483586	-0,03678366
	(t-observator)	-6,13827114	-7,92175485	-10,3354062	-11,0296964
	Std.error	0,00542174	0,00404437	0,00337054	0,00333497
	β	0,38770723	0,45412109	0,47317661	0,47609481
	(t-observator)	5,02033784	7,4005298	9,02833408	9,10480606
	Std.error	0,07722732	0,06136332	0,05241018	0,05229049
	R ²	0,21322321	0,37831497	0,48371267	0,49669705

Tabell 6: Taperporteføljen (CAPM)

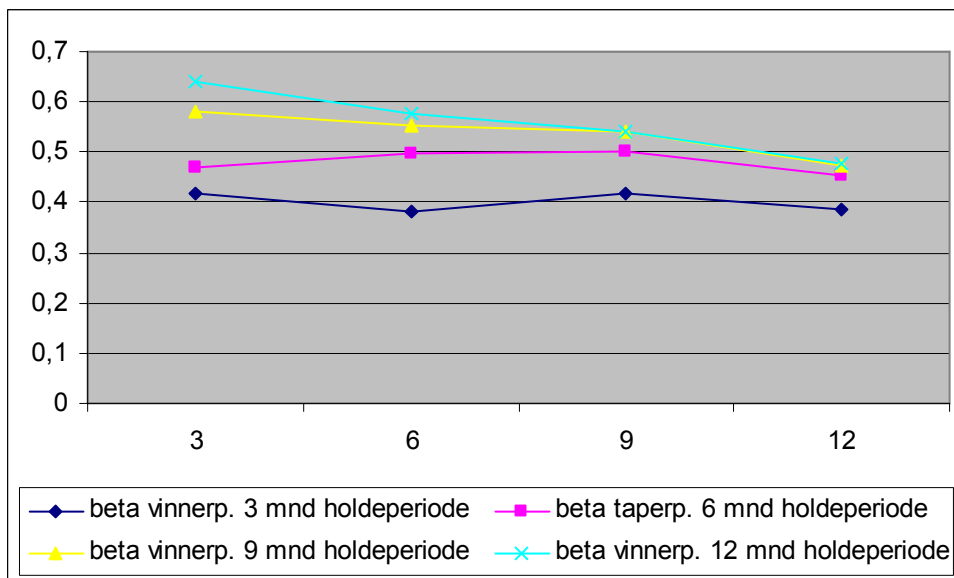
måneder		3	6	9	12
3	α	-0,02934359	-0,03104614	-0,02841176	-0,02690454
	(t-observator)	-4,79585064	-6,58871633	-6,78571087	-6,02208892
	Std.error	0,00611854	0,00471202	0,004187	0,00446764
	β	0,83337388	0,86932168	0,89852545	0,90295641
	(t-observator)	9,241028	11,6534906	11,6534906	12,2801812
	Std.error	0,09018195	0,07459754	0,06820004	0,07352957
	R ²	0,45569983	0,57837147	0,64388616	0,61854425
6	α	-0,04167827	-0,03871142	-0,03457418	-0,02917138
	(t-observator)	-7,68339749	-8,70465019	-7,4660598	-6,20441064
	Std.error	0,00542446	0,00444721	0,00463085	0,00470172
	β	0,74823888	0,78395156	0,84736333	0,91700986
	(t-observator)	9,40772737	11,2579521	11,3920243	12,0265778
	Std.error	0,0795345	0,06963536	0,07438216	0,07624861
	R ²	0,47201502	0,56900709	0,58254447	0,61643135
9	α	-0,0414748	-0,03822188	-0,03158517	-0,0262958
	(t-observator)	-7,16596629	-8,15399574	-6,81839837	-5,693526
	Std.error	0,00578775	0,0046875	0,00463234	0,00461854
	β	0,74542341	0,81251843	0,91689169	0,98349195
	(t-observator)	8,9117398	11,2426933	12,5204749	13,3500171
	Std.error	0,0836451	0,0722708	0,07323138	0,07366971
	R ²	0,4527392	0,57611311	0,63527653	0,6719741
12	α	-0,0389054	-0,03193511	-0,02354563	-0,01823312
	(t-observator)	-6,07801897	-6,69596206	-5,20831751	-4,10391346
	Std.error	0,006401	0,00476931	0,00452077	0,00444286
	β	0,82590928	0,92898755	1,06318253	1,11905143
	(t-observator)	9,05841829	12,8379726	15,1244082	16,0640833
	Std.error	0,09117588	0,07236248	0,07029581	0,0696617
	R ²	0,46873822	0,64680056	0,72446357	0,75442529

Tabell 7: "Hedgeporteføljen" (CAPM)

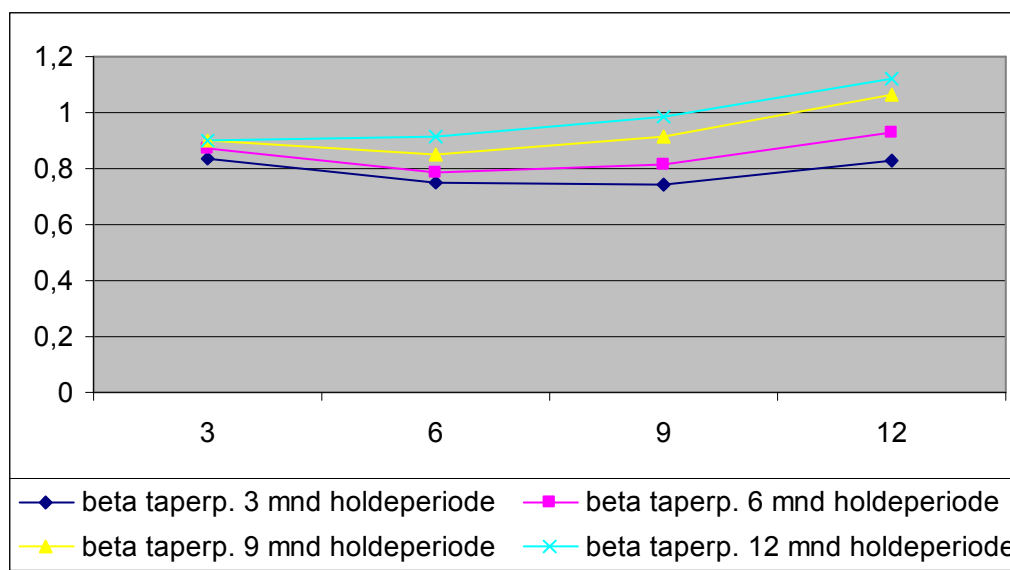
måneder		3	6	9	12
3	α	0,00275636	0,00302652	0,00440982	0,00309525
	(t-observator)	0,37154477	0,54673068	0,80062593	0,54313989
	Std.error	0,00741866	0,00553567	0,00550797	0,0056988
	β	-0,41456996	-0,4008267	-0,31944113	-0,26408166
	(t-observator)	-3,79140757	-4,57371218	-3,56055453	-2,81560103
	Std.error	0,1093446	0,08763706	0,08971668	0,09379229
	R ²	0,12352137	0,17444167	0,11665288	0,07854748
6	α	0,01199669	0,01475052	0,01148212	0,00302066
	(t-observator)	1,9211445	2,62960555	1,87509465	0,50032686
	Std.error	0,00624455	0,0056094	0,00612349	0,00603738
	β	-0,36536027	-0,28861269	-0,29475195	-0,34051315
	(t-observator)	-3,99044144	-3,2859167	-2,99674186	-3,47784342
	Std.error	0,09155886	0,08783323	0,09835747	0,09790928
	R ²	0,13855831	0,10110044	0,08806061	0,1184715
9	α	0,01352246	0,01179625	0,00339921	-0,00458546
	(t-observator)	1,80251029	1,82579954	0,55107653	-0,74840754
	Std.error	0,00750201	0,00646087	0,00616831	0,00612695
	β	-0,32965496	-0,31333892	-0,37420024	-0,43510994
	(t-observator)	-3,04054009	-3,14559174	-3,8374369	-4,45215777
	Std.error	0,10841987	0,09961208	0,09751307	0,09773013
	R ²	0,08784165	0,09616378	0,14061392	0,18555881
12	α	0,00562528	-0,0001034	-0,01129024	-0,01855054
	(t-observator)	0,71570931	-0,01565417	-1,8518151	-3,16513434
	Std.error	0,00785973	0,00660495	0,00609685	0,0058609
	β	-0,43820205	-0,47486646	-0,59000591	-0,64295662
	(t-observator)	-3,91412587	-4,73853086	-6,22349517	-6,99658032
	Std.error	0,111954	0,10021386	0,09480298	0,09189584
	R ²	0,14143581	0,19967044	0,30805145	0,36819368

$\overline{R^2}$ gir en indikasjon om hvor godt summen av de uavhengige variablene forklarer variasjoner i den avhengige variabelen. I dette tilfellet hvor godt systematisk risiko forklarer variasjoner i taper-, vinner og "hedgeporteføljenes" meravkastning. CAPM forklarer rundt 18 % til 58 % av variasjonen i vinnerporteføljene, 45 % til 75 % av variasjonen i taperporteføljene og 8 % til 36 % av "hedgeporteføljene" (R^2 se tabell 5-7 og $\overline{R^2}$ se tabell 17-20 i appendikset).

Figur: 13. Vinnerporteføljens beta.



(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Figur: 14. Taperporteføljens beta.

(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

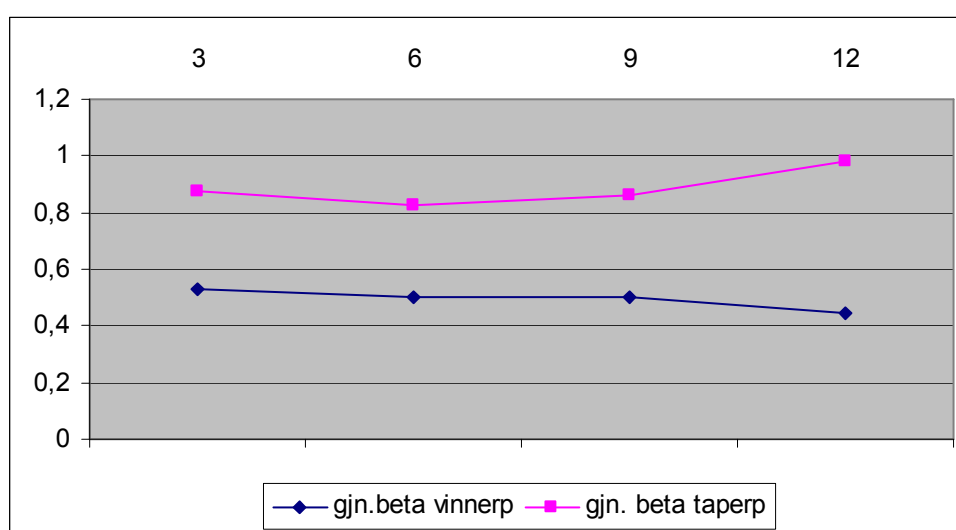
Vinnerporteføljenes beta er signifikant positive som betyr at vinnerporteføljene svinger i samme retning som markedet. Fra figur 13 og tabell 5 ser man at beta ligger mellom 0,38 og 0,638, som betyr at vinnerporteføljene svinger mindre enn markedet. Fra figur 13 ser man at de vinnerporteføljene som holdes lenge har høyest risiko. Dette er tydeligst med 3 og 6 måneders rangeringsperiode. Denne forskjellen i risiko blir mindre når antall måneder brukt til å rangere aksjene øker, med 12 måneders rangeringsperiode har vinnerporteføljene som holdes i 6, 9 og 12 måneder lik risiko. Vinnerporteføljene som holdes i 3 og 6 måneder har en relativt stabil risiko, antall måneder brukt til å rangere aksjene påvirker risikonivået svært lite. Vinnerporteføljene som holdes i 9 og 12 måneder påvirkes i større grad av lengden på rangeringsperioden. Når antall måneder brukt til å rangere aksjene øker vil risikoen til disse to porteføljenes synke.

Taperporteføljenes beta er signifikant positive som betyr at taperporteføljene svinger i samme retning som markedet. Fra figur 14 og tabell 6 ser man at beta ligger mellom 0,745 og 1,12 som betyr at taperporteføljene har høyere risiko enn vinnerporteføljene og at taperporteføljene ved to tilfeller (12x9 og 12x12) svinger mer enn markedet.

Fra figur 14 ser man at systematisk risiko øker med rangeringsperioden og holdeperioden. Dette er tydeligst ved 9 og 12 måneders rangeringsperiode. Denne forskjellen i risiko

mellom porteføljene blir mindre når antall måneder brukt til å rangere aksjene minker, dette er motsatt av hva som ble observert for vinnerporteføljene. Ved 3 måneders rangeringsperiode har vinnerporteføljene som holdes i 3, 6, 9 og 12 måneder lik risiko, når antall måneder brukt til å rangere aksjene øker, øker også forskjellen i risiko mellom porteføljene med ulik holdeperiode, risikoen øker for de porteføljene som har lengst holdeperiode, og en tydelig vifteformasjon dannes.

Figur: 15. Vinnerporteføljenes gjennomsnittlige beta og taperporteføljenes gjennomsnittlige beta.



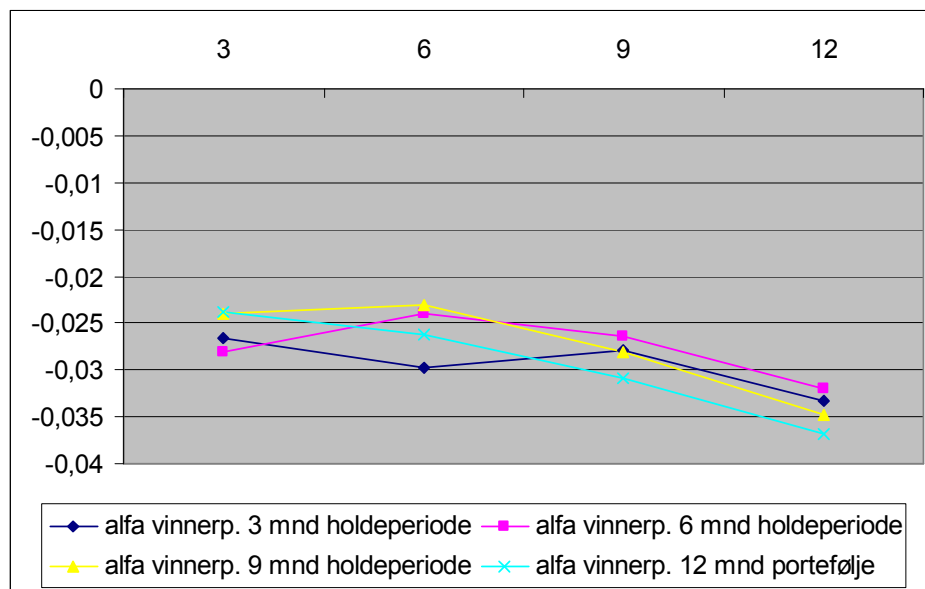
(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Figur 15 som viser vinner- og taperporteføljenes gjennomsnittlige beta, illustrerer tydelig at taperporteføljene er mer eksponert for markedsrisiko enn vinnerporteføljene. Man ser også at de har en motsatt utvikling, når antall måneder brukt å rangere aksjene øker vil taperporteføljenes risiko øke mens vinnerporteføljenes risiko minker, de er speilvendt av hverandre.

Systematisk risiko kan kun være en av kildene til momentumprofitten hvis taperporteføljenes/vinnerporteføljenes beta er konsistent mindre eller større enn vinnerporteføljene/taperporteføljene i periodene hvor alfa er signifikant større eller mindre enn null. Det vil si at differansen mellom vinnerporteføljenes beta og taperporteføljenes beta må være signifikant. Siden taperporteføljenes beta alltid er større enn vinnerporteføljenes beta vil differansen mellom disse alltid være negativ. Denne

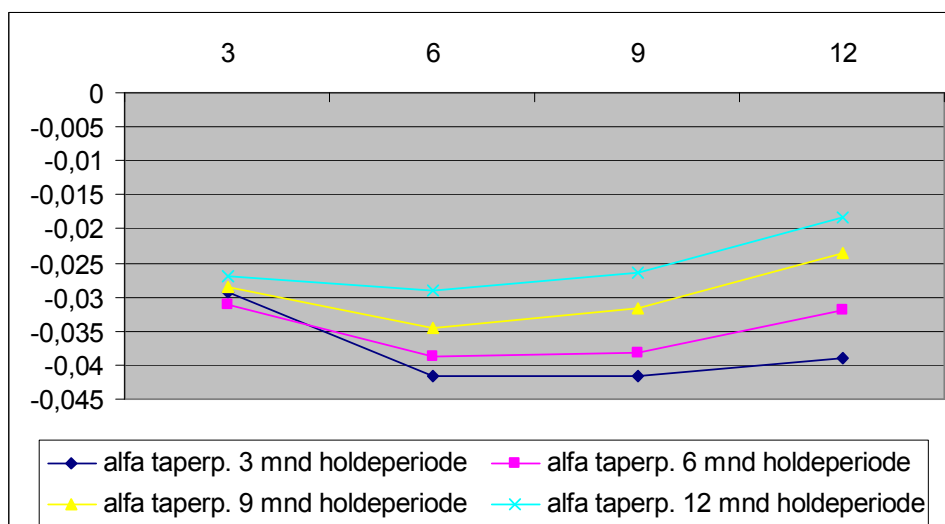
differansen er signifikant negativ, (tabell 7) som betyr at momentumprofitten, som ble oppnådd ved å ha en lang posisjon i vinnerporteføljen og en kort posisjon i taperporteføljen, kan skyldes forskjell i systematisk risiko.

Figur: 17. Vinnerporteføljens alfa.



(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Figur: 18. Taperporteføljens alfa.



(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Etter å ha justert for systematisk risiko ser man at vinnerporteføljenes alfa endrer seg betydelig, dette illustreres av figur 17 og 19. Før risikojustering er ingen av alfaverdiene signifikant forskjellig fra null, etter risikojusteringen er alle alfaverdiene signifikant negative. Dette betyr at alle vinnerporteføljene har hatt en dårligere utvikling enn forventet i forhold til de angitte betaverdiene. I forhold til betaverdien gjør porteføljene med 3, 6 og 9 måneders rangeringsperiode det best og porteføljene med 12 måneders rangeringsperiode det dårligst. Den beste strategien (6x9) gir en alfa lik $-0,0231$ (t-observator = $-6,4224$) og den dårligste strategien (12x12) gir en alfa lik $-0,0367$ (t-observator = $-11,029$). Før risikojustering var det porteføljene med 3 og 6 måneders rangeringsperiode som gjorde det best, og porteføljene med 12 måneders rangeringsperiode det dårligst. Den beste strategien før risikojustering (3x3) gav en alfa lik $0,00769$ (t-observator = $0,193066$) og den dårligste strategien (12x12) gav en alfa lik $-0,0051$ (t-observator = $-0,005166$).

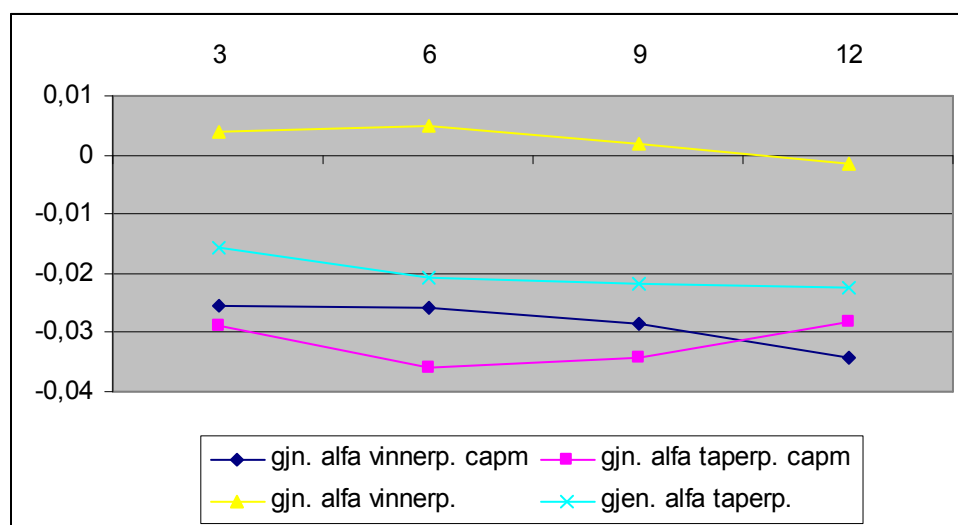
Før risikojustering var ingen av alfaverdiene signifikant forskjellig fra null. Etter risikojustering er vinnerporteføljenes alfaverdier signifikant mindre enn null. Siden $H_{0v} < 0$ er det ingen momentumeffekt til stede, for at det skal være en momentumeffekt tilstede må alfaverdiene være signifikant større enn null, $H_{0v} > 0$, det vil si positiv seriekorrelasjon. Men det betyr ikke at det er lønnsomt å "shorte" vinnere, de gjør det kun dårligere i forhold til sin beta, markedsrelaterte risiko, man vil gjøre det bedre ved å kjøpe markedsporteføljen.

Taperporteføljenes alfa er betydelig lavere etter et man har justert for systematisk risiko, illustreret av figur 18 og 19. Før risikojustering er ingen av alfaverdiene signifikant forskjellig fra null, etter risikojusteringen er alle alfaverdiene signifikant negative. Dette betyr at alle taperporteføljene har hatt en dårligere utvikling enn forventet i forhold til de angitte betaverdiene. Før risikojustering var det porteføljene med 3 måneders rangeringsperiode som hadde de høyeste alfaverdiene og porteføljene med 12 måneders rangeringsperiode som hadde de laveste alfaverdiene. Strategien som gjør det dårligst etter risikojustering er 6x3 og 9x3 med alfaverdier lik $(-0,0387)$ (t-observator = $-7,68339$) og $(-0,0382)$ (t-observator = $-7,16596$). Før risikojustering var det strategien 12x3 som gjorde det dårligst med en alfa lik $(-0,0242)$ (t-observator = $0,00232$).

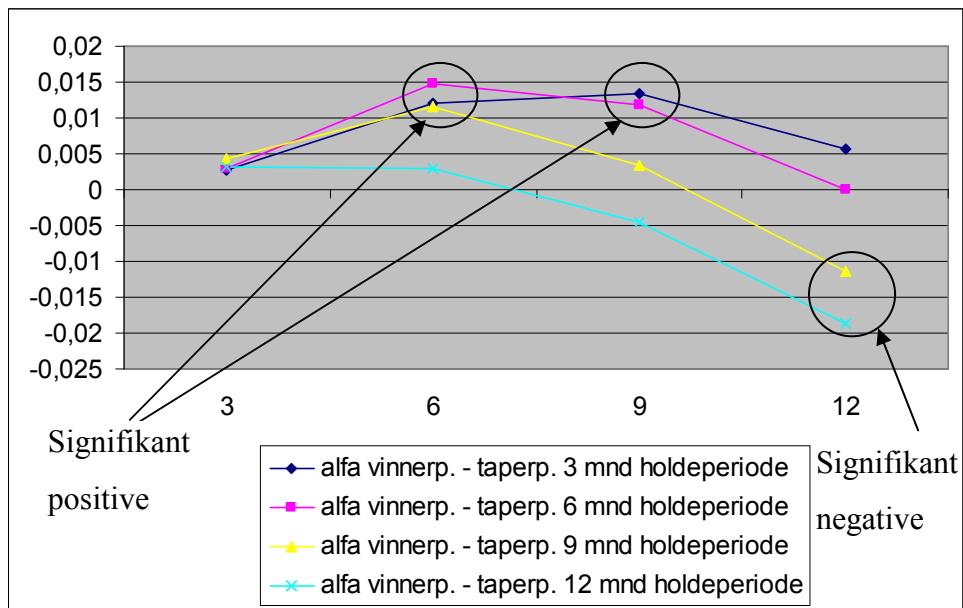
Før risikojustering var ingen av alfaverdiene signifikant forskjellig fra null. I tabell 6 kan man se at alle alfaverdiene er sterkt signifikant negative etter risikojusteringen, $H_{0L} < 0$,

som betyr at man kan forkaste nullhypotesen H_0 . En momentumstrategi som prøver å utnytte at det er positiv seriekorrelasjon i norske aksjemarkedet, ved å "shorte" aksjer som har gjort det dårlig de siste 3, 6, 9 eller 12 månedene, virker mer lønnsom etter at man har justert for markedsrisiko.

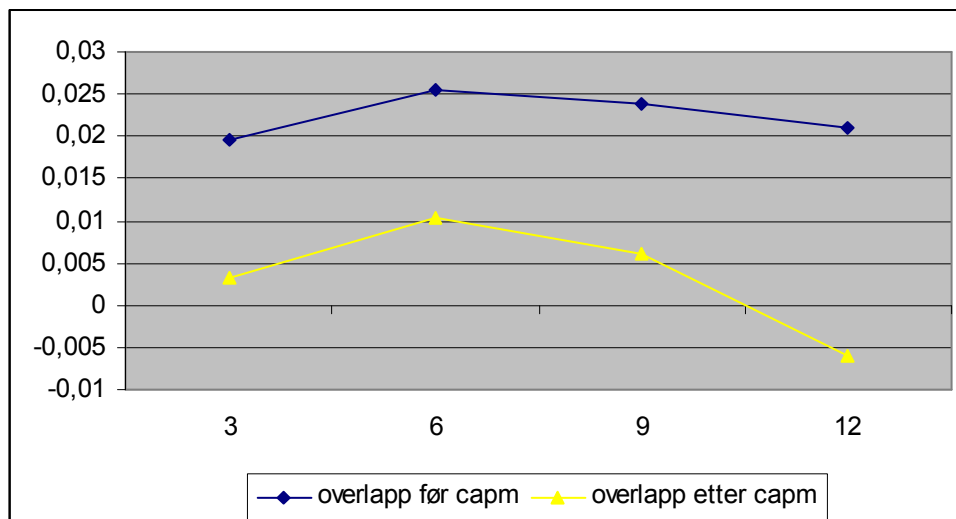
Figur: 19. Gjennomsnittlig alfa vinnerporteføljene og gjennomsnittlig alfa taperporteføljene før og etter CAPM.



Figur 19 viser vinnerporteføljenes og taperporteføljenes gjennomsnittlig alfa før og etter risikojustering med CAPM. X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.

Figur: 20. "Hedgeporteføljes" alfa.

Figur 20 viser "hedgeporteføljes" alfa etter risikojustering med CAPM. X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.

Figur 21. "Hedgeporteføljes" gjennomsnittlige alfa, med og uten overlappende rangeringsperiode

(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Etter risikojusteringen (CAPM) er differansen mellom vinnerporteføljes alfa og taperporteføljes alfa betydelig mindre, figur 19 illustreres dette tydelig. Etter

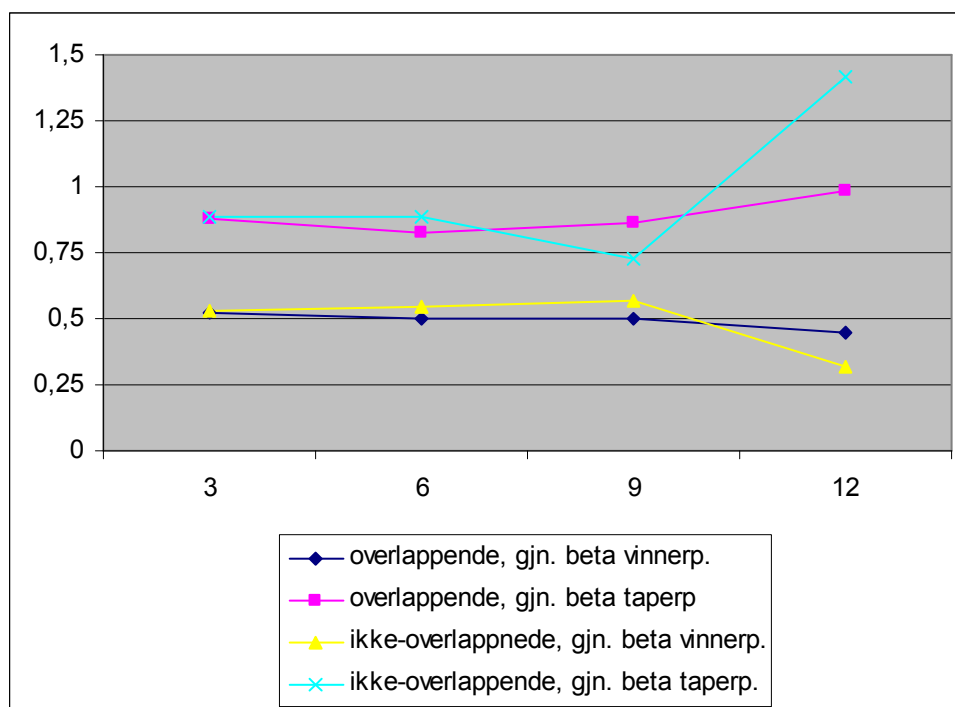
risikojusteringen ser man at vinner- og taperporteføljenes alfa er betydelig mindre, men vinnerporteføljenes alfa faller mer enn taperporteføljenes alfa og dermed blir differansen mindre. Momentumprofitten som oppnåes ved å ha en lang posisjon i vinnerporteføljene og kort posisjon i taperporteføljene, er betydelig mindre etter risikojusteringen (figur 21). Før risikojusteringen var det 15 porteføljer som gav signifikant positive alfaverdier på minst 10 % nivået. Etter risikojusteringen (tabell 7) er det kun 5 porteføljer som gir signifikant positive alfaverdier og 2 porteføljer gir signifikant negative alfaverdier. Disse porteføljene er 6x3 (alfa = 0,012, t-observator = 1,9211), 6x6 (alfa = 0,0147, t-observator = 2,629), 6x9 (alfa = 0,0114, t-observator = 1,8750), 9x3 (alfa = 0,0135, t-observator = 1,8025), 9x6 (alfa = 0,0185, t-observator = 1,8257), 12x9 (-0,0113, t-observator = -1,8518) og 12x12 (-0,0185, t-observator = -3,165).

Før risikojustering ble det dokumentert i avsnitt 4.1 og 4.2 at en strategi som prøver å utnytte positiv seriekorrelasjon i det norske aksjemarkedet er lønnsom. Ved å kjøpe tidligere vinnere og ”shorte” tidligere tapere kunne man oppnå en signifikant meravkastning før risikojustering. Etter risikojustering ser man at en slik strategi kan i stor grad bli forklart av systematisk risiko, kun 5 strategier gir signifikant meravkastning.

4.4.2 Ikke-overlappende rangeringsperiode

Resultatene fra aritmetisk metode med ikke-overlappende rangeringsperiode, etter risikojustering, kan finnes i appendikset side 151-153 tabell 8, 9 og 10.

Figur: 22. Gjennomsnittlig beta for vinnerporteføljene og taperporteføljene, overlappende og ikke-overlappende metode.



(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Sammenligner man beta fra porteføljene med overlappende rangeringsperiode med beta fra porteføljene med ikke-overlappende rangeringsperiode (figur 22), ser man at resultatene er svært like.

Taperporteføljene med 6 og 12 måneders rangeringsperiode og ikke-overlappende rangeringsperiode har gjennomsnittlig høyere risiko enn tilsvarende taperporteføljer med overlappende rangeringsperiode.

Taperporteføljene med 9 måneders rangeringsperiode og overlappende rangeringsperiode har gjennomsnittlig høyere risiko enn tilsvarende taperporteføljer med ikke-overlappende rangeringsperiode.

Taperporteføljene med 3 måneders rangeringsperiode og overlappende rangeringsperiode har lik risiko som tilsvarende taperporteføljer med ikke-overlappende rangeringsperiode.

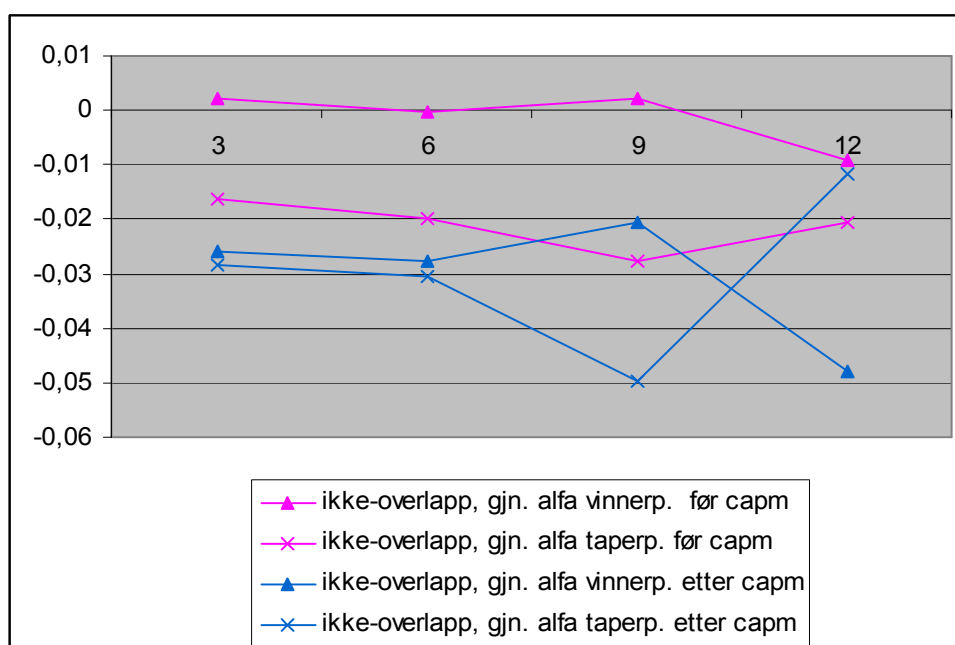
Vinnerporteføljene med 6 og 9 måneders rangeringsperiode og ikke-overlappende rangeringsperiode har gjennomsnittlig høyere risiko enn tilsvarende vinnerporteføljer med overlappende rangeringsperiode.

Vinnerporteføljene med 12 måneders rangeringsperiode og overlappende rangeringsperiode har gjennomsnittlig høyere risiko enn tilsvarende vinnerporteføljer med ikke-overlappende rangeringsperiode.

Vinnerporteføljene med 3 måneders rangeringsperiode og overlappende rangeringsperiode har lik risiko som tilsvarende Vinnerporteføljer med ikke-overlappende rangeringsperiode.

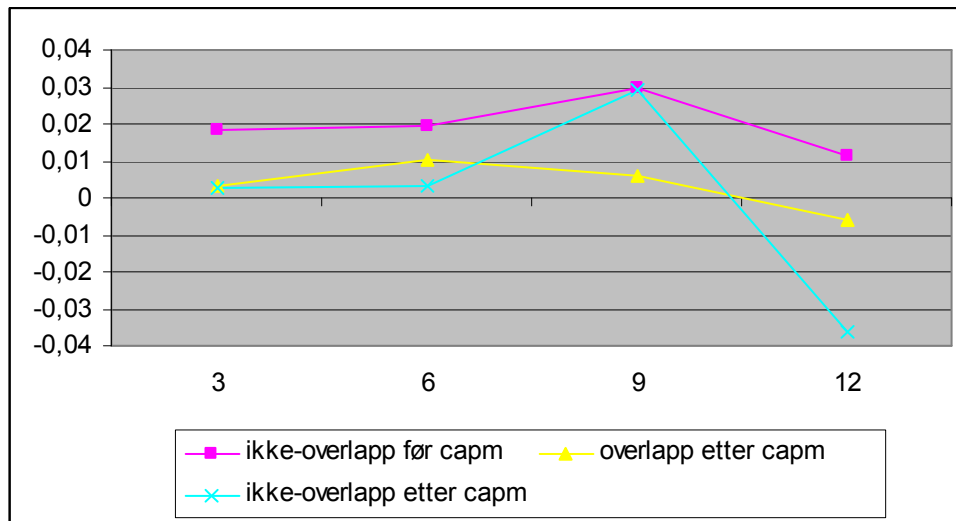
Forskjellen, både for taperporteføljene og vinnerporteføljene, er helt klart størst ved 12 måneders rangeringsperiode, forskjellen blir større når rangeringsperioden øker. Alt i alt kan det virke som ikke-overlappende rangeringsperiode gir høyere risiko.

Figur: 23 Gjennomsnittlig alfa for vinnerporteføljene og taperporteføljene, ikke-overlappende metode, før og etter CAPM



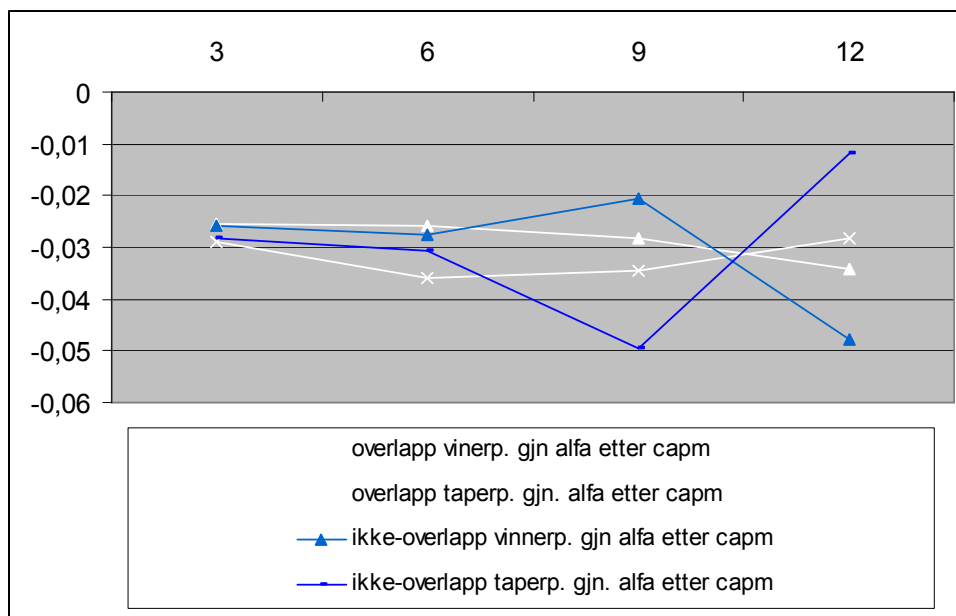
(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Figur: 24. Gjennomsnittlig alfa fra "hedgeporteføljene", med overlappende rangeringsperiode etter CAPM og ikke-overlappende rangeringsperiode metode før og etter CAPM.



(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Figur: 25. Gjennomsnittlig alfa for vinnerporteføljene og taperporteføljene, overlappende og ikke-overlappende metode.



(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Før risikojusteringen har verken vinnerporteføljene eller taperporteføljene alfaverdier som er signifikant forskjellig fra null, dette endrer seg signifikant etter risikojusteringen (tabell 8 og 9, se appendiks side 151 og 152). Bortsett fra taperporteføljene 12x3, 12x6, 12x9 og 12x12, som ikke er signifikant forskjellige fra null, er vinner- og taperporteføljenes alfa signifikant negative etter risikojusteringen.

Alfa er betydelig lavere etter risikojusteringen, dette gjelder for samtlige porteføljer. Dette er det samme som ble observert med overlappende metode. Etter risikojusteringen er differansen mellom vinnerporteføljenes alfa og taperporteføljenes alfa betydelig mindre enn før risikojusteringen ved 3 og 6 måneders rangeringsperiode, cirka like stor ved 9 måneders rangeringsperiode og større ved 12 måneders rangeringsperiode, dette illustreres tydelig av figur 23.

Etter risikojusteringen gir en lang posisjon i vinnerporteføljene og en kort posisjon i taperporteføljene, som kan ses i tabell 11, kun signifikant meravkastning ved to tilfeller, hvor den ene kun er svakt signifikant. Dette er porteføljene 9x6 (alfa = 0,0255, t-observator = 1,4) og 9x9 (alfa = 0,0261, t-observator = 1,785). Før risikojusteringen var det 9 porteføljer som hadde signifikant positive alfaverdier.

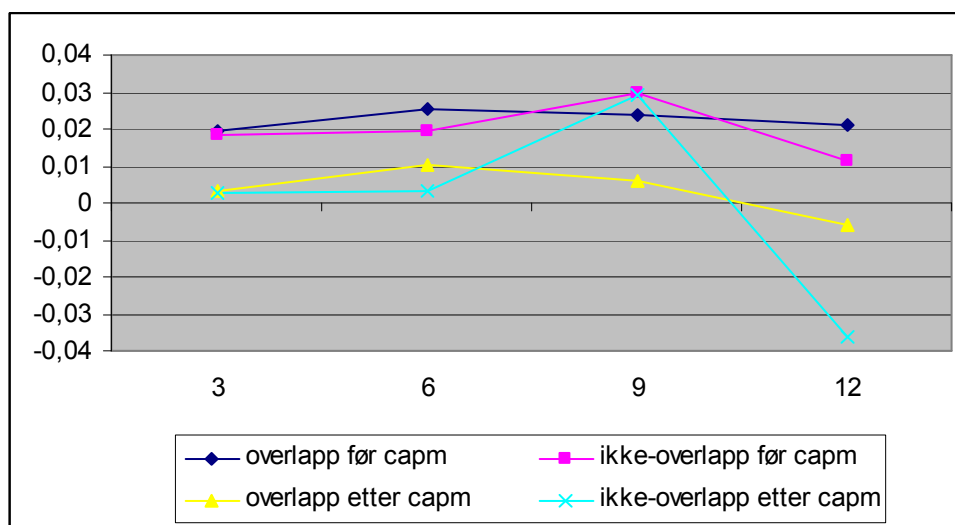
Sammenligner man resultatene fra overlappende metode med resultatene fra ikke-overlappende metode ser man at det er noen åpenbare forskjeller, dette viser figur 22 og 25 tydelig. De største forskjellene er først og fremst ved 9 og 12 måneders rangeringsperiode. Ved 9 måneders rangeringsperiode er "hedgeporteføljens" alfa en god del høyere med ikke-overlappende metode og ved 12 måneders rangeringsperiode er "hedgeporteføljens" alfa en god del lavere med ikke-overlappende metode. Overlappende metode gir 5 signifikant positive alfaverdier etter risikojustering, mens ikke-overlappende gir 2 signifikant positive alfaverdier.

Før risikojustering ble det dokumentert i avsnitt 4.1 og 4.2 at en strategi som prøver å utnytte positiv seriekorrelasjon i det norske aksjemarkedet er lønnsom. Ved å kjøpe tidligere vinnere og "shorte" tidligere tapere kunne man oppnå en signifikant meravkastning før risikojustering. Etter risikojustering ser man at en momentum strategi som bruker ikke-overlappende metode ikke gir en annen konklusjon en den trukket med overlappende metode, momentumprofitten kan nesten helt bli forklart av systematisk risiko

og gir ingen signifikant meravkastning, det er kun 2 strategier som gir signifikant meravkastning.

4.5 Oppsummering av resultatene etter å ha justert for risiko

Figur: 26. "Hedgeporteføljenes" gjennomsnittlige alfa, beregnet med aritmetisk metode, med og uten overlappende rangeringsperiode, før og etter risikojustering.



(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

I avsnitt 4.1 og 4.2 ble det dokumentert at taperporteføljen dominerer vinnerporteføljen, ved hjelp av CAPM kan man kvantifisere avveiningen mellom risiko og forventet avkastning, for å se om taperporteføljen inneholder mer risikable aksjer, om momentumprofitten skyldes systematisk risiko. Taperporteføljene er faktisk mer eksponert for markedsrisiko enn vinnerporteføljene. Siden taperporteføljenes beta alltid er større enn vinnerporteføljenes beta er differansen mellom disse porteføljene alltid negativ. Denne differansen er signifikant negativ som betyr at momentumprofitten, som ble oppnådd ved å ha en lang posisjon i vinnerporteføljen og en kort posisjon i taperporteføljen, kan skyldes forskjell i systematisk risiko.

Etter risikojusteringen (CAPM) er differansen mellom vinnerporteføljenes alfa og taperporteføljenes alfa betydelig mindre. Vinnerporteføljenes alfa faller mer enn

taperporteføljenes alfa og dermed blir differansen og dermed også momentumprofitten, mindre etter justering for systematisk risiko. I avsnitt 4.1 og 4.2 ble det dokumentert at en strategi som kjøper tidligere vinnere og ”shorter” tidligere tapere kunne gi signifikant meravkastning før risikojustering. Før risikojustering ble det dokumentert at en momentumstrategi med overlappende rangeringsperiode gir positiv meravkastning i 15 av 16 tilfeller. Etter risikojustering faller antall tilfeller som gir positiv meravkastning til 5. En momentumstrategi med ikke-overlappende rangeringsperiode gav før risikojustering positiv meravkastning i 8 av 16 tilfeller, etter risikojustering faller antall tilfeller som gir positiv meravkastning til 2. Momentumstrategien er ikke like attraktiv etter at man har justert for systematisk risiko.

Jegadeesh & Titman (1993), og flere andre finner at momentumeffekten ikke skyldes systematisk risiko. Imidlertid finner også de at vinnerporteføljenes beta er lavere enn taperporteføljenes beta, slik at momentumporteføljene har negativ beta, men forskjellen er ikke stor nok til at den forklarer momentumeffekten.

4.6 Tre-faktormodellen til Fama & French

Denne delen undersøker om momentumprofitten kan bli forklart av systematisk risiko, størrelse og B/M, ved å bruke Fama & French sin trefaktormodell. Hvis trefaktormodellen forklarer den unormale avkastningen skal, alfa (α) ikke være signifikant forskjellig fra null.

4.6.1 overlappende rangeringsperiode

Tabell 11: Vinnerporteføljene

		3	6	9	12
3	a	-0,0210059	-0,02863052	-0,02958699	-0,02776592
	(t-observator)	-4,18380281	-7,43857961	-7,31236923	-5,74693097
	β	0,36915131	0,3764288	0,48081884	0,56264302
	(t-observator)	5,54520224	7,1157524	9,06604593	9,95859068
	S	1,27704465	1,17724442	0,93943365	0,70324593
	(t-observator)	8,81286	8,93296235	6,53847461	4,82154611
	h	-0,44596727	-0,61103455	-0,24488803	-0,25834509
	(t-observator)	-2,546563	-3,42258411	-1,18193258	-1,04140842
R ²	0,54031433	0,62508796	0,65446641	0,65619853	
6	a	-0,02772738	-0,02557623	-0,02553079	-0,02957084
	(t-observator)	-6,49087485	-6,33965109	-5,72471698	-6,3071977
	β	0,39034678	0,44364344	0,49569063	0,54922399
	(t-observator)	6,70472909	8,30047418	9,60371038	10,8043711
	S	0,86500705	0,79019391	0,70113231	0,68245255
	(t-observator)	7,58313786	6,18039895	5,48912464	3,49805218
	h	-0,2901116	-0,27167752	-0,26363649	-0,04510503
	(t-observator)	-1,9583435	-1,46886811	-1,2160594	-0,19984382
R ²	0,51155573	0,57834269	0,62624821	0,637683	
9	a	-0,02799653	-0,03220238	-0,03130672	-0,03802937
	(t-observator)	-5,60700989	-6,35258642	-6,96622568	-8,41259944
	β	0,43757965	0,46994958	0,49691568	0,48501171
	(t-observator)	6,55712761	7,85768217	10,0142786	9,66729446
	S	0,72487365	0,61431802	0,59185704	0,47566984
	(t-observator)	5,51337352	4,1874215	4,83558633	3,75015162
	h	-0,11980973	0,12173799	-0,1728749	0,07986073
	(t-observator)	-0,63078942	0,24793267	-0,72831913	0,31069317
R ²	0,43294741	0,51039734	0,63230819	0,63809728	
12	a	-0,03472383	-0,03879401	-0,03877903	-0,04191805
	(t-observator)	-6,22097631	-8,12568316	-9,12236501	-9,2026457
	β	0,4167758	0,4224354	0,42937829	0,41729849
	(t-observator)	6,03389482	7,55101874	8,81971926	8,19602678
	S	0,6421149	0,49914281	0,54019813	0,47919927
	(t-observator)	4,79824859	3,81386021	4,69488733	3,75818263
	h	0,01655809	0,21808467	-0,14117568	-0,09092343
	(t-observator)	0,08079476	0,95859744	-0,62717419	-0,32233556
R ²	0,38949371	0,50446827	0,59681189	0,58235998	

Tabell 12: Taperporteføljene

		3	6	9	12
3	a	-0,03024648	-0,03814836	-0,0437066	-0,0514836
	(t-observator)	-5,21280845	-7,55637439	-9,4753376	-9,34575813
	β	0,7929401	0,81622826	0,81604148	0,73338002
	(t-observator)	10,3067168	11,7632258	13,4970544	11,3845479
	S	1,00793448	0,64451629	0,45084904	0,57602146
	(t-observator)	6,01880229	3,72854663	2,75252835	3,46369401
	h	0,06500683	0,20128498	0,75549433	1,0784576
	(t-observator)	0,32120138	0,85956069	3,19850234	3,81281473
R ²	0,6144341	0,65606832	0,74525938	0,61854425	
6	a	-0,04233534	-0,05003352	-0,05765905	-0,06035027
	(t-observator)	-8,07329186	-11,0687345	-10,9214308	-10,3048571
	β	0,76496059	0,76109368	0,75119258	0,7727597
	(t-observator)	10,7034292	12,7091058	12,2942495	12,169828
	S	0,71348569	0,55815115	0,53215505	0,79064483
	(t-observator)	5,09527718	3,89621302	3,51935994	3,24433164
	h	-0,04191397	0,5678786	1,11520273	1,59294054
	(t-observator)	-0,23048137	2,74026553	4,34535719	5,65008895
R ²	0,58941512	0,69780426	0,73842208	0,76463468	
9	a	-0,04299873	-0,05042532	-0,04744401	-0,04234742
	(t-observator)	-7,44617818	-9,55063454	-8,22523513	-7,34714919
	β	0,77091983	0,78185062	0,83200065	0,86165014
	(t-observator)	9,98887202	12,551279	13,0637425	13,4699044
	S	0,63800511	0,61491955	0,68340231	0,83858505
	(t-observator)	4,19594684	4,02432207	4,35026522	5,18526743
	h	0,03154219	0,56405846	0,60399044	0,37640753
	(t-observator)	0,14359353	2,18429541	1,98256217	1,14851739
R ²	0,55102089	0,69558185	0,74339235	0,77965028	
12	a	-0,0447068	-0,04601615	-0,03910036	-0,03745136
	(t-observator)	-6,87705608	-8,93849945	-7,24692968	-7,29423501
	β	0,8563764	0,87626075	0,9681189	0,98227771
	(t-observator)	10,6453018	14,5257221	15,6677342	17,1155683
	S	0,70244799	0,62128417	0,64709208	0,76876896
	(t-observator)	4,50694453	4,40239864	4,43099232	5,3488208
	h	0,31898762	0,65727082	0,57753466	0,66753275
	(t-observator)	1,33642576	2,67925844	2,02147869	2,09944958
R ²	0,59882575	0,76460695	0,80731759	0,85411434	

Tabell 13: "Hedgeporteføljene"

		3	6	9	12
3	a	0,00924058	0,00951784	0,01411961	0,02371768
	(t-observator)	1,12508269	1,52029447	2,0544657	2,87531913
	β	-0,42378879	-0,43979947	-0,33522265	-0,170737
	(t-observator)	-3,89150554	-5,11118046	-3,72124783	-1,77003822
	S	0,26911017	0,53272812	0,48858461	0,12722448
	(t-observator)	1,135262	2,48520954	2,00202232	0,51090459
	h	-0,5109741	-0,81231953	-1,00038237	-1,33680269
	(t-observator)	-1,78363314	-2,79733051	-2,84256217	-3,15629954
R ²	0,15380683	0,24965697	0,18939979	0,17916147	
6	a	0,01460796	0,02445729	0,03212825	0,03077943
	(t-observator)	2,14939721	3,73900857	3,88418989	3,49722524
	β	-0,37461381	-0,31745024	-0,25550196	-0,22353571
	(t-observator)	-4,04433625	-3,66322593	-2,66898558	-2,34254082
	S	0,15152137	0,23204277	0,16897726	-0,10819229
	(t-observator)	0,834903	1,11936074	0,71327175	-0,29542033
	h	-0,24819763	-0,83955611	-1,37883922	-1,63804557
	(t-observator)	-1,05306274	-2,79961327	-3,42915054	-3,86617918
R ²	0,15090081	0,17043776	0,19781024	0,25911411	
9	a	0,0150022	0,01822293	0,01613729	0,00431805
	(t-observator)	1,81826299	2,13837615	1,80322522	0,47304247
	β	-0,33334018	-0,31190104	-0,33508498	-0,37663843
	(t-observator)	-3,02286612	-3,10215298	-3,391184	-3,71773822
	S	0,08686854	-0,00060153	-0,09154527	-0,36291521
	(t-observator)	0,39984561	-0,00243901	-0,37560179	-1,41693473
	h	-0,15135192	-0,44232047	-0,77686534	-0,2965468
	(t-observator)	-0,48223084	-1,06122257	-1,64359552	-0,57133805
R ²	0,09067883	0,10988185	0,17916067	0,22027064	
12	a	0,00998297	0,00722214	0,00032133	-0,00446669
	(t-observator)	1,09388555	0,8375401	0,03778155	-0,5288911
	β	-0,4396006	-0,45382535	-0,53874062	-0,56497922
	(t-observator)	-3,89255424	-4,49136664	-5,53115026	-5,98491828
	S	-0,06033309	-0,12214136	-0,10689395	-0,28956968
	(t-observator)	-0,27574439	-0,5167104	-0,46435091	-1,22485312
	h	-0,30242953	-0,43918615	-0,71871034	-0,75845618
	(t-observator)	-0,90256464	-1,06881927	-1,59589108	-1,45021397
R ²	0,15255457	0,21973334	0,33894862	0,41645814	

$\overline{R^2}$ indikerer at tre-faktormodellen til Fama & French forklarer rundt 53 % til 85 % av variasjonen i taperporteføljenes meravkastning, 37 % til 65 % av variasjonen i vinnerporteføljenes meravkastning og 6 % til 44 % av "hedgeporteføljenes" meravkastning (R^2 se tabell 8-9 og $\overline{R^2}$ se tabell 17-20 i appendikset). Sammenligner man $\overline{R^2}$ fra tre-faktormodellen til Fama & French med $\overline{R^2}$ fra CAPM, ser man at $\overline{R^2}_{FF}$ er høyere enn $\overline{R^2}_{CAPM}$ for vinner og taperporteføljene (se tabell 17-20 appendiks). Tre-faktormodellen til Fama & French forklarer variasjonene i vinnerporteføljene 5 % til 35 % bedre enn CAPM, differansen mellom $\overline{R^2}_{FF}$ og $\overline{R^2}_{CAPM}$ minker når rangeringsperiode og holdeperiode øker. Tre-faktormodellen til Fama & French forklarer variasjonene i taperporteføljene 8 % til 15 % bedre enn CAPM, denne differansen er nokså stabil.

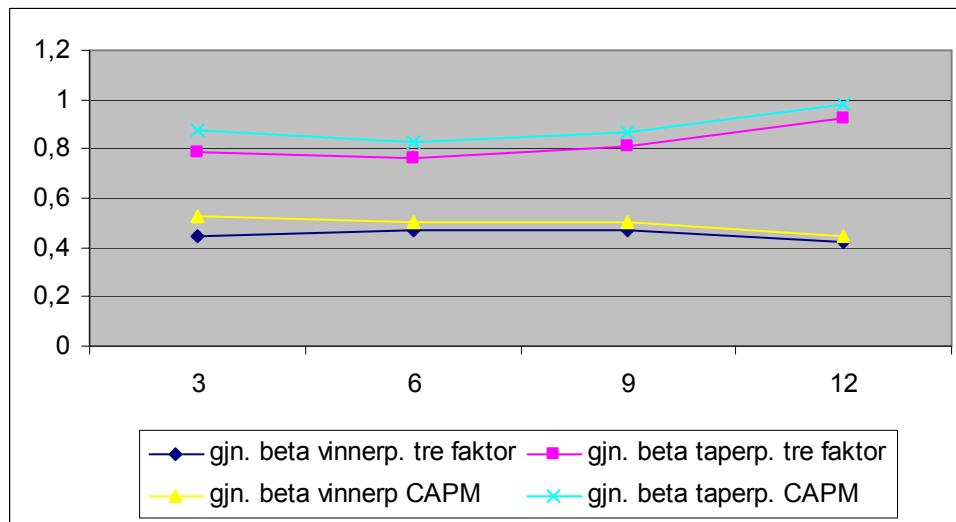
Dette tyder på at SMB og HML gir økt forklaringsgrad. Ved å legge til SMB og HML til CAPM, blir mer av variasjonene i den avhengige variabelen forklart.

Tre-faktormodellen til Fama & French forklarer ikke variasjonene "hedgeporteføljene" bedre enn CAPM. Differansen mellom $\overline{R^2}_{FF}$ og $\overline{R^2}_{CAPM}$ ligger rundt (-1,7 %) til 9 %, ved fire tilfeller (6x3, 9x3, 12x3, 9x6) er $\overline{R^2}_{CAPM}$ større enn $\overline{R^2}_{FF}$ (tabell 17-20 appendiks).

Resultatet fra F-testen i tabell 21 i appendikset, viser at $\overline{R^2}_{FF}$ er signifikant høyere enn $\overline{R^2}_{CAPM}$ for vinner- og taperporteføljene. $\overline{R^2}_{FF}$ for hedgeporteføljene er ikke signifikant forskjellig fra $\overline{R^2}_{CAPM}$, kun ved tre tilfeller (3x12, 6x9, 3x12) er $\overline{R^2}_{FF}$ signifikant høyere enn $\overline{R^2}_{CAPM}$.

Dette kan tyde på at CAPM forklarer variasjonene i "hedgeporteføljene" bedre enn tre-faktormodellen til Fama & French.

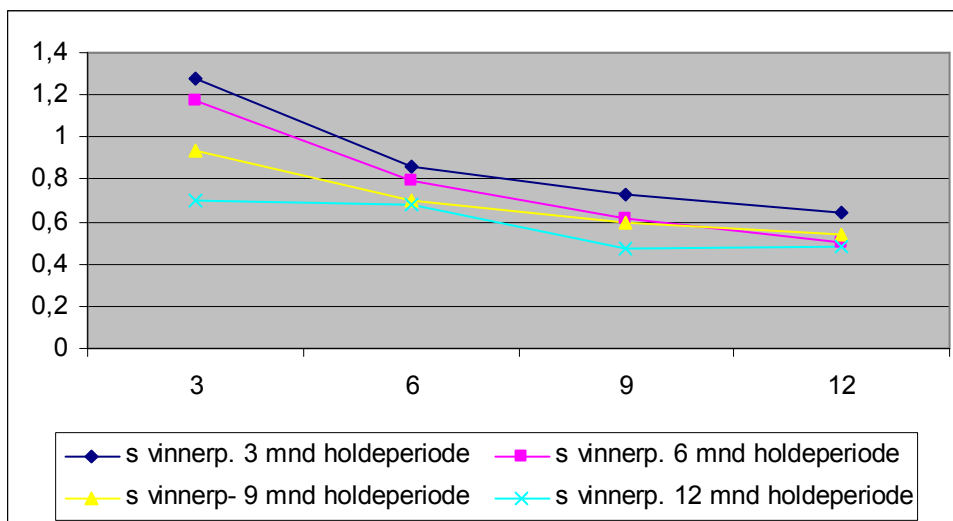
Figur: 27. Vinnerporteføljens og taperporteføljens gjennomsnittlige beta, estimert med Fama & French sin tre-faktormodell og CAPM.



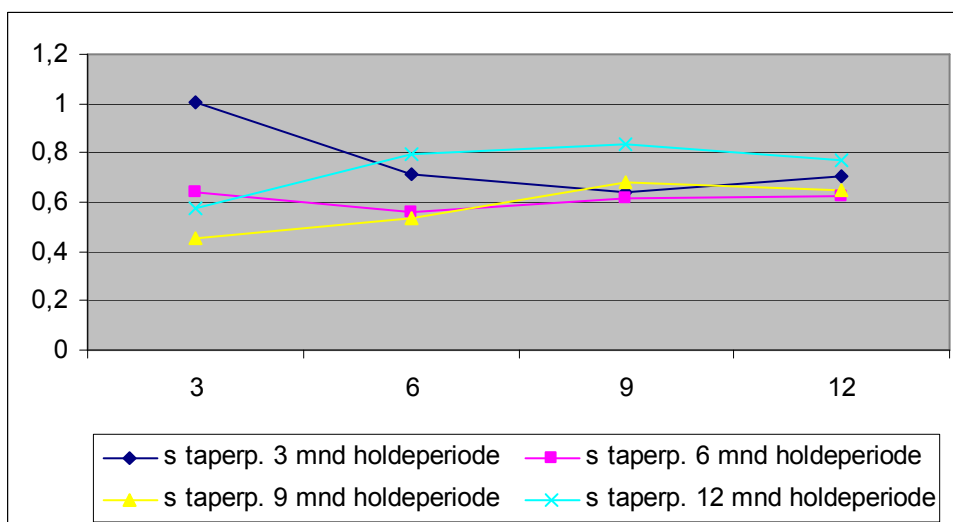
(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Figur 27 som sammenligner beta estimert fra CAPM og tre faktor modellen til Fama & French, viser tydelig at beta estimert med CAPM og tre-faktormodellen er tilnærmet den samme, beta estimert med tre faktor modellen til Fama & French er noe lavere fordi faktorene SMB og HML har blitt lagt til CAPM. Markedsrisikoen er tilnærmet den samme.

Vinner- og taperporteføljenes beta er alle signifikant positive, men det er viktig å presisere at systematisk risiko kun kan være en av kildene til momentumprofitten hvis taperporteføljenes/vinnerporteføljenes beta er konsistent mindre eller større enn vinnerporteføljene/taperporteføljene i periodene hvor alfa er signifikant større eller mindre enn null. Det vil si at differansen mellom vinnerporteføljenes beta og taperporteføljenes beta må være signifikant. Ved 16 av 16 tilfeller er forskjellen mellom vinner- og taperporteføljenes beta negativ signifikant, som betyr at taperporteføljene har større risiko enn vinnerporteføljene. Systematisk risiko er en av kildene til momentumprofitten dokumentert i 4.1 og 4.2.

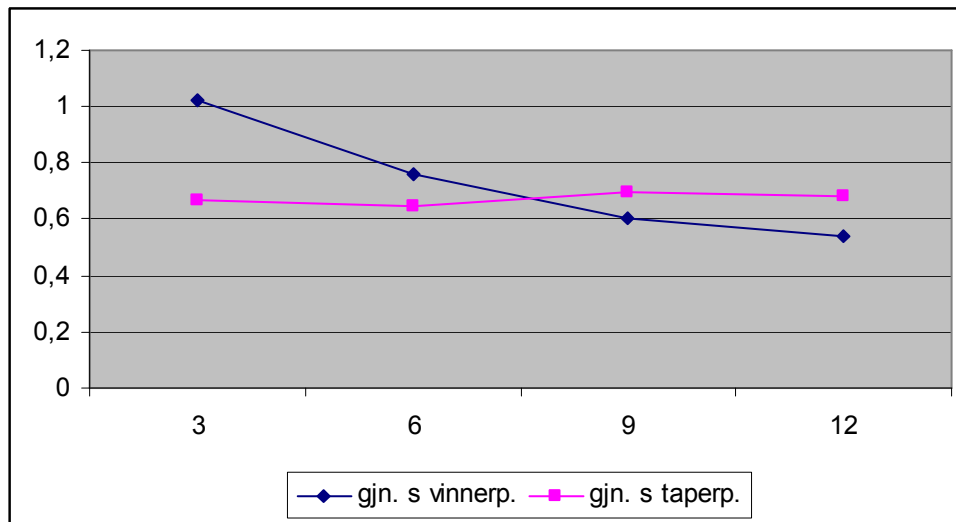
Figur: 28. Vinnerporteføljens eksponering for størrelsesrisiko, s.

(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Figur: 29. Taperporteføljens eksponering for størrelsesrisiko, s.

(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

**Figur: 30. Vinnerporteføljenes og taperporteføljenes gjennomsnittlige s
(eksponering for størrelsesrisiko)**



(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Ved å studere tabell 11 og 12 og figur 28, 20 og 30 ser man først og fremst at vinnerporteføljene og taperporteføljene har høy eksponering for størrelsesrisiko.

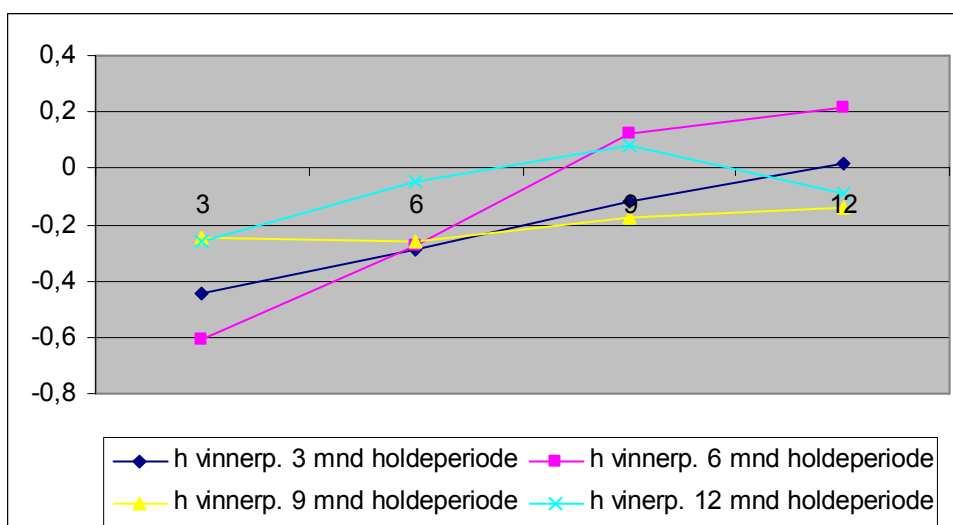
Aksjene i de vinnerporteføljene som holdes i en kort periode, har større sannsynlighet for å være ”mindre” enn de aksjene som holdes over en lengre periode. I figur 28 ser man at vinnerporteføljene som har 3 måneder rangeringsperiode og holdes i 3 måneder er mer eksponert for størrelsesrisiko enn vinnerporteføljene som har 3 måneder rangeringsperiode og holdes i 12 måneder. Siden aksjene som er i vinnerporteføljene 3x3 og 3x12 er de samme, betyr dette at det er mindre risikabelt å holde aksjene over en lengre periode enn å sitte med dem over en kortere periode.

Videre ser man at vinnerporteføljene har høyere eksponering for størrelsesrisiko enn taperporteføljene med 3 og 6 måneder rangeringsperiode, og har lavere eksponering enn taperporteføljene med 9 og 12 måneder rangeringsperiode (figur 30). Man ser også at taperporteføljenes eksponering for størrelsesrisiko er relativt stabil, antall måneder brukt til å rangere aksjene påvirker ikke porteføljenes sammensetning av ”små” og ”store” aksjer. Vinnerporteføljenes eksponering synker når antall måneder brukt til å ranger aksjer øker. En vinnerportefølje hvor man har brukt 3 måneders avkastning til å rangere sine aksjer vil

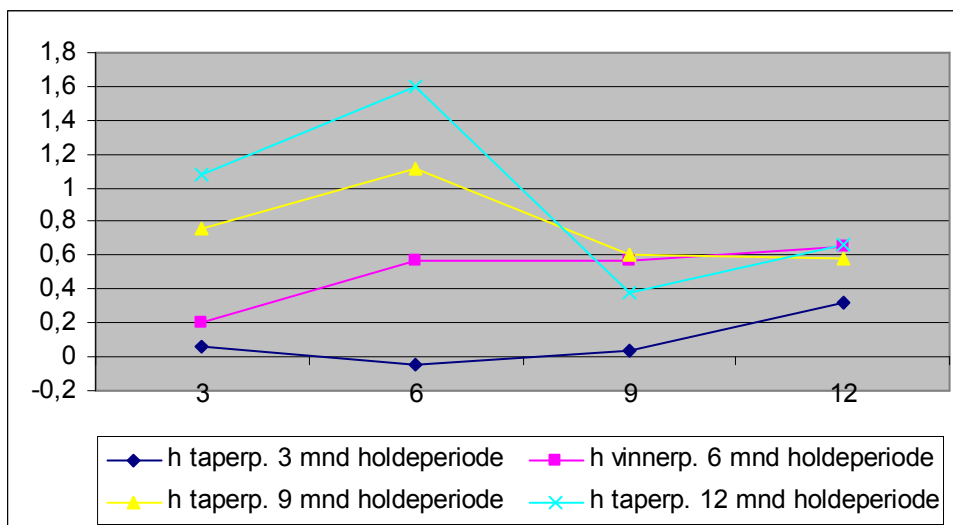
mest sannsynlig inneholde aksjer som har en lavere markedsverdi enn porteføljene som bruker 12 måneder.

Alle porteføljene laster signifikant opp med ”små” aksjer, men det er viktig å presisere at størrelseeffekten kun kan være kilden til momentumprofitten hvis taperporteføljen/vinnerporteføljen er konsistent mindre eller større enn vinnerporteføljene/taperporteføljene i periodene hvor alfa er signifikant større eller mindre enn null. Det vil si at differansen mellom vinner- og taperporteføljenes størrelsesrisiko (”s”) må være signifikant. Størrelsen på aksjene i vinnerporteføljene og taperporteføljene er ikke signifikant forskjellige ved 13 av 16 tilfeller, kun ved tre tilfeller, 3x6, 3x9 og 3x12 er forskjellen på størrelsen signifikant. Dette betyr at størrelseeffekten ikke er kilden til momentumprofitten som ble dokumentert i avsnitt 4.1 og 4.2.

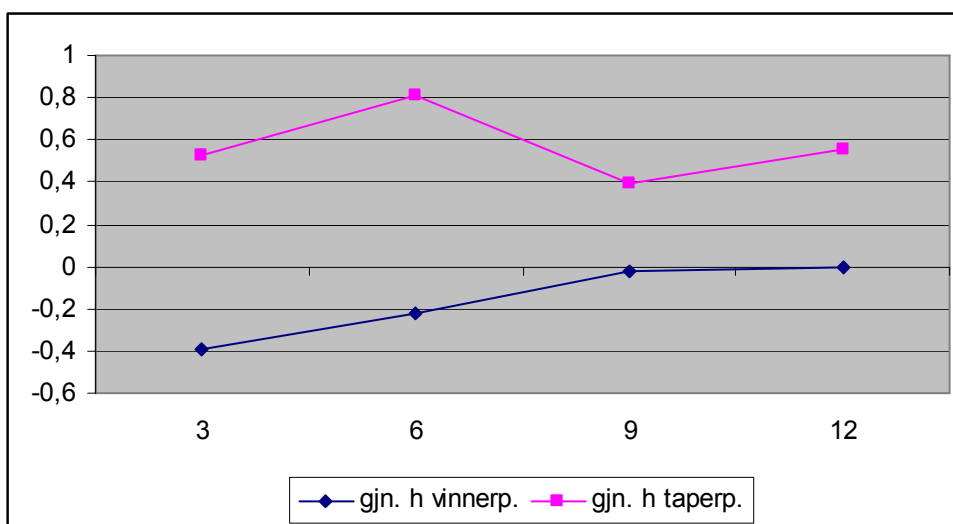
Figur: 31. Vinnerporteføljens eksponering for verdirisiko, h.



(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Figur: 32. taperporteføljens eksponering for verdirisiko, h.

(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Figur: 33. Vinnerporteføljens og taperporteføljens gjennomsnittlige h (eksponering for verdirisiko)

(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Vinnerporteføljene har en større konsentrasjon av aksjer med lav B/M verdi, også kalt ”vekst” aksjer, mens taperporteføljene laster opp med ”verdi” aksjer, det vil si aksjer med høy B/M verdi.

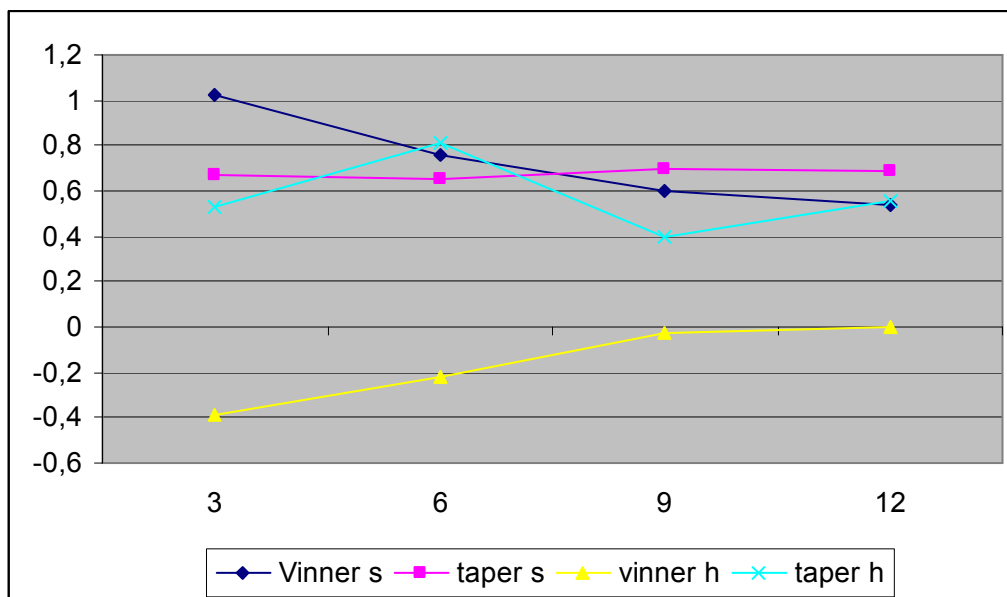
Figur 31 og 32 illustrerer at holdeperioden påvirker porteføljenes eksponering for verdirisiko. Ved 3 og 6 måneder rangeringsperiode er vinnerporteføljens h , relativt sett, høyere når aksjene holdes i 9 og 12 måneder, dette snur ved 9 og 12 måneders rangeringsperiode. Taperporteføljenes eksponering for verdirisiko øker med holdeperioden, dette er spesielt tydelig ved 3 og 6 måneder rangeringsperiode, hvor det er stor forskjell mellom å holde aksjene i 3 eller 12 måneder, 6×3 gir h lik (-0,0419) og 6×12 gir en h lik 1,593. Forskjellene er mye mindre ved 9 og 12 måneders rangeringsperiode, men å holde aksjene i 3 måneder gir svært lav verdirisiko, det vil si aksjer med lav B/M størrelse, ved alle rangeringsperioder. Dette kan bety at tilliten i markedet til aksjene som er i taperporteføljene synker med tiden. Det virker fornuftig at aksjer som kun har gjort det dårlig i 3 måneder har større tillit i markedet enn aksjer som har gjort det dårlig i 12 måneder.

Ved å studere figur 33 ser man at taperporteføljene har høyere eksponering for verdirisiko enn vinnerporteføljene. Taperporteføljenes ” h ” er signifikant positiv ved 11 av 16 tilfeller, som betyr at taperporteføljene laster signifikant opp med ”verdi” aksjer, det vil si aksjer med høy B/M størrelse. Det er spesielt porteføljene som kun holdes i 3 måneder som har lav verdirisiko. Vinnerporteføljene har derimot veldig lav verdirisiko, det vil si at vinnerporteføljene har en høy konsentrasjon av aksjer med lav B/M verdi, såkalte ”vekst” aksjer. Vinnerporteføljenes ” h ” koeffisient forklarer svært lite, kun 5 av 16 tilfeller er signifikante. Porteføljene 3×3 , 3×6 , 3×9 , 3×12 og 6×3 har signifikant negativ eksponering for HML.

”verdirisiko” kan kun være en av kildene til momentumprofitten hvis taperporteføljene/vinnerporteføljene har konsistent mindre eller større B/M størrelse enn vinnerporteføljene/taperporteføljene i periodene hvor alfa er signifikant større eller mindre enn null. Det vil si at differansen mellom vinner- og taperporteføljenes eksponering for verdirisiko (” h ”) må være signifikant. B/M størrelsen på aksjene i vinnerporteføljene og taperporteføljene er kun signifikant forskjellige ved 7 av 16 tilfeller, 3×6 , 3×9 , 3×12 , 6×6 , 6×9 , 6×12 , 9×12 . Differansen er størst ved 3 og 6 måneder (figur 33). Dette betyr at

”verdirisikoen” forklarer noe av momentumprofitten som ble dokumentert i avsnitt 4.1 og 4.2.

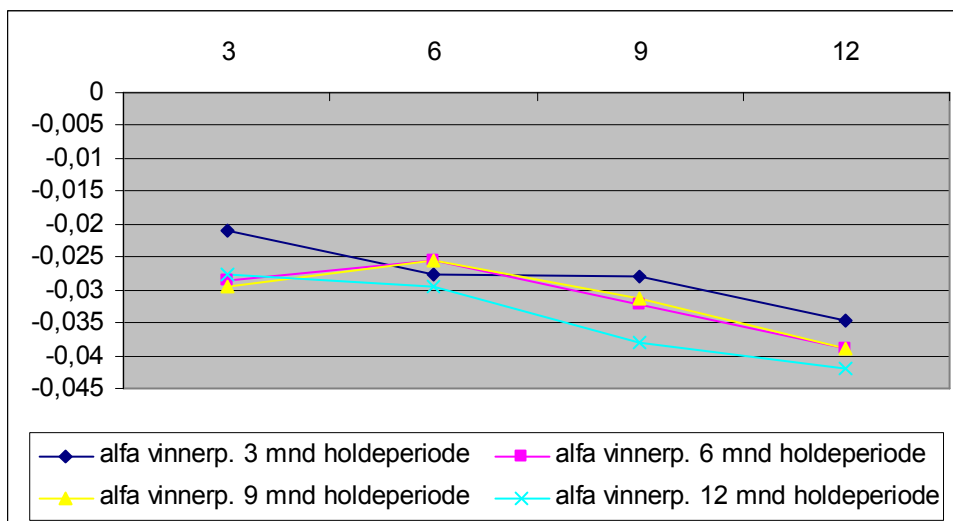
Figur: 34. Vinnerporteføljens og taperporteføljens gjennomsnittlige s og h.



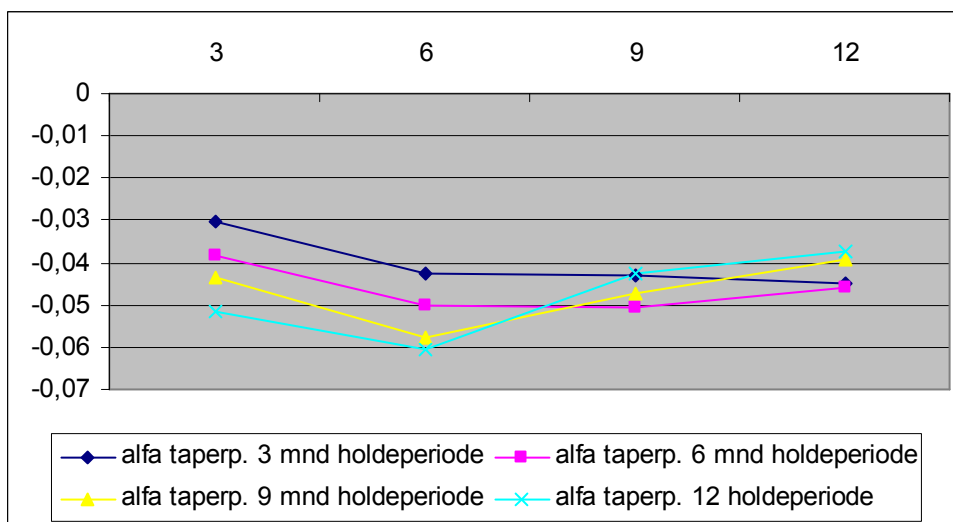
(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Taperporteføljene laster signifikant opp med ”små” aksjer og aksjer med høy B/M verdi, også kalt ”verdi” aksjer, vinnerporteføljene laster signifikant opp med ”små” aksjer og aksjer med lav B/M verdi, også kalt ”vekst” aksjer. At taperporteføljene inneholder aksjer som har høy B/M verdi og vinnerporteføljene inneholder aksjer med lav B/M verdi, er ikke nødvendigvis overraskende. Taperporteføljene inneholder aksjer som historisk sett har gjort det dårlig, de har lav fortjeneste og markedet har derfor også lav tillit til disse selskapene, forventningene er lave fordi de har prestert dårlig den siste tiden. Vinnerporteføljene inneholder aksjer som historisk sett har gjort det bra, tilliten til disse selskapene er derfor høyere i markedet og derfor vil også B/M verdien være lav.

En ting som kan være vært å merke seg er vinnerporteføljenes gjennomsnittlige h og s, vinnerporteføljens gjennomsnittlige h er speilvendt av vinnerporteføljens gjennomsnittlige s, i tillegg nærmer de seg hverandre når antall måneder brukt til å rangere aksjene øker.

Figur: 35. Vinnerporteføljens alfa

(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

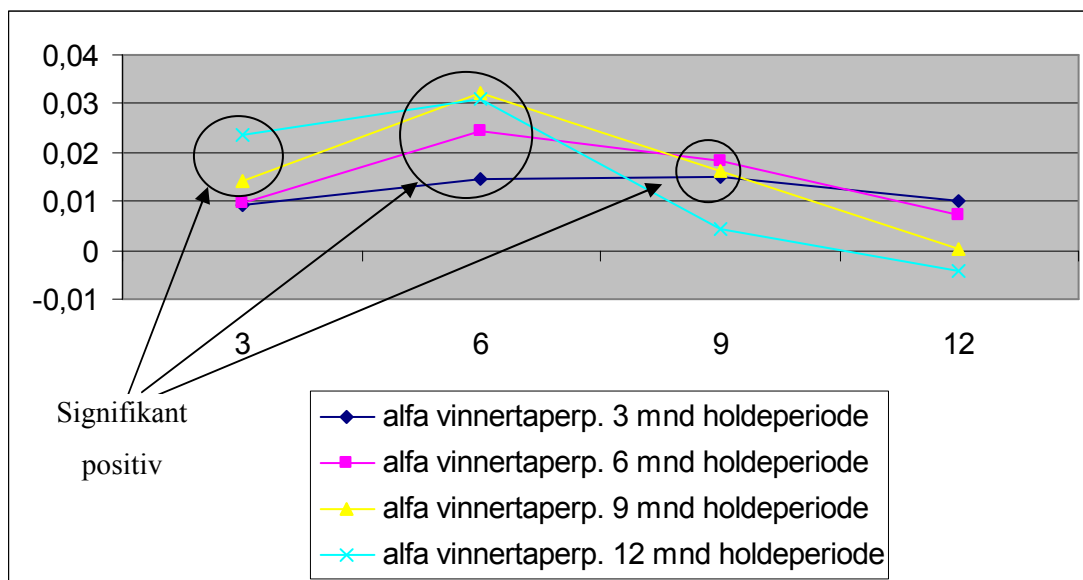
Figur: 36. Taperporteføljens alfa

(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Vinnerporteføljene har vedvarende lav meravkastning selv om porteføljene inneholder ”små” aksjer, som har en tendens til å øke gjennomsnittlig avkastning, men aksjene har lav B/M verdi, som har en tendens til å gi lavere avkastning. Taperporteføljene har

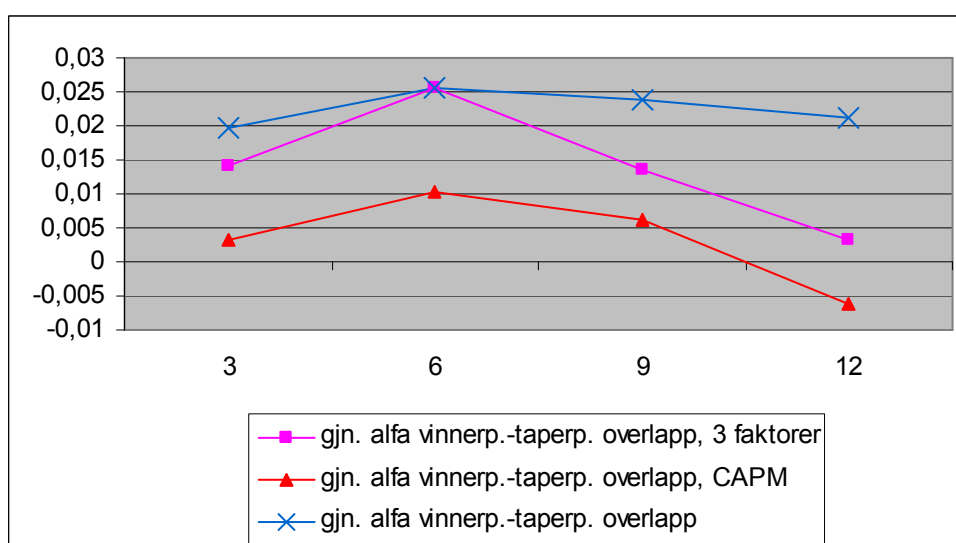
vedvarende lav avkastning selv om de inneholder ”små” aksjer med høy B/M verdi, som har en til tendens til å øke gjennomsnittlig avkastning.

Figur: 37. Vinnerporteføljens alfa minus taperporteføljens alfa



(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Figur: 38. Differansen mellom vinnerporteføljens og taperporteføljens gjennomsnittlige alfa, før risikojustering, etter CAPM og etter Fama & French sin tre-faktormodell.



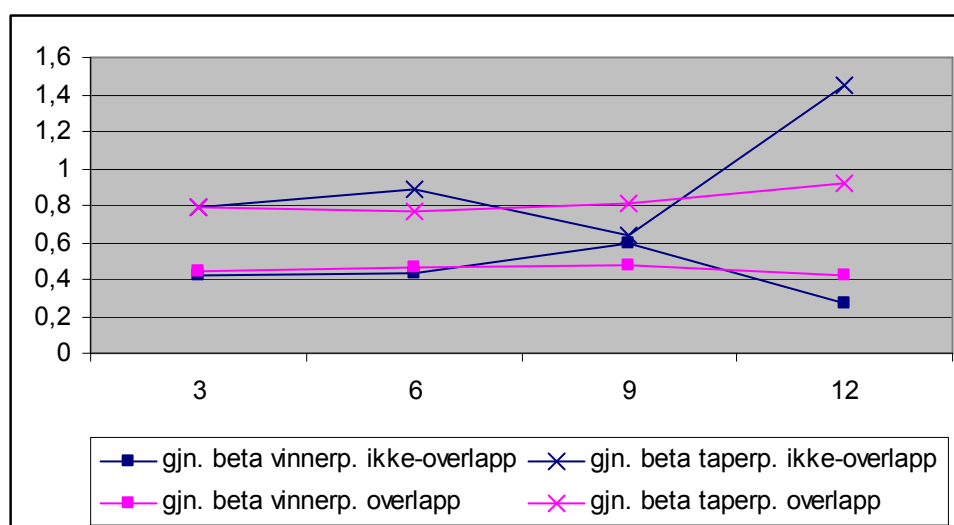
(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

En lang posisjon i vinnerporteføljene og en kort posisjon i taperporteføljene gir signifikant positiv meravkastning ved 8 av 16 tilfeller (3x9, 3x12, 6x3, 6x6, 6x9, 6x12, 9x3, 9x6, 9x9) etter å ha justert for tre faktorer, i avsnitt 4.4.1 så man at risikjustering med kun en faktor, CAPM, var det kun 5 av tilfeller som gav signifikant positiv meravkastning og 2 strategier som gav signifikant negativ alfa. Justering for de tre faktorene, systematisk risiko, størrelse og B/M, eliminerer ikke hele momentumprofitten og forklarer ikke momentumprofitten bedre enn CAPM.

4.6.2 Ikke-overlappende rangeringsperiode

Resultatene fra aritmetisk metode med ikke-overlappende rangeringsperiode, etter risikjustering, kan finnes i appendikset side 154-156, tabell 14, 15 og 16.

Figur: 39. Vinnerporteføljens og taperporteføljens gjennomsnittlige beta, estimert med Fama & French, med og uten overlappende rangeringsperiode.

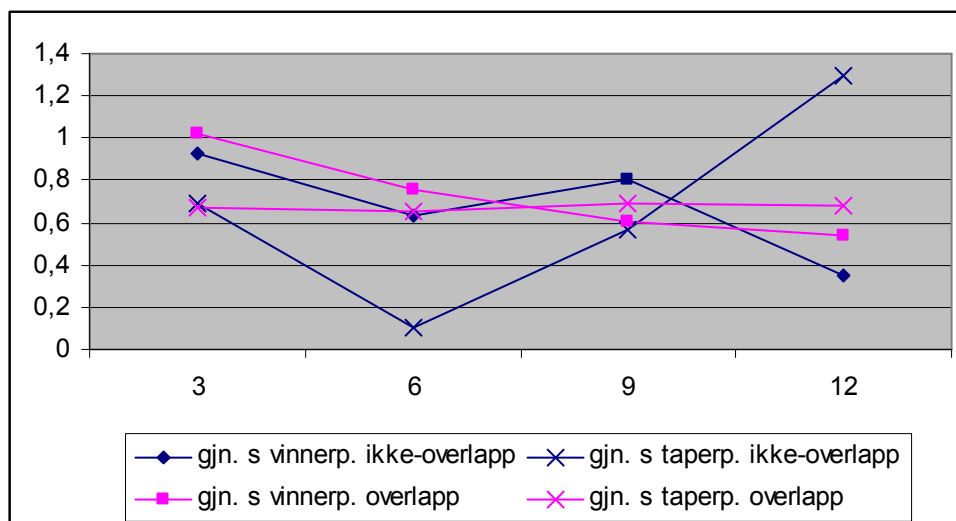


(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Vinner- og taperporteføljenes beta er alle signifikant positive, men som man har presisert tidligere, kan systematisk risiko kun kan være en av kildene til momentumprofitten hvis taperporteføljenes/vinnerporteføljenes beta er konsistent mindre eller større enn vinnerporteføljene/taperporteføljene i periodene hvor alfa er signifikant større eller mindre enn null. Kun ved 10 av 16 tilfeller er forskjellen mellom vinner- og taperporteføljenes beta negativt signifikant, dette er færre tilfeller enn det som ble dokumentert i avsnitt 4.6.1,

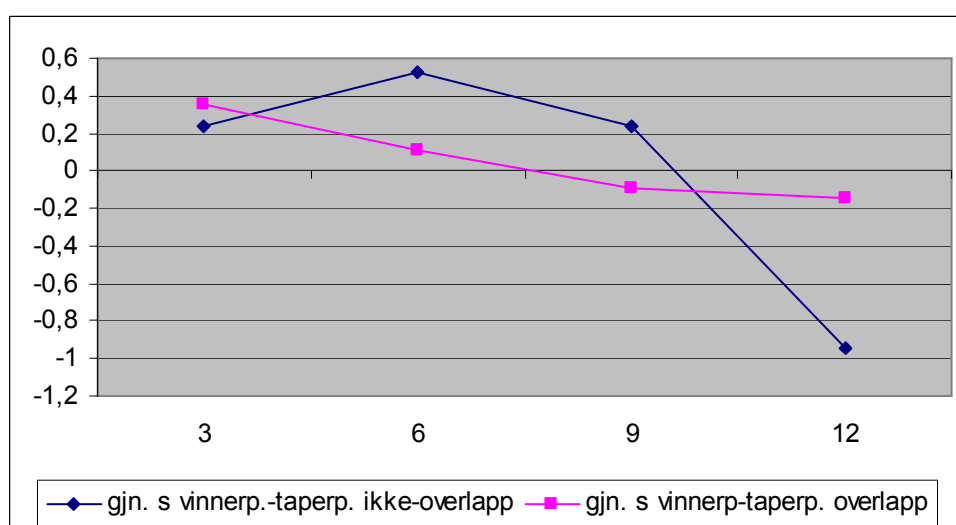
metode med overlappende rangeringsperiode. Det er spesielt ved 9 måneder rangeringsperiode at differansen er svært liten.

Figur: 40. Vinnerporteføljens og taperporteføljens gjennomsnittlige s (eksponering for størrelsesrisiko), med og uten overlappende rangeringsperiode.



(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Figur: 41. Differansen mellom vinnerporteføljens og taperporteføljens gjennomsnittlige s (eksponering for størrelsesrisiko), med og uten overlappende rangeringsperiode.

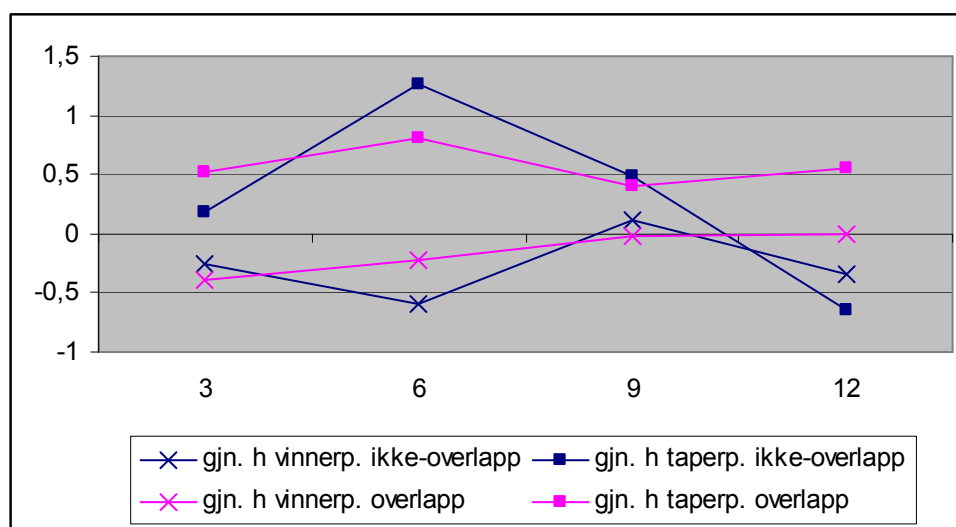


(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Vinnerporteføljene og taperporteføljene inneholder ”små” aksjer, porteføljene har høy eksponering for størrelsesrisiko, men den er lavere med ikke-overlappende rangeringsperiode enn med overlappende rangeringsperiode. Vinnerporteføljene laster signifikant opp med ”små” aksjer i 9 av 16 tilfeller, taperporteføljene laster signifikant opp med ”små” aksjer i 10 av 16 tilfeller. Taperporteføljene har spesielt lavere eksponering for størrelsesrisiko ved 6 måneders rangeringsperiode og høyere eksponering ved 12 måneders rangeringsperiode enn taperporteføljene med overlappende rangeringsperiode.

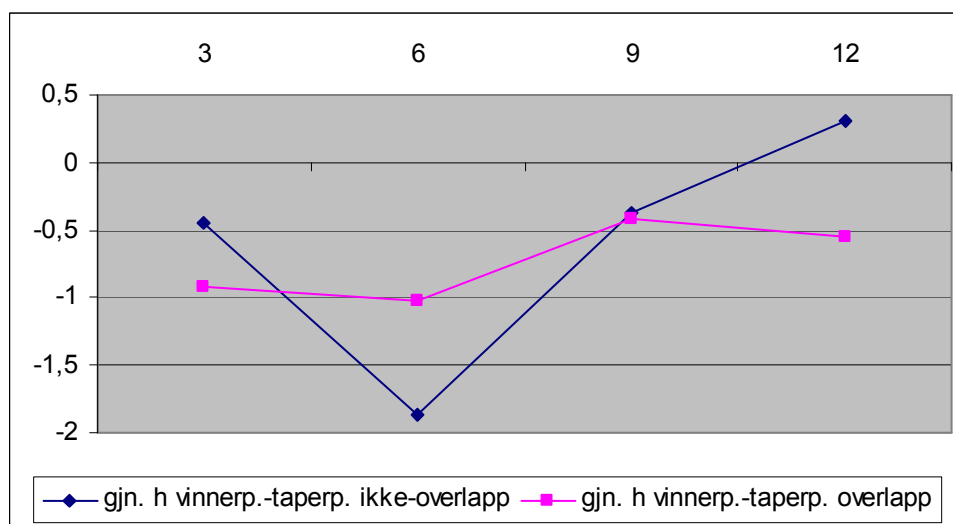
Differansen mellom vinner- og taperporteføljenes ”s” er større med ikke-overlappende rangeringsperiode, men differansen er ikke signifikant ved flere tilfeller. Kun ved 3 av 16 tilfeller er størrelsen signifikant forskjellig, som er like mange tilfeller som med overlappende rangeringsperiode. Størrelseseffekten forklarer lite av momentumprofitten.

Figur: 42. Vinnerporteføljens og taperporteføljens gjennomsnittlige h (eksponering for verdirisiko), med og uten overlappende rangeringsperiode



(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Figur: 43. Differansen mellom vinnerporteføljens og taperporteføljens gjennomsnittlige h (eksponering for verdirisiko), med og uten overlappende rangeringsperiode.



(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

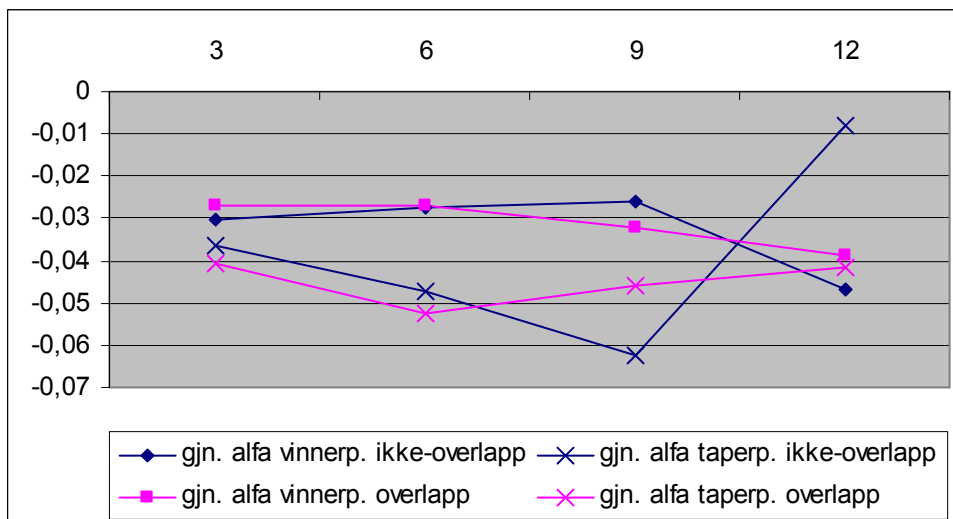
Vinnerporteføljene har en større konsentrasjon av aksjer med lav B/M verdi, også kalt ”vekst” aksjer, mens taperporteføljene inneholder ”verdi” aksjer, det vil si aksjer med høy B/M verdi.

Taperporteføljenes ” h ” er signifikant positiv ved 8 av 16 tilfeller, som betyr at taperporteføljene laster signifikant opp med ”verdi” aksjer i halvparten av tilfellene. Ikke-overlappende rangeringsperiode gir noe forskjellig resultat enn overlappende rangeringsperiode (figur 42). Forskjellene er størst ved 6 og 12 måneders rangeringsperiode. Når man bruker 6 måneder til å rangere aksjene, er eksponeringen for størrelsesrisiko større med ikke-overlappende rangeringsperiode, men den er mye mindre når man benytter seg av 12 måneders rangeringsperiode. Med 12 måneders rangeringsperiode inneholder faktisk taperporteføljene aksjer som har høy markedsverdi, aksjene er faktisk ”større” enn aksjene i vinnerporteføljene.

For at ”verdirisiko” skal være en av kildene til momentumprofitten må taperporteføljene/vinnerporteføljene ha konsistent mindre eller større ” h ” størrelse enn vinnerporteføljene/taperporteføljene i periodene hvor alfa er signifikant større, mindre enn

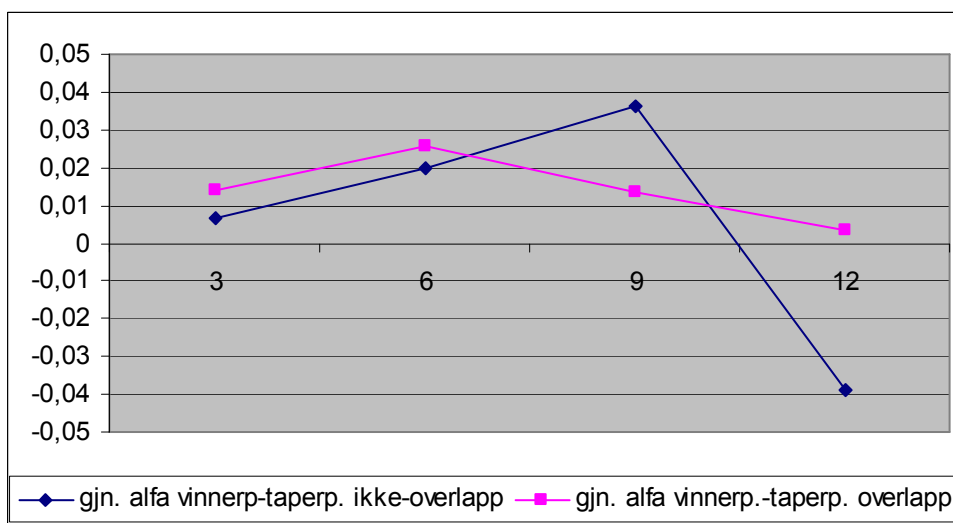
null. Kun ved 5 av 16 tilfeller er forskjellen mellom vinner- og taperporteføljenes "h" signifikant. Verdirisiko forklarer noe av momentumprofitten men ikke mye.

Figur: 44. Vinnerporteføljens og taperporteføljens gjennomsnittlige alfa, med og uten overlappende rangeringsperiode



(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Figur: 45. Differansen mellom vinnerporteføljens og taperporteføljens gjennomsnittlige alfa, med og uten overlappende rangeringsperiode

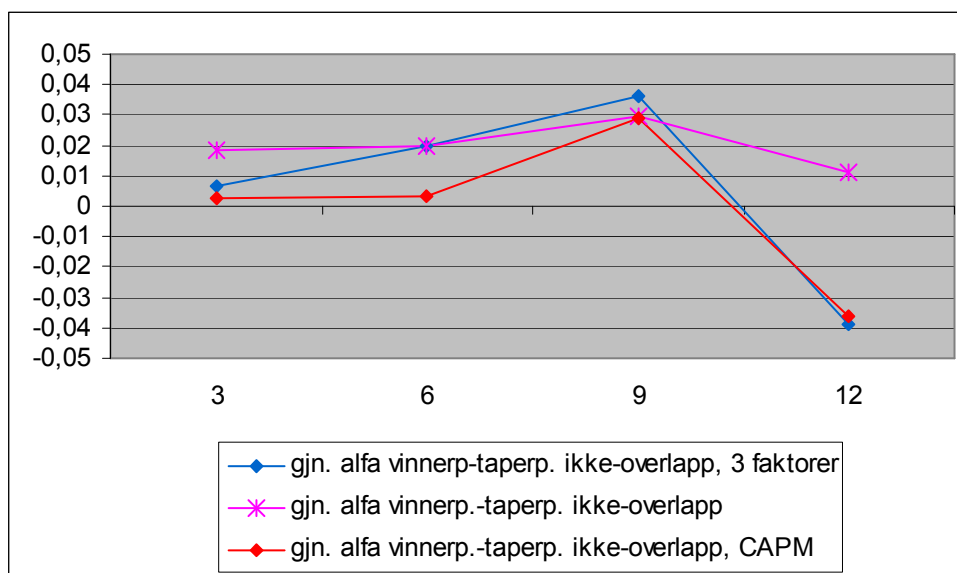


(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Vinnerporteføljene har vedvarende lav meravkastning selv om porteføljene laster opp med ”små” aksjer, som har en tendens til å øke gjennomsnittlig avkastning, men aksjene har lav B/M verdi, som har en tendens til å gi lavere avkastning. Taperporteføljene har vedvarende lav meravkastning selv om porteføljene laster opp med ”små” aksjer med høy B/M verdi, som har en tendens til å øke gjennomsnittlig avkastning.

Ikke-overlappende rangeringsperiode gir noe forskjellig resultat enn ikke-overlappende rangeringsperiode. Dette er tydeligst ved 12 måneders rangeringsperiode (figur 44), hvor taperporteføljene gjør det bedre med overlappende rangeringsperiode og vinnerporteføljene gjør det dårligere med overlappende rangeringsperiode. En lang posisjon i vinnerporteføljene og en kort posisjon i taperporteføljene gir signifikant positiv meravkastning ved 5 av 16 tilfeller (3x12, 6x3, 6x9, 6x12, 9x3, 9x6) og signifikant negativ meravkastning ved 1 av 16 tilfeller (12x12). Ikke-overlappende rangeringsperiode gjør det dårligere enn overlappende rangeringsperiode, unntatt ved 9 måneders rangeringsperiode (figur 45).

Figur: 47. ”Hedgeporteføljenes” gjennomsnittlige alfa, før risikjustering, etter CAPM og etter Fama & French sin tre-faktormodell.

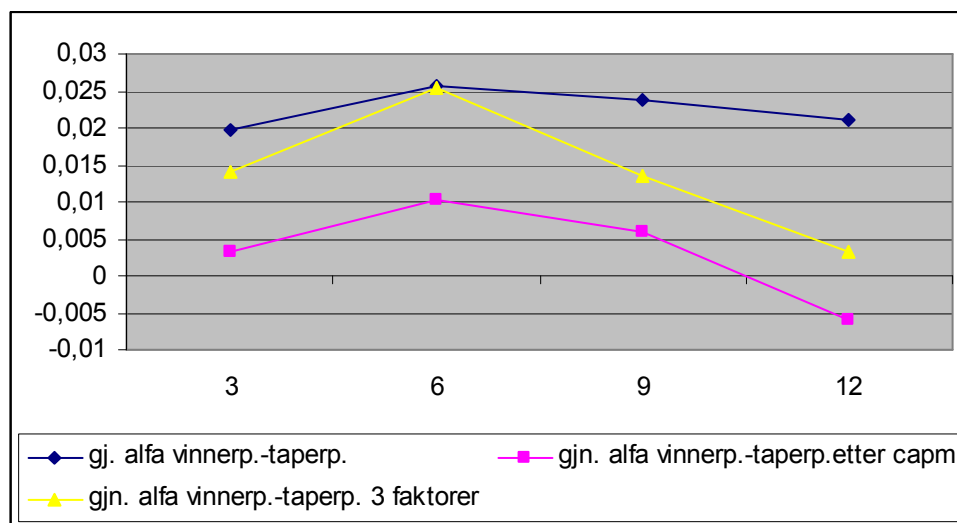


(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

I avsnitt 4.4.2 så man at ikke-overlappende rangeringsperiode etter risikjustering med kun en faktor, CAPM, var det kun 2 av 16 tilfeller som gav signifikant positiv meravkastning, og 3 av 16 tilfeller som gav signifikant negativ meravkastning. Justering for de tre faktorene, systematisk risiko, størrelse og B/M, gir 5 av 16 tilfeller signifikant positiv meravkastning og 1 av 16 tilfeller signifikant negativ meravkastning. Momentumstrategien virker mer lønnsom når man justerer for tre faktorer enn når man kun justerer for systematisk risiko. Fama & French sin tre-faktormodell forklarer mye av momentumprofitten, men det virker som CAPM forklarer mer.

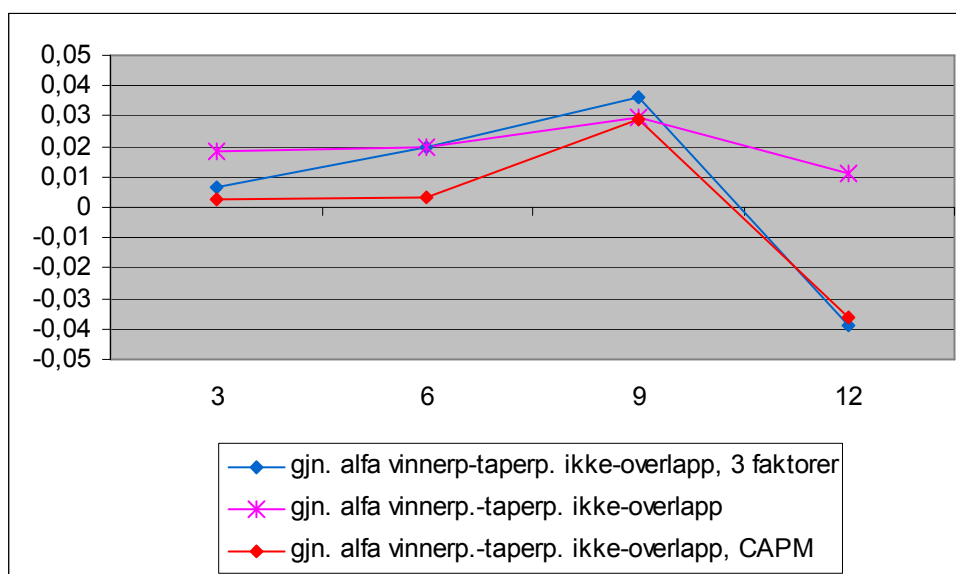
4.7 Oppsummering av resultatene etter å ha justert for tre faktorer

Figur: 48. "Hedgeporteføljes" alfa, før risikjustering, CAPM og 3 faktorer, overlappende rangeringsperiode.



(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Figur: 49. "Hedgeporteføljenes" alfa, før risikojustering, CAPM og 3 faktorer, ikke-overlappende rangeringsperiode.



(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Taperporteføljene inneholder "små" aksjer og aksjer med høy B/M verdi, også kalt "verdi" aksjer, vinnerporteføljene inneholder "små" aksjer og aksjer med lav B/M verdi, også kalt "vekst" aksjer. Disse resultatene er forenlige med Fama & French (1996), Chan, Jegadeesh & Lakonishok (1996) og Liu, Strong & Xu (1999).

Beta estimert med CAPM og tre-faktormodellen til Fama & French er tilnærmet den samme, den er noe lavere fordi faktorene SMB og HML har blitt lagt til CAPM. Forskjellen i systematisk risiko, målt med beta, er fremdeles signifikant negativ. Systematisk risiko er fremdeles en av kildene til momentumprofitten.

Vinnerporteføljene og taperporteføljene inneholder "små" aksjer, porteføljene har høy eksponering for størrelsesrisiko, men størrelsen på aksjene i vinnerporteføljene og taperporteføljene er ikke signifikant forskjellige. Dette betyr at størrelseseffekten ikke er kilden til momentumprofitten. Vinnere er gjennomsnittlig større enn tapere, dette er logisk på grunn av porteføljenes design. Vinnerporteføljene velger ut de aksjene som har økt den siste tiden og taperporteføljene består av aksjer som har sunket den siste tiden. Både vinnere og tapere har en tendens til å være mindre enn gjennomsnittet fordi avkastningen

til små aksjer er mer volatile, og disse aksjene har derfor mer sannsynlighet å være blant de beste og dårligste aksjene.

Vinnerporteføljene har en større konsentrasjon av aksjer med lav B/M verdi, også kalt ”vekst” aksjer, mens taperporteføljene laster opp med ”verdi” aksjer, det vil si aksjer med høy B/M verdi. Forskjellen i B/M verdi er kun signifikant forskjellig ved 7 av 16 tilfeller, dette er med overlappende rangeringsperiode, med ikke-overlappende rangeringsperiode er den kun signifikant forskjellig ved 5 av 16 tilfeller. Verdirisiko forklarer noe av momentumprofitten. At taperporteføljene laster signifikant opp med høy B/M størrelse og vinnerporteføljene laster opp med aksjer med lav B/M størrelse, er ikke nødvendigvis overraskende. Taperporteføljene inneholder aksjer som historisk har gjort det dårlig, de har lav fortjeneste og markedet har derfor også lav tillit til disse selskapene, forventningene er lave fordi de har prestert dårlig den siste tiden. Vinnerporteføljene inneholder aksjer som historisk sett har gjort det bra, tilliten til disse selskapene er derfor høyere i markedet og B/M størrelsen er også derfor lav.

Justering for de tre faktorene, systematisk risiko, størrelse og B/M, eliminerer mye av momentumprofitten. ”Hegdeporteføljens” alfa beregnet med tre-faktormodellen til Fama & French er større en alfa beregnet med CAPM. Trefaktormodellen til Fama & French beregner altså en lavere forventet avkastning enn CAPM. Dette skyldes faktorene HML og SMB.

Gjennomsnittlig sett er HML faktoren positiv, som betyr at aksjer med høy B/M verdi har gjort det gjennomsnittlig bedre enn aksjer med lav B/M verdi.

Faktoren SMB er også gjennomsnittlig positiv, ”små” aksjer har gjort det bedre enn ”store” aksjer.

Taperporteføljene har høy eksponering for HML og SMB. Taperporteføljenes faktiske avkastning er negativ. Siden ”h” og ”s” er positive og HML og SMB er positive, vil dette øke differansen mellom faktisk avkastning og forventet avkastning i dette tilfellet. Dette gjør at taperporteføljenes alfa beregnet med tre-faktormodellen til Fama & French er høyere, med negativt fortegn, enn alfa beregnet med CAPM. Taperporteføljenes positive eksponering for HML og SML gjør at tre-faktormodellen til Fama & French predikerer at taperporteføljenes avkastning reverserer, istedenfor at den vedvarer.

Vinnerporteføljene har høy eksponering for SMB og lav eksponering for HML, ”s” er positiv og ”h” er negativ. Vinnerporteføljene har større eksponering for SMB enn for HML, dette gjør at tre-faktormodellen til Fama & French beregner høyere forventet avkastning enn CAPM. Tre-faktormodellen til Fama & French predikerer at avkastningen vinnerporteføljene vil vedvare, men beregner for høy avkastning, dette skyldes høy eksponering for SMB og lav eksponering for HML.

Siden taperporteføljene har en høyere eksponering for HML enn vinnerporteføljene, er ”hedgeporteføljenes” eksponering for HML, det vil si ”h”, negativ. Dette gjør at ”hedgeporteføljens” forventede avkastning minker, som igjen fører til at alfa øker.

Tapeporteføljene er mer eksponert for SMB enn vinnerporteføljene når man bruker 9 og 12 måneder til å rangere aksjene. Vinnerporteføljene er mer eksponert for SMB enn taperporteføljene når man bruker 3 og 6 måneder til å rangere aksjene. ”Hedgeporteføljens” eksponering for SMB, ”s”, vil dermed være positiv når man bruker 3 og 6 måneder til å ranger aksjene og negativ når man bruker 9 og 12 måneder til å rangere aksjene. Forventet avkastning minker når ”s” er negativ og øker når ”s” er positiv.

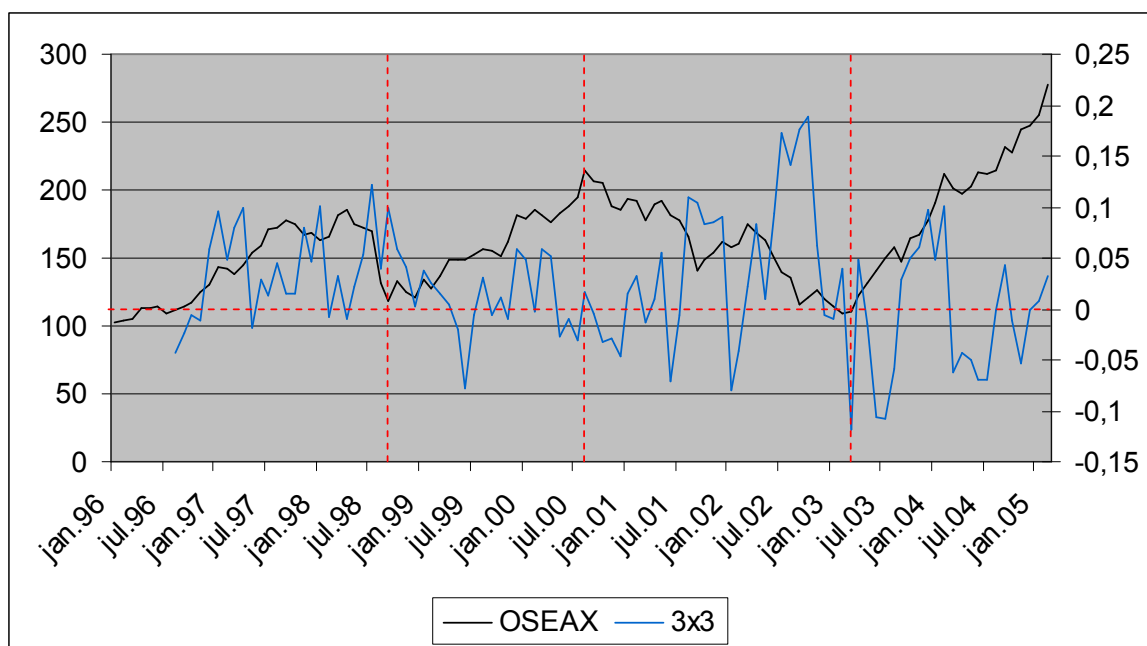
Siden ”hedgeporteføljen” er mer eksponert for HML enn for SMB, er det HML faktoren som påvirker ”hedgeporteføljens” forventede avkastning mest.

Fama & French (1996) finner at deres tre-faktormodell forklarer at avkastning reverserer på langsikt, men kan ikke forklare at avkastning vedvarer på mellom lang sikt, det vil si momentumeffekten. De finner at på lang sikt, har taperporteføljene en tendens til å være positivt eksponert for faktorene HML og SMB, og at vinnerporteføljene har en tendens til å være negativt eksponert for faktorene HML og SMB. Dette gjør at modellen predikerer reverseringen av avkastningen på langsikt. På mellom lang sikt har taperporteføljene den samme tendensen, positivt eksponert for HML og SMB, som gjør at modellen fremdeles predikerer at avkastningen til taperporteføljene vil reversere og ikke vedvare, momentumeffekten blir dermed ikke forklart av modellen.

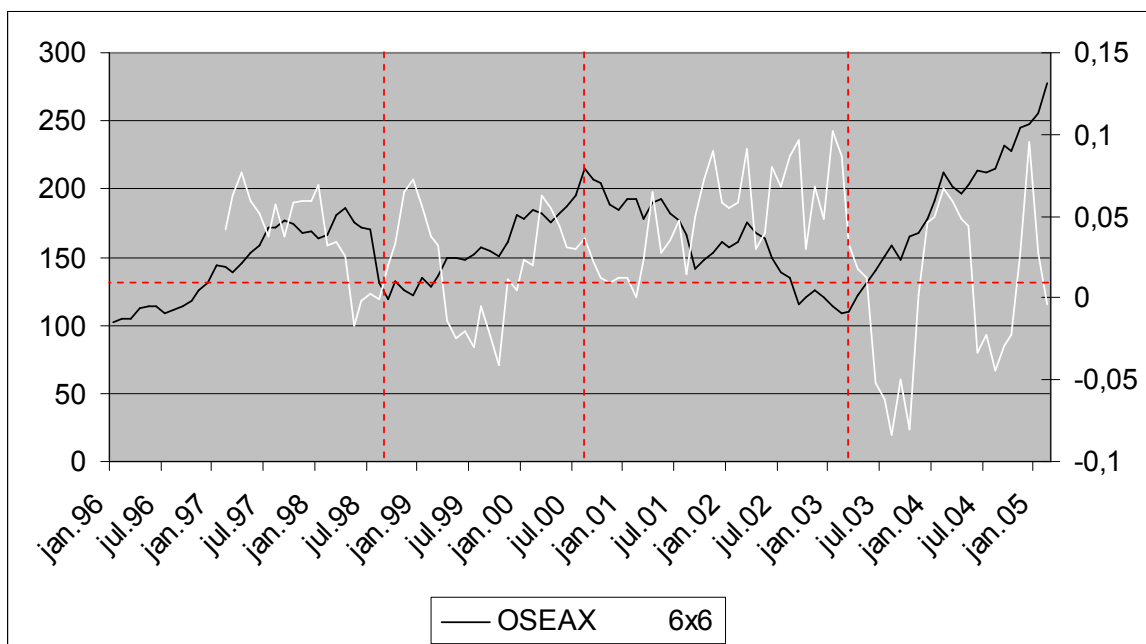
4.8 Analyse av delperioder

”Hedgeporteføljenes” alfa (meravkastningen) plottes sammen med kursutviklingen til OSEAX for å se om momentumstrategien gjør det bedre i enkelte perioder. Dette gjøres for porteføljene 3x3, 6x6, 9x9 og 12x12. X-akse nr. 1 viser kursutviklingen til OSEAX og x-akse nr. 2 viser utviklingen til momentumprofitten. De røde vertikale strekene viser inndelingen av de 4 delperiodene, og prøver å dele markedet inn i ”bull” og ”bear” marked. Periode 1 er ”bull” (men faller på slutten), periode 2 er ”bull”, periode 3 er ”bear” og periode 4 er ”bull”.

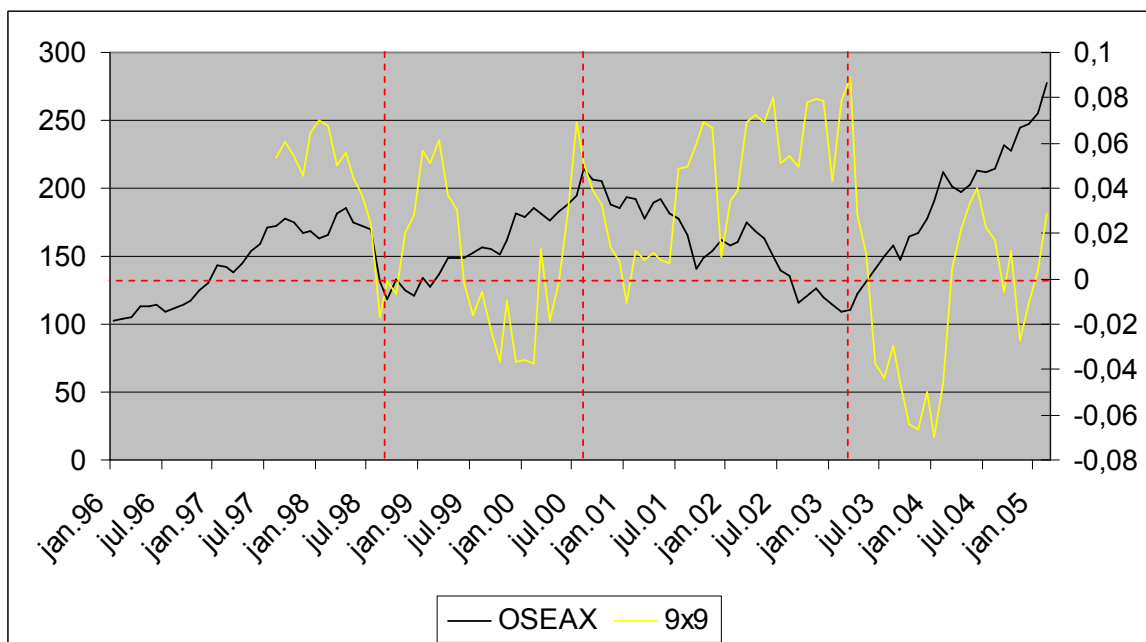
Figur 50: ”Hedgeporteføljen” 3x3



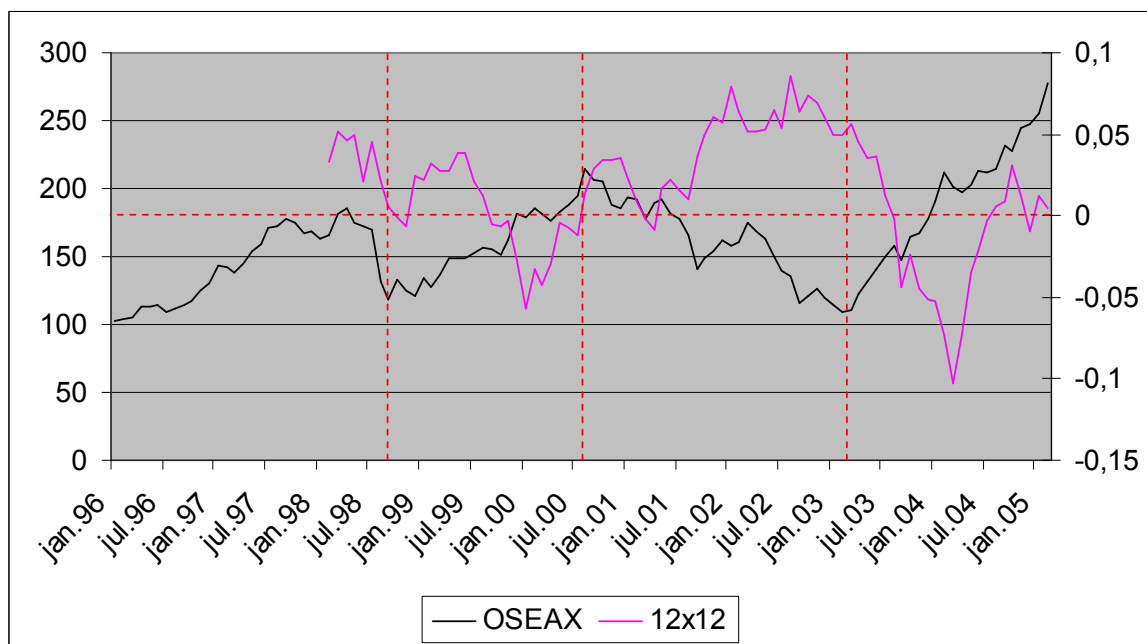
(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Figur 51: "Hedgeporteføljen" 6x6

(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Figur 52: "Hedgeporteføljen" 9x9

(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Figur 53: "Hedgeporteføljen" 12x12

(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Hvis en studerer figurene 50, 51, 52 og 53, ser man de periodene hvor alle porteføljene (3x3, 6x6, 9x9 og 12x12) gjør det best er tilsynelatende periode 1 og periode 3. I disse to periodene er det sjelden at meravkastningen er mindre enn null. Periode 3 er den perioden som helt klart gjør det best, det er også den eneste perioden hvor markedet, representert ved OSEAX, faller over en lengre periode. I periode 2 er meravkastningen både positiv og negativ, totalt sett ser det ut som meravkastningen utligner hverandre, men at den er litt større enn null. I periode 4 går markedet bratt opp, og meravkastningen faller bratt ned også, meravkastningen er helt klart på sitt laveste nivå i denne perioden. Totalt ser det ut som om meravkastningen er mindre enn null i denne perioden. Det kan tilsynelatende se ut som om momentumstrategien gjør det best når markedet går ned, altså i et "bear" marked. Om det virkelig er periode 1 og 3 som driver momentumprofitten som ble dokumentert i avsnitt 4.1 og 4.2 undersøkes nærmere i tabell 17 til 21 under.

Tabell 17: Periode 1

	3x3	6x6	9x9	12x12
måneder	28	25	22	19
vinner-portefølje	0,01819167	0,00991592	0,00224475	-0,00621321
(t-observator)	0,45968026	0,45575449	0,12379755	-0,51411578
taper-portefølje	-0,01994605	-0,03120556	-0,03807977	-0,03302376
(t-observator)	-0,49408766	-2,25157361	-2,79329051	-3,51066833
hedgeportefølje	0,03813772	0,04112149	0,04032452	0,02681055
(t-observator)	2,1333494	4,27734909	5,2730532	4,82620094

Tabell 18: Periode 2

	3x3	6x6	9x9	12x12
måneder	23	23	23	23
vinner-portefølje	-0,01106742	-0,00838401	-0,01137038	-0,01517341
(t-observator)	-0,40295049	-0,74579506	-0,08692125	-0,15550524
taper-portefølje	-0,01680555	-0,01979404	-0,01373297	-0,01501233
(t-observator)	-0,58189319	-0,93723619	-0,65386518	-0,87417352
hedgeportefølje	0,00573813	0,01141003	0,00236259	-0,00016108
(t-observator)	0,45528113	1,50810654	0,3057563	-0,02567954

Tabell 19: Periode 3

	3x3	6x6	9x9	12x12
måneder	31	31	31	31
vinner-portefølje	-0,00475671	0,005965	0,00160204	0,00066764
(t-observator)	-0,13179836	0,4294373	0,1327201	0,06784395
taper-portefølje	-0,04292718	-0,03566836	-0,03190748	-0,03098717
(t-observator)	-0,77512219	-0,8914961	-0,68882451	-0,68185112
hedgeportefølje	0,03817047	0,04163336	0,03350951	0,03165481
(t-observator)	1,82602027	3,10860894	2,21369548	2,15276659

Tabell 20: Periode 4

	3x3	6x6	9x9	12x12
måneder	22	19	16	13
vinner-portefølje	0,03148398	0,02361021	0,009445792	0,00015876
(t-observator)	0,62804017	0,698914	0,421359279	0,01998979
taper-portefølje	0,03808455	0,01425588	0,00747346	0,0117188
(t-observator)	0,67545448	0,37428835	0,2377632	0,34271989
hedgeportefølje	-0,00660057	0,00935433	0,00197233	-0,01156004
(t-observator)	-0,27665753	0,58104056	0,16155054	-1,04137253

Tabell 21: Hele perioden

	3x3	6x6	9x9	12x12
vinner-portefølje	0,00769236	0,00702627	0,00018477	-0,0051660
(t-observator)	0,193066	0,29289801	0,01047574	-0,4425928
taper-portefølje	-0,0138259	-0,0211251	-0,0217472	-0,0207092
(t-observator)	-0,25984	-0,59258	-0,6017685	-0,6290023
hedgeportefølje	0,02151832	0,02815137	0,02193205	0,01554319
(t-observator)	1,023670	2,07179	1,7246	1,4070

I periode 1 gir ingen av vinnerporteføljene en meravkastning som er signifikant forskjellig fra null. Ser fra tabell 17 at avkastningen blir mindre når rangerings og holdeperiode øker, 12x12 porteføljen gir faktisk negativ meravkastning. Taperporteføljene gir i 3 av 4 tilfeller signifikant negativ meravkastning, kun porteføljen 3x3 er ikke signifikant forskjellig fra null. Momentumprofitten er signifikant positiv for alle porteføljene.

I periode 2 ser man at meravkastningen til vinnerporteføljene og taperporteføljene er svært lik hverandre, alle porteføljene gir negativ meravkastning, men den er ikke signifikant forskjellig fra null. "Hedgeporteføljens" meravkastning er dermed også lav, kun 3x3 gir signifikant positiv meravkastning men kun på 10 % nivået.

I periode 3 gir ingen av vinnerporteføljene en meravkastning som er signifikant forskjellig fra null. Taperporteføljene gir sterkt signifikant negativ meravkastning. En lang posisjon i vinnerporteføljene og en kort posisjon i taperporteføljen gir signifikant positiv meravkastning i fire av fire tilfeller.

I periode 4 gir ingen av vinnerporteføljene en meravkastning som er signifikant forskjellig fra null. Ser fra tabell 21x at avkastningen blir mindre når rangerings og holdeperiode øker, som er identisk med periode 1. Taperporteføljene gir faktisk positiv meravkastning, men den er ikke signifikant forskjellig fra null. Det hadde faktisk lønnet seg å kjøpe taperporteføljene, istedenfor å "shorte" de. Meravkastningen til taperporteføljene har samme karakteristika som vinnerporteføljene, avkastningen blir mindre når rangerings og holdeperiode øker. Momentumprofitten er lav, porteføljene 3x3 og 12x12 gir faktisk negativ meravkastning, men ved den er ikke signifikant forskjellig fra null ved noen av tilfellene.

Man ser at det man observerte ved å plote momentumprofitten sammen med utviklingen av OSEAX stemte. Momentumprofitten som ble dokumentert i avsnitt 4.1 og 4.2 er ikke vedvarende, strategien gjør det spesielt bra i periode 1 og periode 3. I periode 1 faller OSEAX brått på slutten og i periode 3 faller OSEAX over en lengre periode, dette kan tyde på at momentumstrategien gjør det best når markedet faller.

Dermed kan "hedgeporteføljenes" meravkastning som ble dokumentert i avsnitt 4.1 og 4.2 skyldes periodene 1 og 3. Dette er et viktig resultat, det betyr at momentumeffekten ikke er et generell trekk for hele datasettet, men er kun avgrenset til enkelt perioder, momentum er relatert til hvordan markedet beveger seg. Markedstilstanden påvirker momentumprofitten. Chan & Lakonishok (1996) dokumenterer i perioden 1976 til 1993, er momentumprofitten tre ganger så høy når markedet går opp som når det går ned. I det Norske aksjemarkedet virker det som om det er omvendt, dette skyldes at det er taperporteføljene som driver momentumprofitten og ikke vinnerporteføljene. Som vi vet i dag, fortsatte markedet å stige etter 28.02.2005, som kan ha hatt stor innvirkning på momentumprofitten, kanskje ikke "shortingen" av taperporteføljene ville virket like attraktiv.

Det hadde også vært interessant og sett om januareffekten påvirker momentumprofitten. Jegadessh & Timan (1993) dokumenterer at vinnerporteføljene gjør det bedre enn taperporteføljene i alle månedene unntatt januar, hvor taperporteføljene gjør det signifikant bedre enn vinnerporteføljene, men på grunn av tid vil ikke dette gjøres i denne oppgaven.

5. Konklusjon

Hver for seg gir ikke vinner- og taperporteføljene meravkastning som er signifikant forskjellig fra null. En momentumstrategi som kombinerer en lang posisjon i vinnerporteføljene med en kort posisjon i taperporteføljene, gir signifikant positiv meravkastning. Dette betyr at aksjekurs til en viss grad er forutsigbar

Alle "hedgeporteføljene" som er dannet med overlappende rangeringsperiode, unntatt 3x3, gir signifikant positiv meravkastning. Dette resultatet stemmer godt overens med litteraturen, Jegadeesh & Titman (1993) finner også at momentumprofitten er signifikant positiv for alle "hedgeporteføljer" unntatt for 3x3 porteføljen, t-verdiene rapportert av Jegadeesh og Titman er imidlertid noe høyere.

Porteføljene med overlappende rangeringsperiode som er dannet på grunnlag av 6 og 9 måneders avkastning gjør det best, de porteføljene som er dannet på grunnlag av 3 måneders avkastning gjør det dårligst. Det generelle mønsteret er at avkastning stiger fra 3 til 6 måneders rangeringsperiode, 6 og 9 måneders rangeringsperiode gir lik avkastning og fra 9 til 12 måneders rangeringsperiode faller avkastning sakte. Dette mønsteret er likt funnene dokumentert av Liu, Strong & Xu (1999).

Det er mer lønnsomt å sitte med aksjene i kort tid. Dette er en indikasjon på at momentumstrategien er lønnsom på mellom lang sikt, det ser ut som om avkastning reverserer, som igjen kan tyde på at det er en overreaksjon tilstede. Dermed kan en contrarianstrategi være lønnsom på langsikt (3 til 5 år). Den mest lønnsomme strategien er å velge ut aksjer basert på avkastning over 6 måneder og holde disse aksjene i 6 måneder. Liu, Strong & Xu (1999), Jegadeesh & Titman (1993) og Rouwenhorst (1998) finner at den mest lønnsomme strategien er 12x3.

Resultatene viser også at momentumeffekten er sterkere og varer lenger for taperporteføljene, det er "shortingen" av taperporteføljen som generer største delen av momentumprofitten. Dette resultatet er noe annerledes enn det som ble dokumentert av Jegadeesh & Titman (1993). De dokumenterer at momentumeffekten er sterkere og varer lenger for vinnerporteføljene, momentumprofitten i stor grad er drevet av vinnerporteføljene. Imidlertid finner flere at momentumprofitten er drevet av shortingen av

taperporteføljen; Hong, Lim & Stein (2000), Grinblatt & Moskowitz (2003), Jeagdeesh & Titman (2001) og Lesmond (2003).

Meravkastningen fra "hedgeporteføljene" dannet med ikke-overlappende holdeperiode er svært lik meravkastningen fra "hedgeporteføljene" dannet med overlappende rangeringsperiode.

Meravkastningen fra "hedgeporteføljene" dannet med ikke-overlappende rangeringsperiode er noe ulik meravkastningen fra "hedgeporteføljene" dannet med overlappende rangeringsperiode. Antall porteføljer som gir signifikant positiv meravkastning faller fra 15 til 8. Dette kan bety at noe av momentum effekten kan skyldes bruken av overlappende rangeringsperiode, som i seg selv kan skape autokorrelasjon.

Det er viktig å påpeke at man ikke har tatt hensyn til transaksjonskostnader. Odean (1998) antyder at investorer som følger en momentum strategi ikke oppnår høyere avkastning. Høye transaksjonskostnader og skatt kan føre til at profitten ved å følge en momentumstrategi forsvinner helt. Undersøkelser har også vist at investor som følger en slik strategi har gjort det dårligere enn markedet i perioder hvor det var statistisk bevis for positiv momentum. Dette skyldes de store transaksjonskostnadene involvert i å utnytte en slik strategi.

Siden transaksjonskostnadene vil variere fra investor til investor er det vanskelig å beregne hvor høye transaksjonskostnader en bør bruke i testen. På grunn av dette har det ikke vært uvanlig å ignorere transaksjonskostnader og la det være opptil hver enkelt investor å bedømme om strategien er lønnsom. En momentumstrategi er kjøp og salgs intensiv, det er hyppig rebalansering av porteføljene, spesielt med overlappende rangeringsperiode. Dette vil generere store transaksjonskostnader. Det norske aksjemarkedet er relativt lite, flere av aksjene handles sjeldent. Aksjene har større "spread" enn det ville vært i et større og mer likvid marked. Dette vil helt klart påvirke resultatet, dette kan føre til at strategien som testes kan virke mer lønnsom en den egentlig er.

Når man vurderer en strategi er det også viktig å vurdere om den lar seg gjennomføre i praksis. Selv om strategien ser bra ut på papiret, kan den være vanskelig å gjennomføre i praksis på grunn av vanskeligheter med handelen eller fordi handel kan påvirke prisen.

”Hedgeporteføljen” er en portefølje som i teorien krever null i investering, det antas at man kan ta inntektene fra ”short” salget og investere disse i vinnerporteføljene. I praksis vil man ikke få full tilgang til disse inntektene. Parten som låner ut aksjen vil vanligvis kreve en form for sikkerhet. Tilgangen til inntektene fra ”short” salget vil være avhengig av avtalen som gjøres med parten som låner ut aksjen. Hvis ”hedgeporteføljen” gjør det dårlig på kort sikt, vil man kunne bli tvunget til å sette inn mer kontanter på kontoen, som en sikkerhet for å kunne holde denne posisjonen.

Mye av avkastningen til ”hedgeporteføljene” skyldes at taperporteføljene gjør det dårlig. For å utnytte dette må en ha korte posisjoner som ikke nødvendigvis lar seg realisere for alle investorer, de aksjene man vil ”shorte” er ikke tilgjengelige for ”short” salg. I Norge er mange aksjer som vanskelig lar seg ”shorte”. De fleste forvaltere ”shorter” ikke aksjer, så avkastningen fra kort posisjon er muligens ikke spesielt interessant.

Ved hjelp av CAPM kan man kvantifisere avveiningen mellom risiko og forventet avkastning for å se om taperporteføljen inneholder mer risikable aksjer. Meravkastningen fra ”hedgeporteføljene” kan skyldes systematisk risiko. Taperporteføljene er faktisk mer eksponert for markedsrisiko enn vinnerporteføljene. Denne differansen er signifikant negativ som betyr at momentumprofitten, som ble oppnådd ved å ha en lang posisjon i vinnerporteføljen og en kort posisjon i taperporteføljen, kan skyldes forskjell i systematisk risiko.

Etter risikojusteringen (CAPM) er differansen mellom vinnerporteføljenes meravkastning og taperporteføljenes meravkastning betydelig mindre. Etter risikojustering er det kun 5 ”hedgeporteføljer” med overlappende rangeringsperiode som gir signifikant positiv meravkastning, og 2 ”hedgeporteføljer” med ikke-overlappende rangeringsperiode som gir signifikant positiv meravkastning. Momentumstrategien er ikke like attraktiv etter at man har justert for systematisk risiko. Forskjell i systematisk risiko forklarer nesten hele momentumeffekten. Jegadeesh & Titman (1993), og flere andre finner at momentumeffekten ikke skyldes systematisk risiko. Imidlertid finner også de at vinnerporteføljene er mer eksponert for systematisk risiko enn taperporteføljene, men forskjellen er ikke stor nok til at den forklarer momentumeffekten.

Tre-faktormodellen til Fama & French (1993) viser at taperporteføljene inneholder ”små” aksjer og aksjer med høy B/M verdi, vinnerporteføljene inneholder ”små” aksjer og aksjer

med lav B/M verdi. Disse resultatene er forenlige med Fama & French (1996), Chan, Jegadeesh & Lakonishok (1996) og Liu, Strong & Xu (1999).

Vinnere er gjennomsnittlig større enn tapere, dette er logisk på grunn av porteføljenes design. Vinnerporteføljene velger ut de aksjene som har økt den siste tiden og taperporteføljene består av aksjer som har sunket den siste tiden. Både vinnere og tapere har en tendens til å være mindre enn gjennomsnittet fordi avkastningen til små aksjer er mer volatile, og disse aksjene har derfor mer sannsynlig å være blant de beste og dårligste aksjene.

At taperporteføljene inneholder aksjer med høy B/M størrelse og vinnerporteføljene inneholder aksjer med lav B/M størrelse, er ikke nødvendigvis overraskende. Taperporteføljene inneholder aksjer som historisk har gjort det dårlig, de har lav fortjeneste og markedet har derfor også lav tillit til disse selskapene, forventningene er lave fordi de har prestert dårlig den siste tiden. Vinnerporteføljene inneholder aksjer som historisk sett gjort det bra, tilliten til disse selskapene er derfor høyere i markedet og B/M størrelsen er også derfor lav.

Justering for de tre faktorene, systematisk risiko, størrelse og B/M, eliminerer mesteparten av momentumprofitten, men justering kun for systematisk risiko eliminerer mer av momentumprofitten. Momentumstrategien fremstår som mer lønnsom når man justerer for tre faktorer enn når man kun justerer for systematisk risiko. Dette skjer fordi vinnerporteføljene og taperporteføljene laster signifikant opp med "små" aksjer og taperporteføljene laster også opp med aksjer som har høy B/M verdi.

Momentumprofitten som ble dokumentert i avsnitt 4.1 og 4.2 er ikke vedvarende, undersøkelsene av delperiodene kan tyde på at momentumstrategien gjør det best når markedet faller. Dermed kan "hedgeporteføljenes" meravkastning som ble dokumentert i avsnitt 4.1 og 4.2. skyldes periodene 1 og 3. Dette er et viktig resultat, dette betyr at momentumeffekten ikke er en generell trekk for hele datasettet, men er kun avgrenset til enkelt perioder, momentum er relatert til markedets bevegelser.

Det er ingen momentumeffekt i norske aksjemarkedet, meravkastning fra en slik strategi skyldes i stor grad kompensasjon for systematisk risiko. Hvis man i tillegg tar hensyn til transaksjonskostnader og vanskeligheter med å gjennomføre strategien i praksis, vil ikke en

slik strategi gi noen meravkastning. Jeg vil ikke anbefale noen å følge en slik strategi i norske aksjemarkedet.

Forslag til ytterligere forskning

Det eksisterer mange flere tester for å finne kilden til momentumeffekten. Porteføljer som er dannet i desember gjør det bedre enn porteføljer som har blitt dannet i andre måneder. Jegadeesh & Titman (1993) finner en tydelig sesongeffekt i momentum. De finner at vinner gjør det bedre enn taperne i alle måneder unntatt i januar, hvor taperne gjør det signifikant bedre enn vinnerne. Dette derfor vært interessant å undersøke om også dette er tilfellet i det norske aksjemarkedet.

Studier av hendelser, såkalte "event studies", er en viktig måte å teste for markedseffisiens. I en slik studie undersøker man like hendelser som har funnet sted i ulike selskaper på ulike tidspunkt, og undersøker hvordan markedet gjennomsnittlig har reagert på hendelsen. Dette gjør det mulig å se om markedet over- eller underreagerer på ny informasjon.

Moskowitz og Grinblat (1999) finner at det er en sterk momentumeffekt i industrien, momentum kan skyldes at en industri gjør det bra. De argumenterer for at en industrimomentumstrategi er mer lønnsomme enn en prismomentumstrategi i U.S. En strategi som kjøper aksjer fra industrier som har gjort det bra og selger aksjer fra industrier som har gjort det dårlig ser ut til å være lønnsomme, også etter at man har kontrollert for systematisk risiko, størrelse og B/M verdi. Dette hadde helt klart vært interessant og undersøkt i Norge hvor oljeindustrien står veldig sterkt.

Litteraturliste

Ball, Ray, S.P. Kothari, and Jay Shanken, 1995, Problems in measuring portfolio performance: An application to contrarian investment strategies, *Journal of Financial Economics*, 38, 79-107.

BASU, Sanjoy, 1977. The Investment Performance of Common Stocks in Relation to their Price to Earnings Ratio: A Test of the Efficient Markets Hypothesis, *Journal of Finance*, 32, pp. 663-682

Basu, S. 1983. The Relationship Between Earnings Yield, Market Value, And Return For NYSE Common Stocks: Further Evidence. *Journal Of Financial Economics*, 12, 129-156.

Banz, R.W., 1981, "The Relationship Between Return and Market Value of Common Stocks," *Journal of Financial Economics*, 9, 3-18.

Bhandari, L.C., 1988 "Debt/equity ratio and expected common stock return" *Journal of Finance*, 43, 507 – 522.

Carhart, 1997, "On Persistence in Mutual Fund Performance," *Journal of Finance*, 52, 57-82.

Chopra, Navin, Josef Lakonishok and Jay R. Ritter, 1992. Measuring abnormal performance: Do stocks overreact?, *Journal of Financial Economics*, 31, 235-268.

Chan, K.C., 1988, "On the Contrarian Investment Strategy", *Journal of Business*, 61, 147-164

Chan and Lakonishok 1995, "The Behavior of Stock Prices around Institutional Trades," *Journal of Finance*, 50, 1147-1174.

Chan, L., N. Jegadeesh and J. Lakonishok, 1996. Momentum Strategies. NBER Working Paper

Chopra, Navin, Josef Lakonishok and Jay R. Ritter, 1992. Measuring abnormal performance: Do stocks overreact?, *Journal of Financial Economics*, 31, 235-268.

Cooper, Gutierrez and Hameed, 2003, "Market States and Momentum," *The Journal of Finance*, 59, 1345-1365.

Cowles 3rd, Alfred, 1933. Can Stock Market Forecasters Forecast?, *Econometrica*, 1, 309-324.

Daniel, Kent and Sheridan Titman, 2004, Market reactions to tangible and intangible information, unpublished paper, Northwestern University and University of Texas.

Daniel, Kent, David Hirshleifer, and Avanidhar Subrahmanyam, 1998, "Investor Psychology and Security Market Under-and Overreactions", *Journal of Finance* 53, 1839-1885.

DeBondt, Werner F. M. and Richard H. Thaler, 1987. Further Evidence on Investor Overreaction and Stock Market Seasonality

DeBondt, Werner F. M. and Richard THALER, 1985. "Does the Stock Market Overreact?" *Journal of Finance*, 40, 793-805.

Domowitz, Ian, Jack Glen, and Ananth Madhavan, 1999, "Liquidity, Volatility, and Equity Trading Costs Across Countries," working paper, Pennsylvania State University.

Fama, Eugene F. and Kenneth R. French, 1992, The cross-section of expected stock returns, *Journal of Finance*, 47, 427-465.

-
- Fama, Eugene F., 1965. Random Walks in Stock Market Prices, *Financial Analysts Journal*, 21, 55-59.
- Fama, Eugene F., 1965. The Behavior of Stock-Market Prices, *Journal of Business*, 38, 34-105.
- Fama, Eugene F., 1970. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work, *Journal of Finance*, 25, 383-417.
- Fama, Eugene F., 1991. Efficient Capital Markets: II, *Journal of Finance*, 46, 1575-1617.
- Fama, Eugene F., 1998. Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance, *Journal of Financial Economics*, 49, 283-306.
- Fama and French, 1996, Multifactor explanations of asset pricing anomalies, *Journal of Finance* 51, 55-84.
- Fama, Eugene, Lawrence Fisher, Michael Jensen and Richard Roll, 1969. The Adjustment of Stock Prices to New Information, *International Economic Review*, 10, 1-21.
- French, Kenneth, 1980. Stock Returns and the weekend effect. *Journal of Financial Economics*., 8, 55-69.
- Gaunt, C, 2000. Overreaction in the Australian equity market: 1974-1997. *Pacific-Basin Finance journal*, 8, 375-398.
- Gibbons, M. y P. Hess. 1981. Day of the week effects and asset returns, *Journal of Business*, 54,579- 596.
- Griffin, John M., Susan Ji, and J. Spencer Martin, 2003, Momentum investing and business cycle risk: Evidence from pole to pole, *Journal of Finance*, 58, 2515–2547.
- Griffin, John, M., Xiuqing Ji, and J. Spencer Martin, 2005, Global momentum strategies: A portfolio perspective.
- Grinblatt, Mark and Tobias J. Moskowitz, 2004, Predicting stock price movements from past returns: The role of consistency and tax-loss selling, *Journal of Financial Economics*, 71, 541-579.
- Grinblat, M. and T. Moskowitz, 1999, “Do Industries Explain Momentum,” *Journal of Finance*, 54, 1249-1290.
- Grossman, Sanford J., and Joseph E. Stiglitz, 1980. On the Impossibility of Informationally Efficient Markets, *The American Economic Review*, 70, 393-408.
- Grundy, B. D., and Martin J.S., 1998, Understanding the Nature of Risks and the Source of the Rewards to Momentum Investing, Working Paper, University of Pennsylvania
- Harrison Hong & Jeremy C. Stein, 1997. A Unified Theory of Underreaction, Momentum Trading and Overreaction in Asset Markets, NBER Working Papers 6324, National Bureau of Economic Research, Inc
- Hong, Harrison, Terence Lim, and Jeremy C. Stein, 2000, Bad news travels slowly: Size, analyst coverage, and the profitability of momentum strategies, *Journal of Finance* 55, 265-296.
- Jegadeesh, N., S. Titman and M.P. Page, 2001. Profitability of Momentum Strategies: An Evaluation of Alternative Explanations. University of Texas and the NBER.
- Jegadeesh, Narasimhan and Sheridan Titman, 1996, Momentum strategies, *Journal of Finance*, 51, 1682-1713.
- Jegadeesh, Narasimhan and Sheridan Titman, 1993, Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency, *Journal of Finance*, 48, 65-91.

-
- Jegadeesh, Narasimhan, 1990. Evidence of Predictable Behavior of Security Returns, *The Journal of Finance*, 45, 881-898.
- Korajczyk, Robert and Ronnie Sadka, 2004, Are momentum profits robust to trading costs?, *Journal of Finance*, 59, 1039-1082.
- Lakonish, Shleifer & Vishny, 1994. Contrarian Investment , Extrapolation and risk. *Journal of Finance*, 49, 1541-1578.
- La Porta, R., J. Lakonishok, A. Shleifer and R. Vishny, 1995, Good News for Value Stocks: Further Evidence of Market Inefficiency, NBER Working Paper.
- Lesmond, D., M. Schill, and C. Zhou, 2004, "The illusory nature of momentum profits," *Journal of Financial Economics*, 71, 349-380.
- LEVY, Haim og Post, Thierry, 2005, *Investments*, Pearson Education, ltd.
- Liu, W, Strong, N and Xu, X,, 1999. The profitability of momentum investing. *Journal of business & accounting*, 26, 1043-1091.
- Lo, Andrew W., 1991. Long-Term Memory in Stock Market Prices, *Econometrica*, 59, 1279-1313.
- Lo, Andrew W., and A. Craig Mackinlay, 1988. Stock Market Prices Do Not Follow Random Walks: Evidence from a Simple Specification Test, *The Review of Financial Studies*, 1, 41-66.
- Lo, Andrew and A. Craig MacKinlay, 1990, When are contrarian profits due to stock market overreaction?, *Review of Financial Studies*, 3, 175-205.
- Lofthouse, Stephen, 2001: *Investment management*, 2 utg. John Wiley & Sons, ltd.
- LILLESTØL, Jostein: notater fra finansielle metoder.
- Malkiel, Burton G., 2003. The Efficient Market Hypothesis and Its Critics, *Journal of Economic Perspectives*, 17, 59 - 82.
- Mandelbrot, Benoit, 1963. The Variation of Certain Speculative Prices, *The Journal of Business*, 36,394-419.
- Odean. 1998, Are Investors Reluctant to Realize Their Losses?, *Journal of Finance*, 53, 1775-1798.
- Reinganum, Marc R., 1981, Abnormal Returns in Small Firm Portfolios. *Financial Analysts Journal*, 37, 52-56.
- Rendelman, Richard J., Charles P. Jones, and Henry A. Latané, 1982, Empirical Anomalies Based on Unexpected Earnings and the Importance of the Risk Adjustments, *Journal of Financial Economics*, 10, 269-287.
- Rosenberg, B., Reid, K. and R. Lanstein, 1985, Persuasive evidence of market inefficiency, *Journal of Portfolio Management*, 11, 9-17.
- Rouwenhorst, K. Geert, 1998, International momentum strategies, *Journal of Finance*, 53, 267-284.
- Rozeff, M. and W. Kinney, 1976, Capital Market Seasonality: The Case of Stock Returns, *Journal of Financial Economics*, 3, 379-402.
- Samuelson, Paul A., 1965. Proof that Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly, *Industrial Management Review*, 6, 41-49.

Schwert, G. William, 2002. *Anomalies and Market Efficiency*, Chapter 15, Handbook of the Economics of Finance.

Shiller, Robert J, 1981. Do Stock Prices Move Too Much to be Justified by Subsequent Changes in Dividends?, *American Economic Review*, American Economic Association, 71, 421-36.

Taffler, R, 1999. Discussion of the profitability of momentum investing. *Journal of business finance & accounting*. Nov./Dec. , 1093-1102.

Zarowin, Paul, 1990, Size, Seasonality, and Stock Market Overreaction, *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 25, 113-125.

Zhang, X. Frank, 2004, Information uncertainty and stock returns, *Journal of Finance*. Manuscript 1149.

Internet sider som har vært nyttige:

<http://www.econ.unian.it/servizi/hpp/modina/BibliografiaCapitalMarkets.html>

<http://www.e-m-h.org/bibliography.html>

<http://home.business.utah.edu/finmll/fin787/fin7870.html>

<http://ideas.repec.org/>

<http://www.nes.ru/~agoriaev/EmpFM.htm>

<http://momentum.behaviouralfinance.net/>

<http://size-effect.behaviouralfinance.net/>

<http://overreaction.behaviouralfinance.net/>

http://www.bm.ust.hk/fina/course/syllabus/Fall04_05/fina790C.pdf

<http://contrarian.behaviouralfinance.net/>

http://www.marshall.usc.edu/web/FBE.cfm?doc_id=1460

Appendix

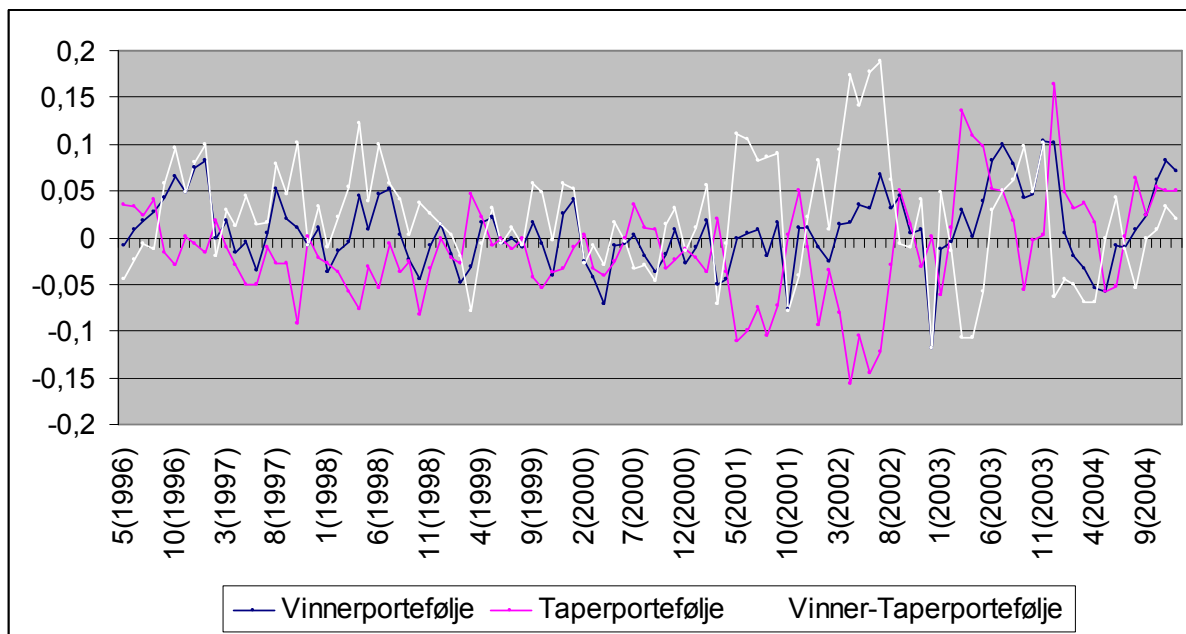
Aksjeliste

Ticker	Aksjenavn	Ticker	Aksjenavn
1 AFK	Arendals Fossekompani	37 NOV	Norsk Vekst
2 ASC	ABG Sundal Collier	38 NSG	Norske Skogindustrier (A-aksjer)
3 ATG	Andvord Tybring-Gjedde	39 ODF	Odfjell (A-aksjer)
4 BEL	Belships	40 ODFB	Odfjell (B-aksjer)
5 BLO	Blom	41 OLT	Olav Thon Eiendomsselskap
6 BNB	Bolig- og Næringsbanken	42 ORK	Orkla
7 BON	Bonheur	43 PGS	Petroleum Geo-Services
8 BOR	Borgestad (A-aksjer)	44 RANG	Sparebanken Rana
9 CNR	CanArgo Energy Corporation	45 RIC	Rica Hotels
10 DNB NOR	DnB NOR ASA	46 RIE	Rieber & Søn
11 DNO	DNO	47 ROGG	Sparebanken Rogaland
12 EID	Eidsiva Rederi	48 SADG	Sandnes Sparebank
13 EKO	Ekornes	49 SANG	Sandsvær Sparebank
14 ELK	Elkem	50 SCH	Schibsted
15 EME	Ementor	51 SCI	Scana Industrier
16 FAR	Farstad Shipping	52 SKI	Skiens Aktiemølle
17 FOS	Fosen Trafikklag	53 SME	Smedvig (A-aksjer)
18 GOD	Goodtech	54 SOLV	Solvang
19 GRE	Gresvig	55 SPOG	Sparebanken Øst
20 GRO	Ganger Rolf	56 SST	Steen & Strøm
21 GRR	Green Reefers ASA	57 STA	Stavanger Aftenblad
22 GYL	Gyldendal Norsk Forlag	58 STB	Storebrand
23 HAG	Håg	59 SVEG	Sparebanken Vest
24 HNA	Hafslund (A-aksjer)	60 TAD	Tandberg Data
25 HNB	Hafslund (B-aksjer)	61 TEN	Tsakos Energy Navigation Ltd.
26 HSD	Hardanger Sunnhordlandske DS	62 TOM	Tomra Systems
27 JIN	Jinhui Shipping and Transport	63 TOTG	Totens Sparebank
28 KOG	Kongsberg Gruppen	64 TTS	TTS Marine
29 KVE	Kverneland	65 TAA	Tandberg
30 KVI	Kværner	66 UTO	Unitor
31 MING	Sparebanken Midt-Norge	67 VEI	Veidekke
32 MORG	Sparebanken Møre	68 VIS	Visma
33 NAM	Namsos Trafikkselskap	69 VSBG	Sparebanken Vestfold
34 NER	Nera	70 VVL	Voss Veksel- og Landmandsbank
35 NHY	Norsk Hydro	71 WWI	Wilh. Wilhelmsen (A-aksjer)
36 NONG	Sparebanken Nord-Norge	72 WWIB	Wilh. Wilhelmsen (B-aksjer)
		73 AAV	Adresseavisen

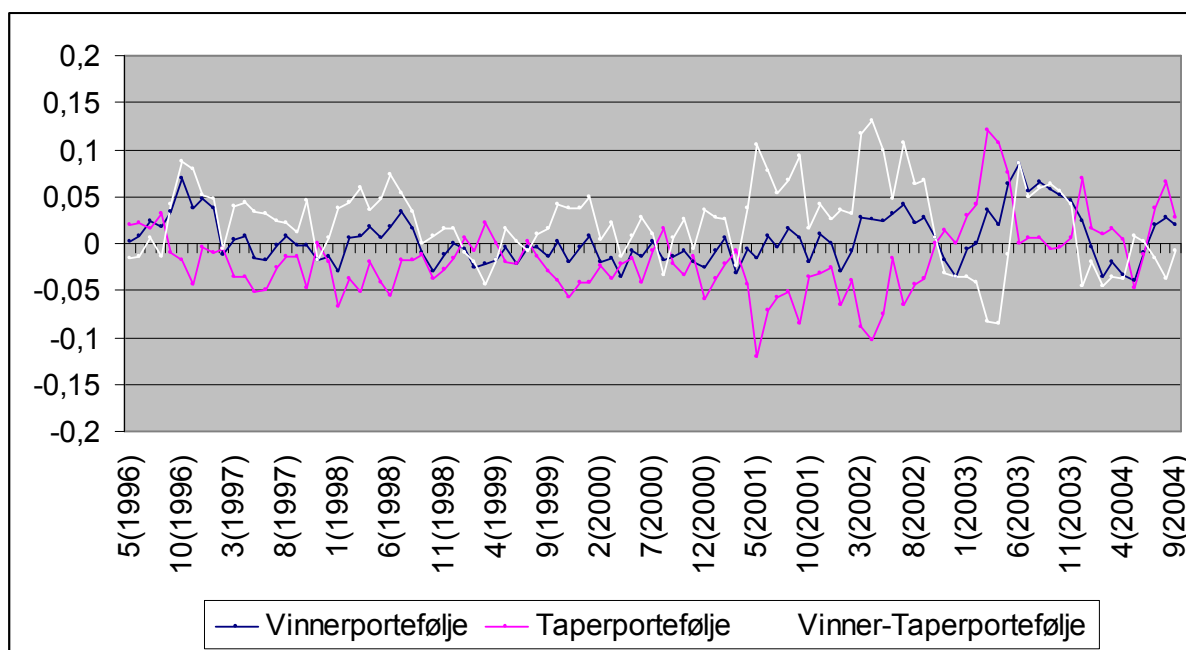
Porteføljenes utvikling

Aritmetisk metode, overlappende rangeringsperiode

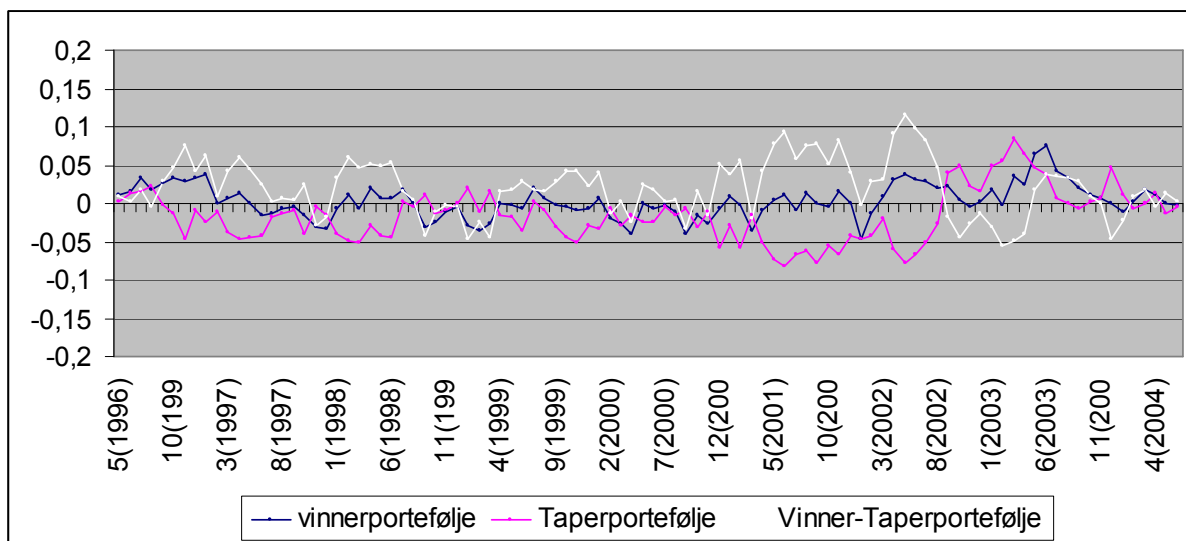
3x3



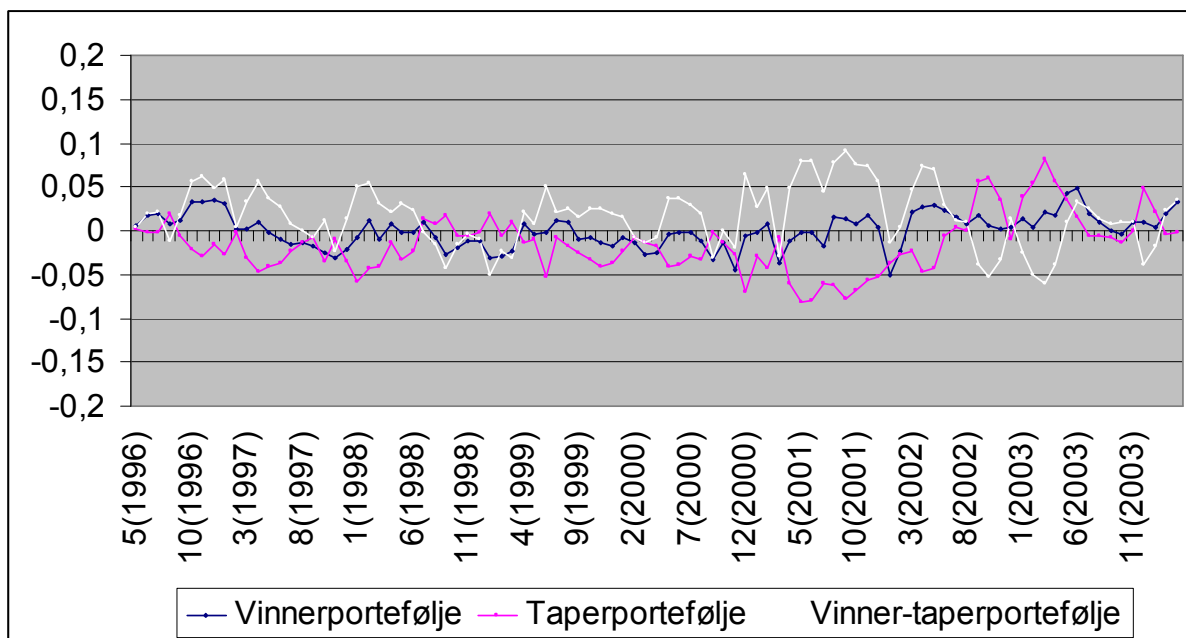
3x6



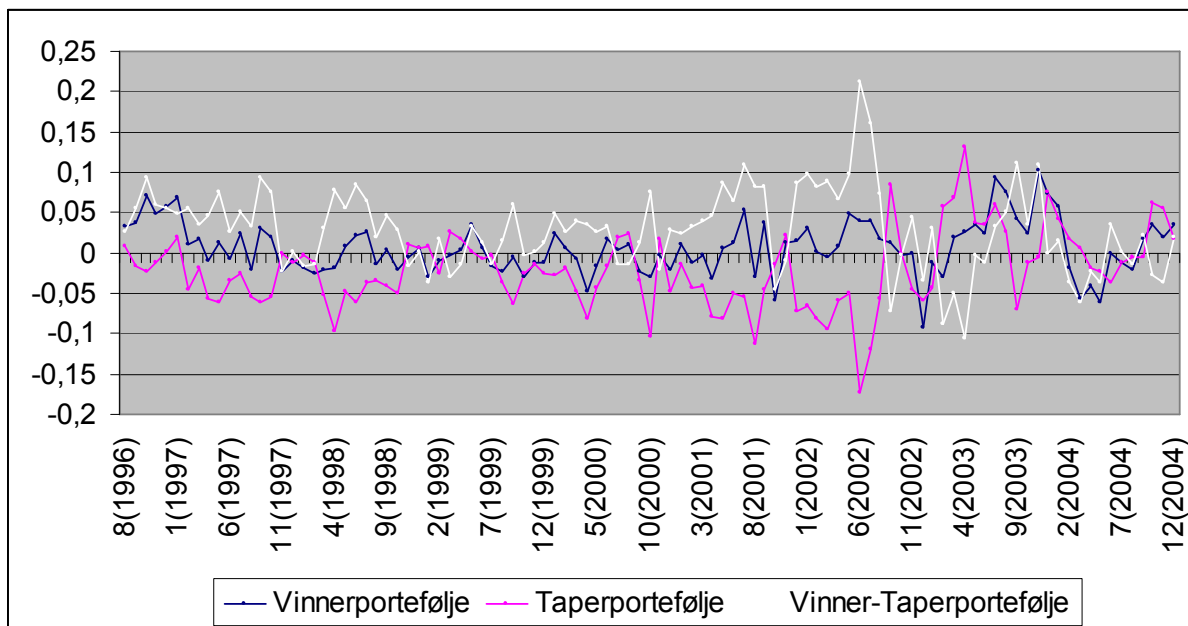
3x9



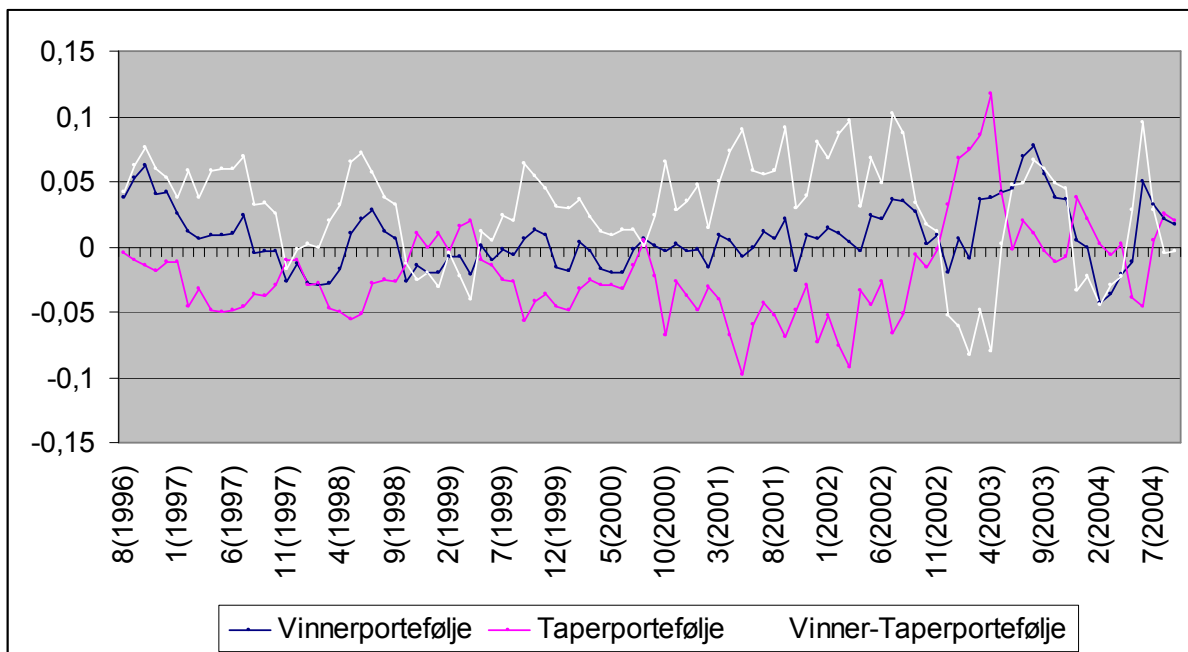
3x12



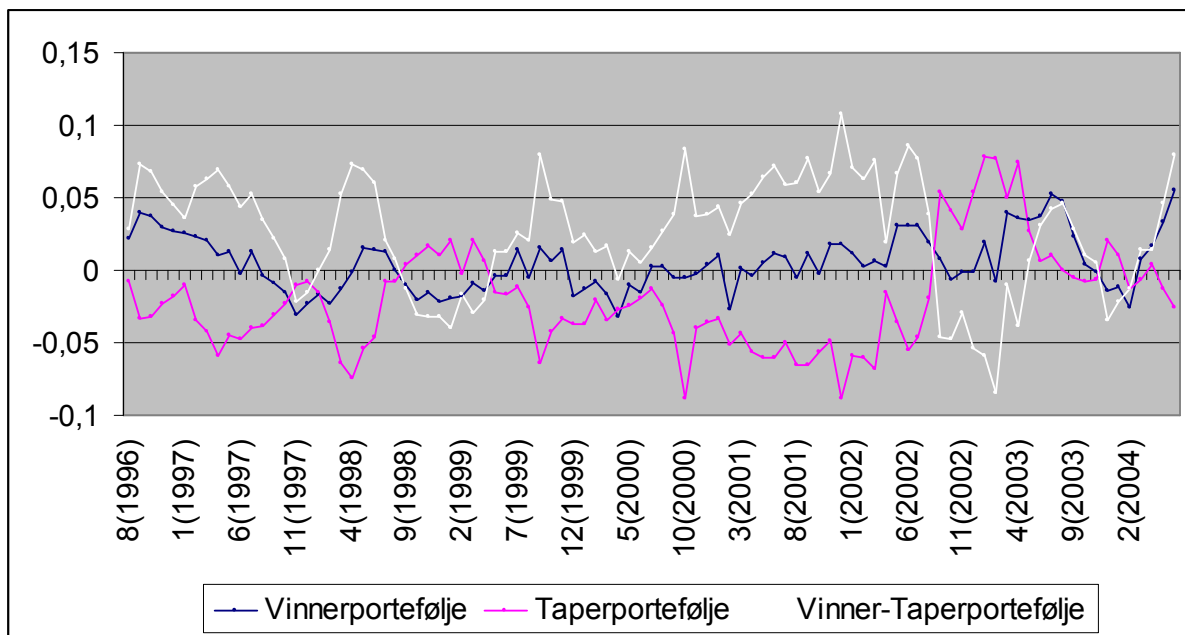
6x3



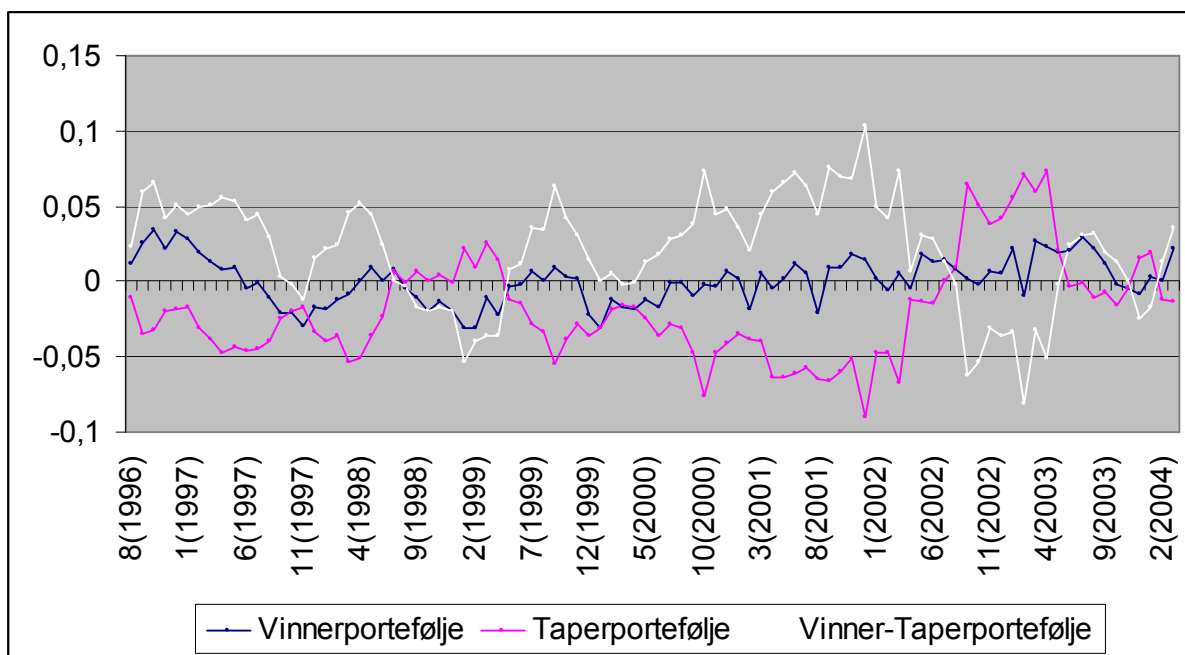
6x6



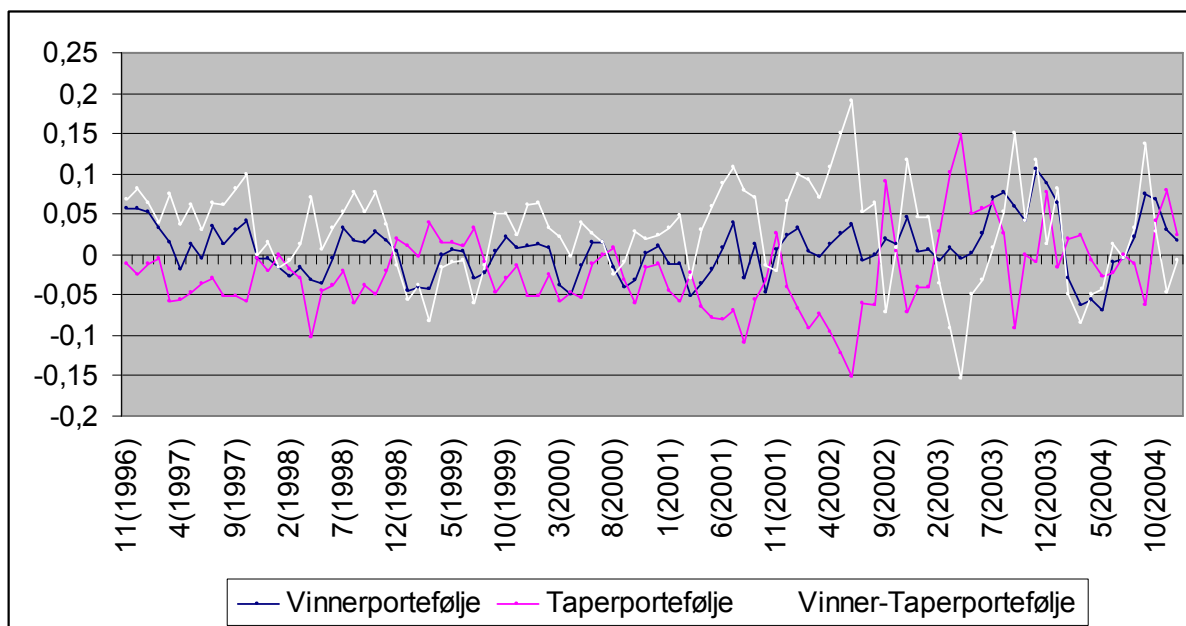
6x9



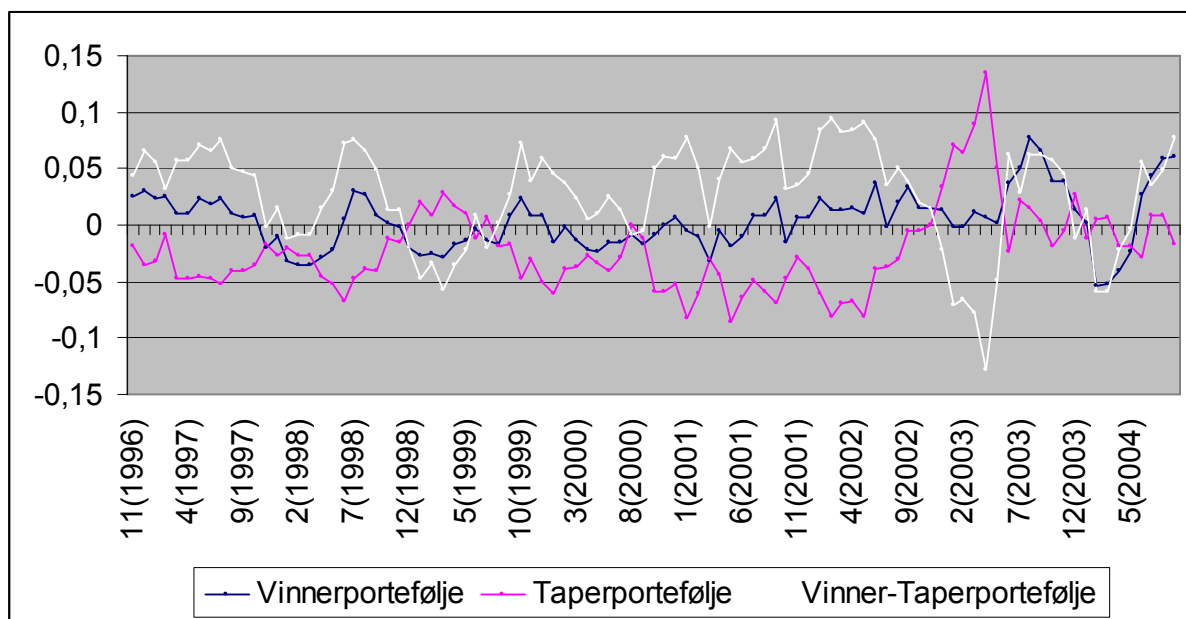
6x12



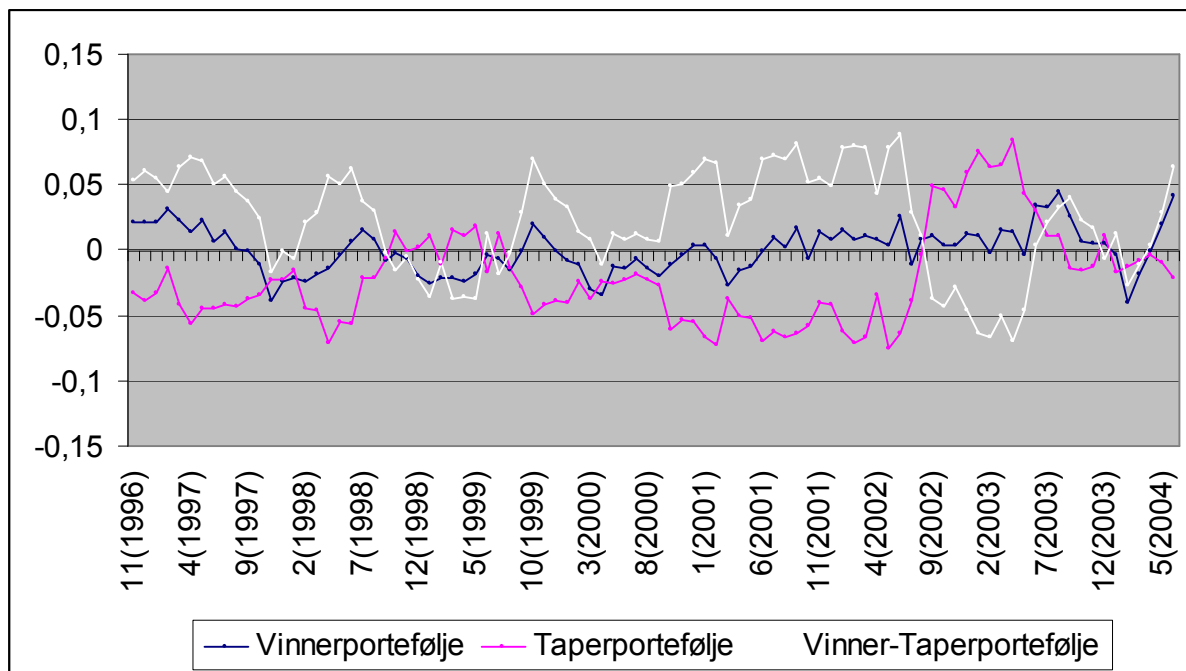
9x3



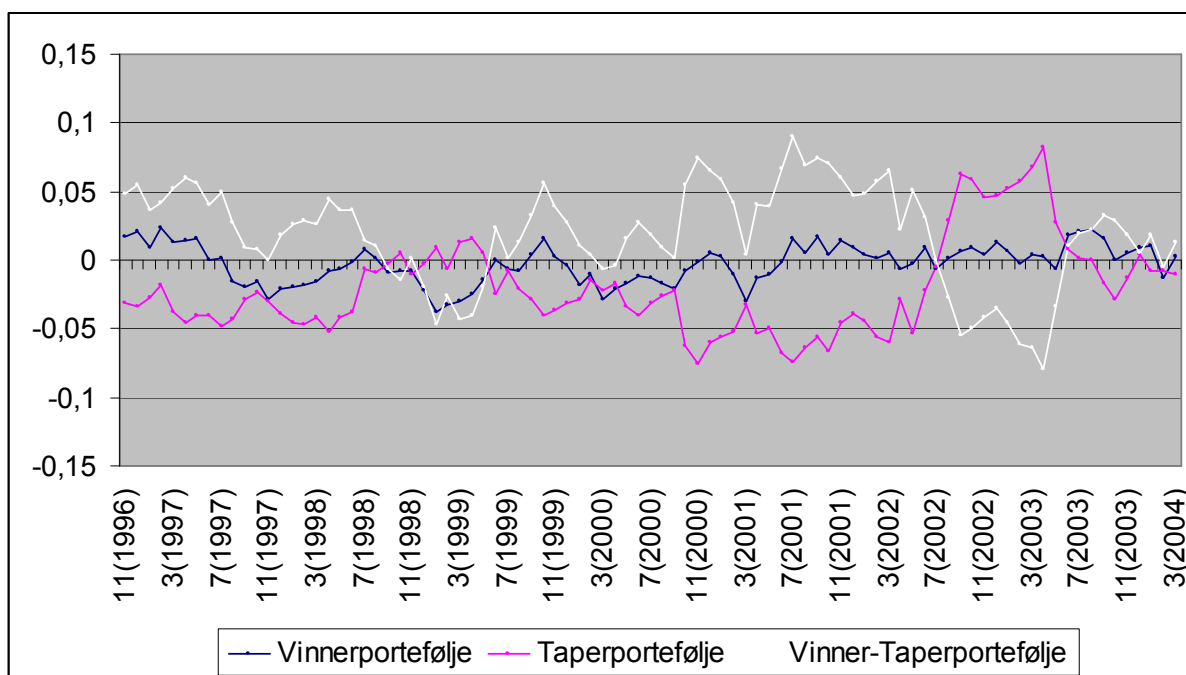
9x6



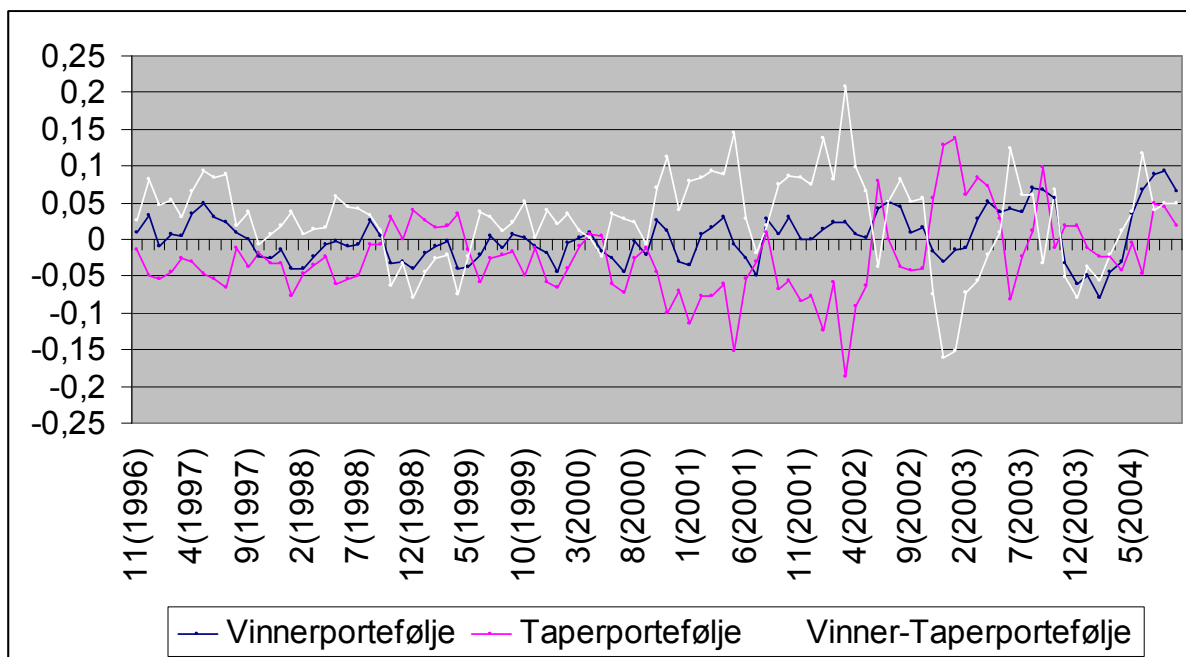
9x9



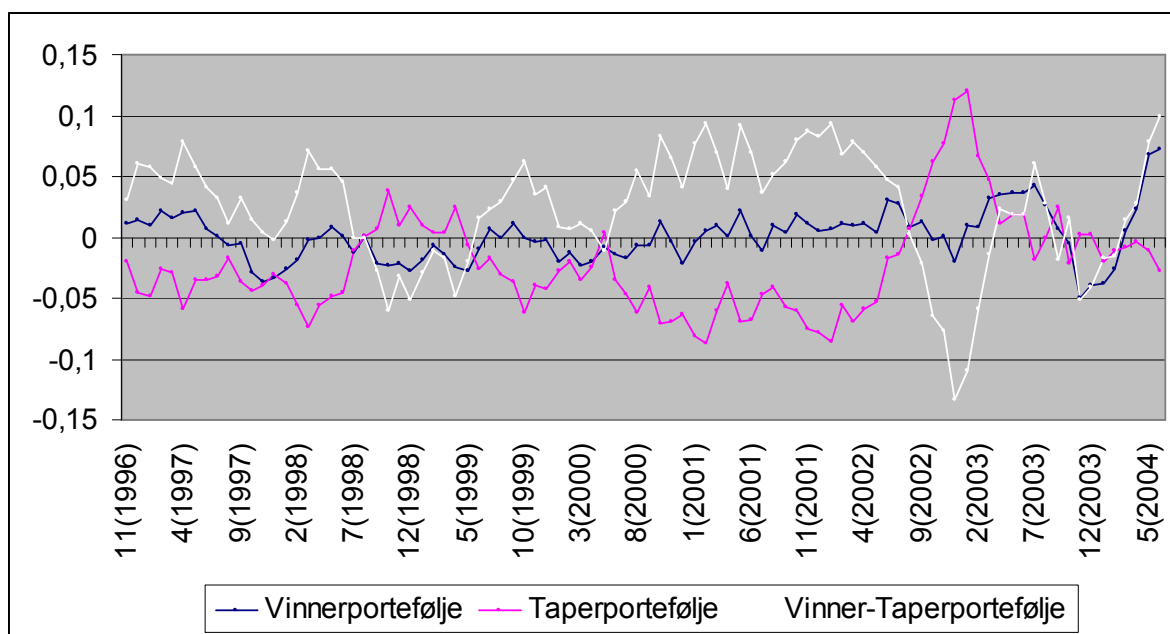
9x12



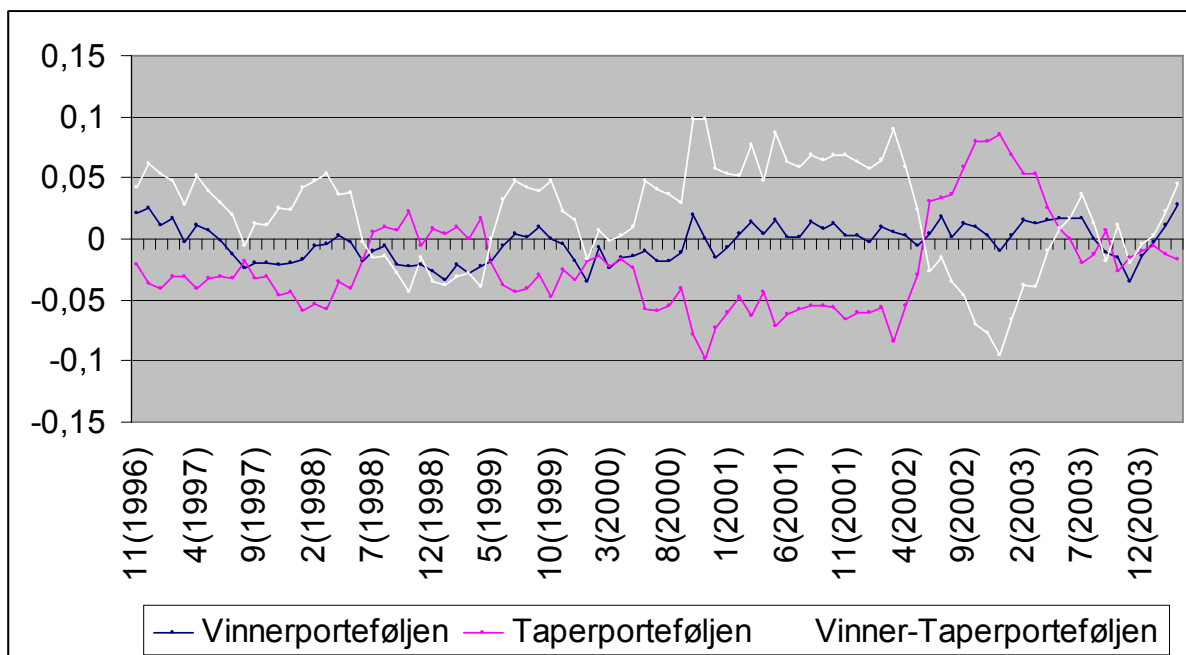
12x3



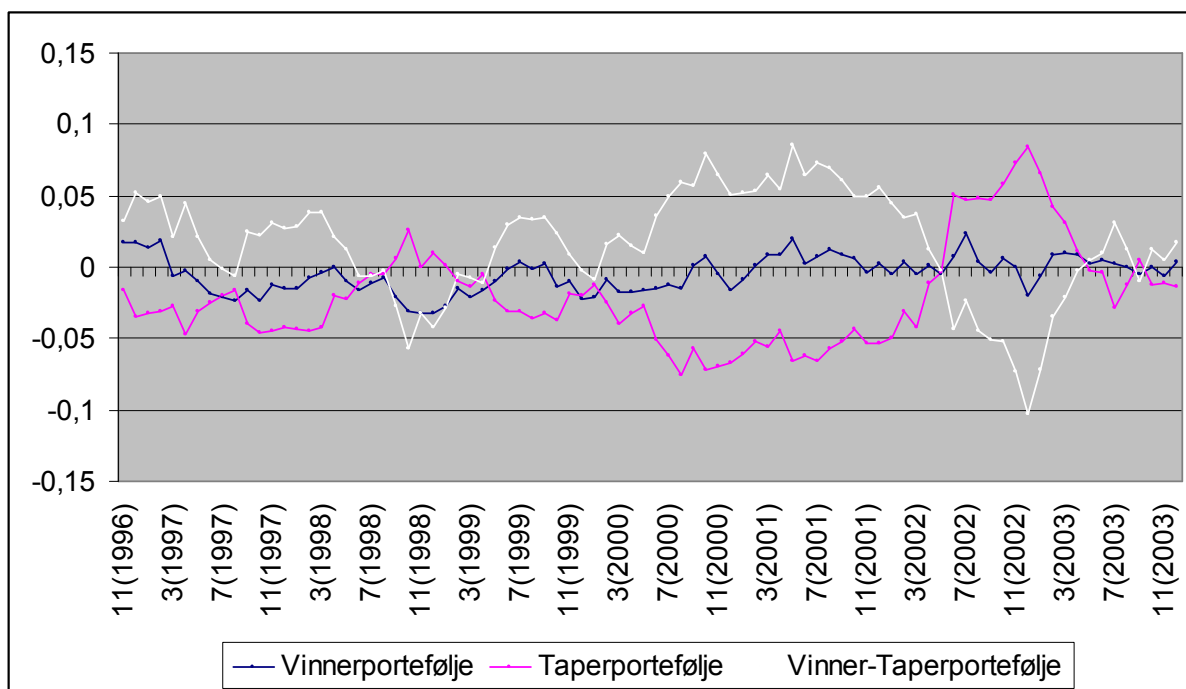
12x6



12x9

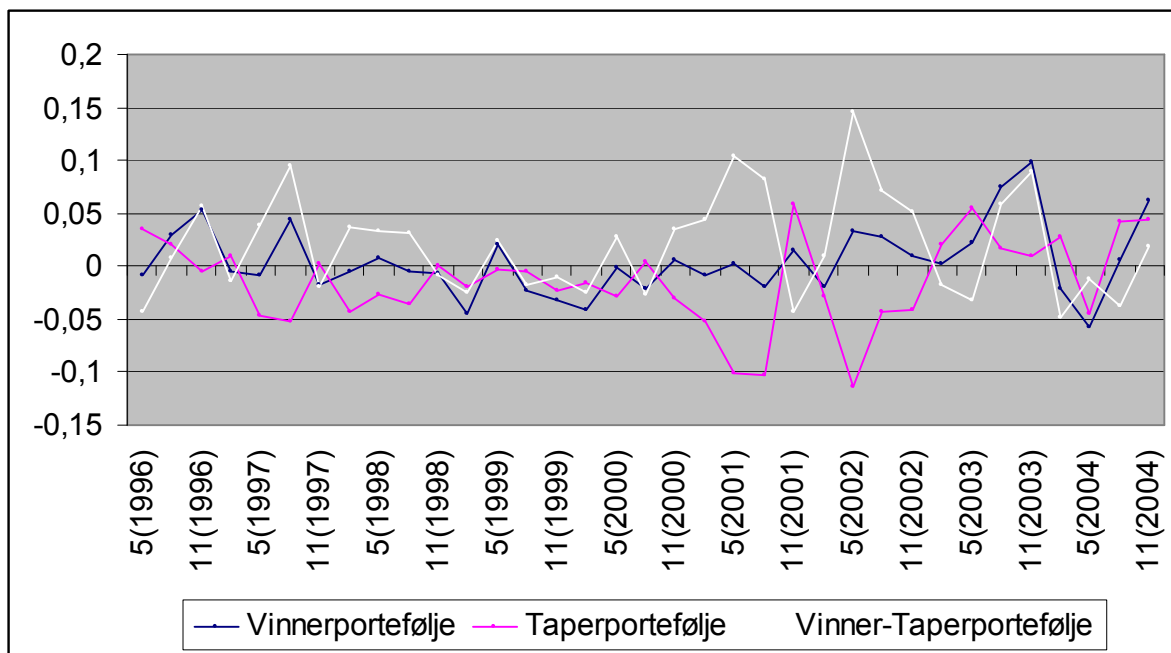


12x12

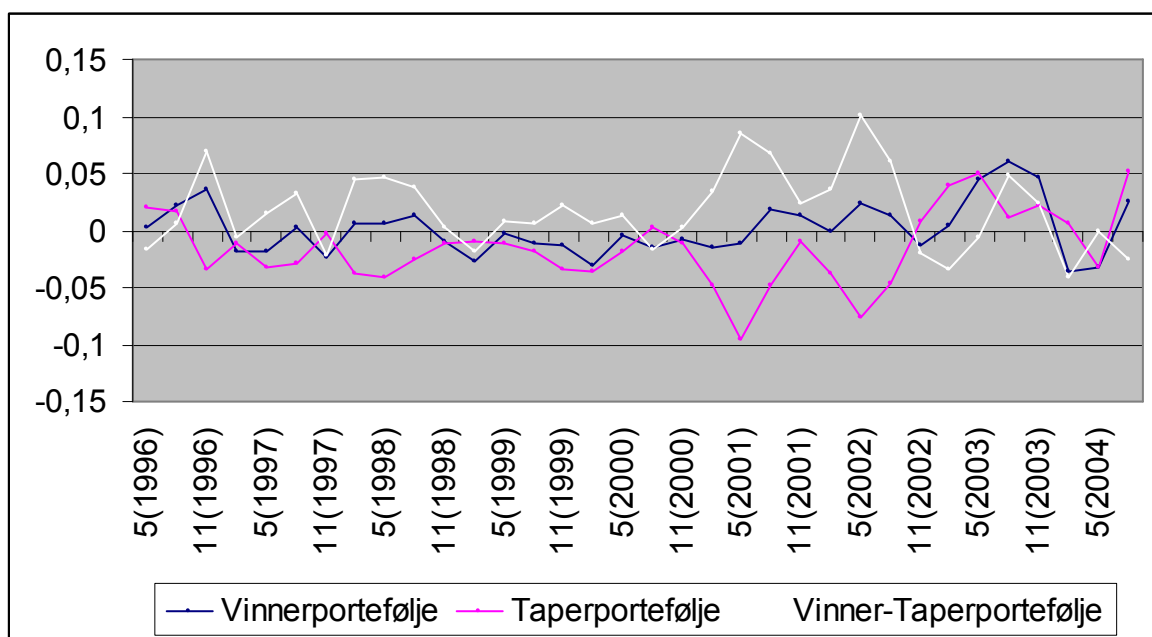


Aritmetisk metode, ikke-overlappende rangeringsperiode

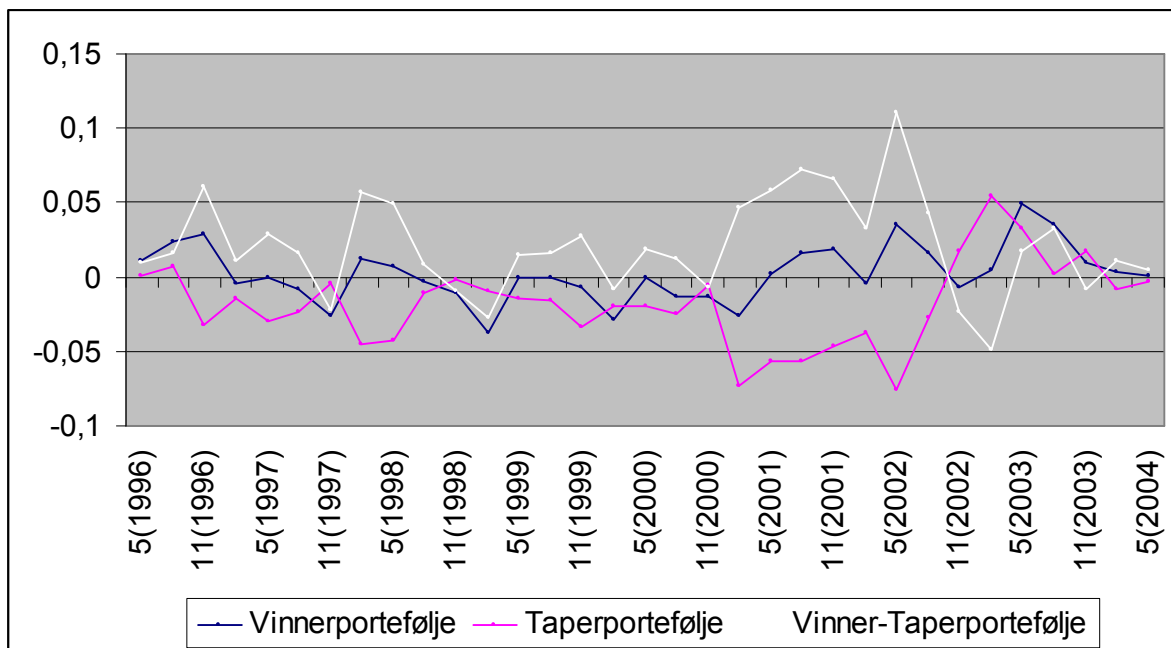
3x3



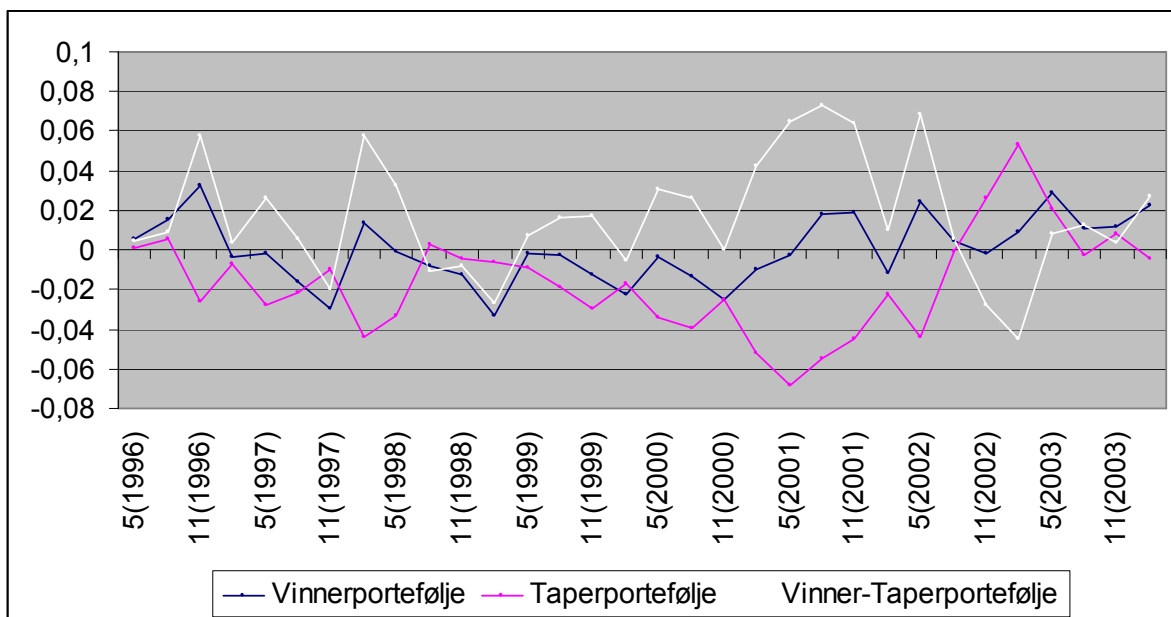
3x6



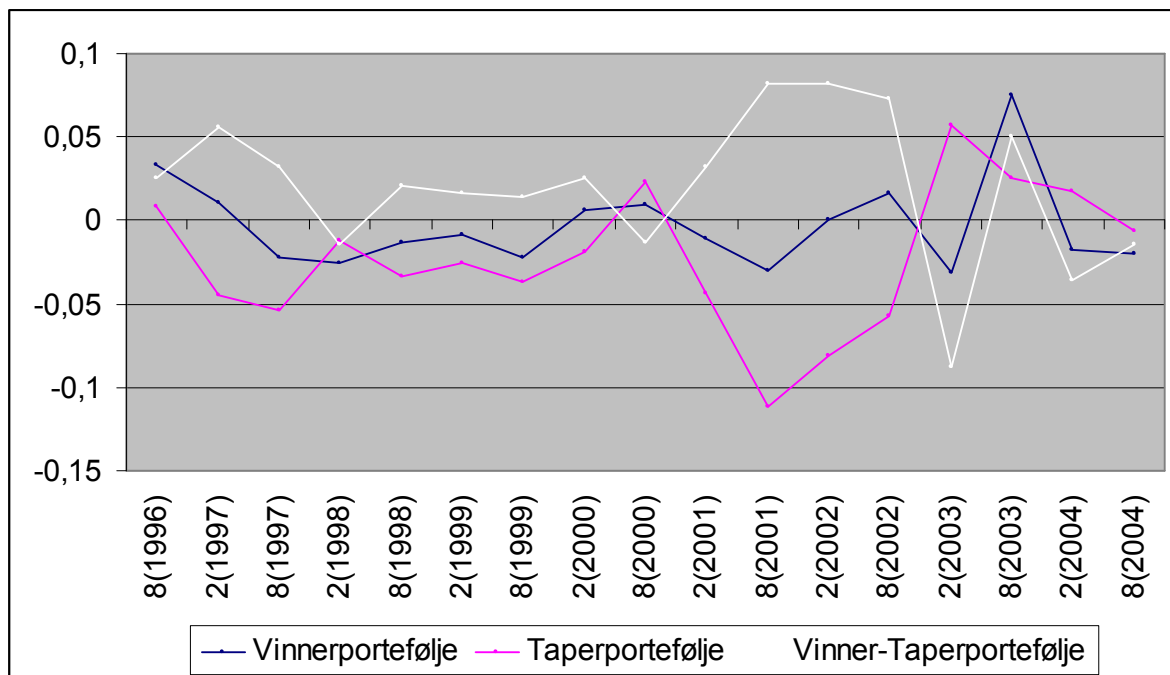
3x9



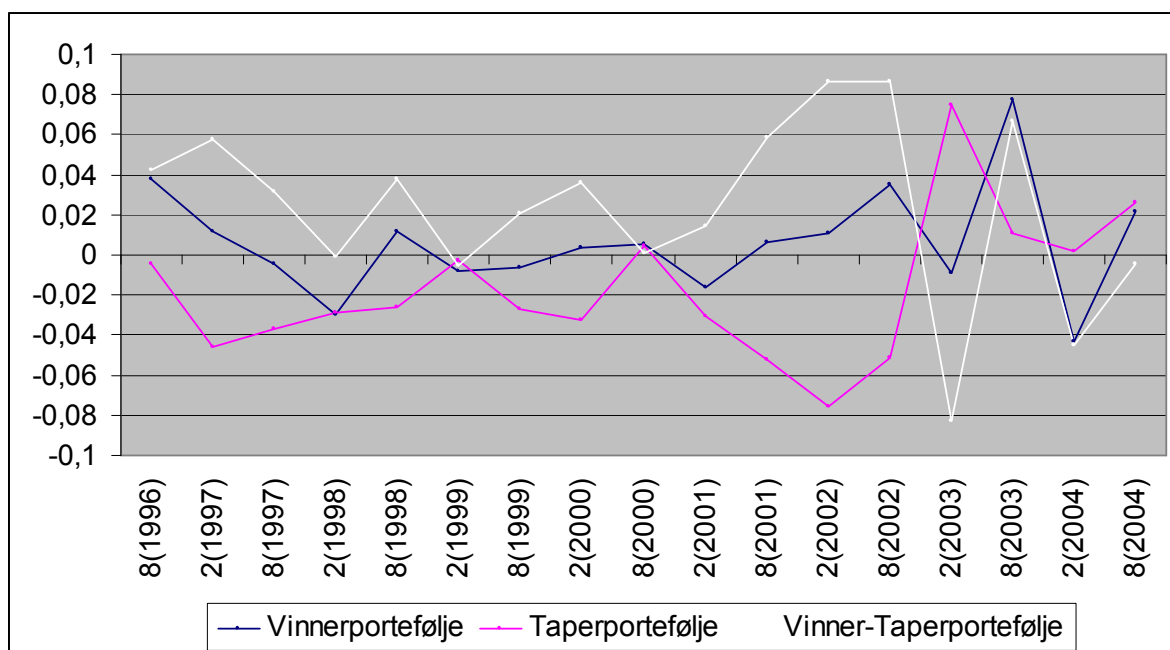
3x12



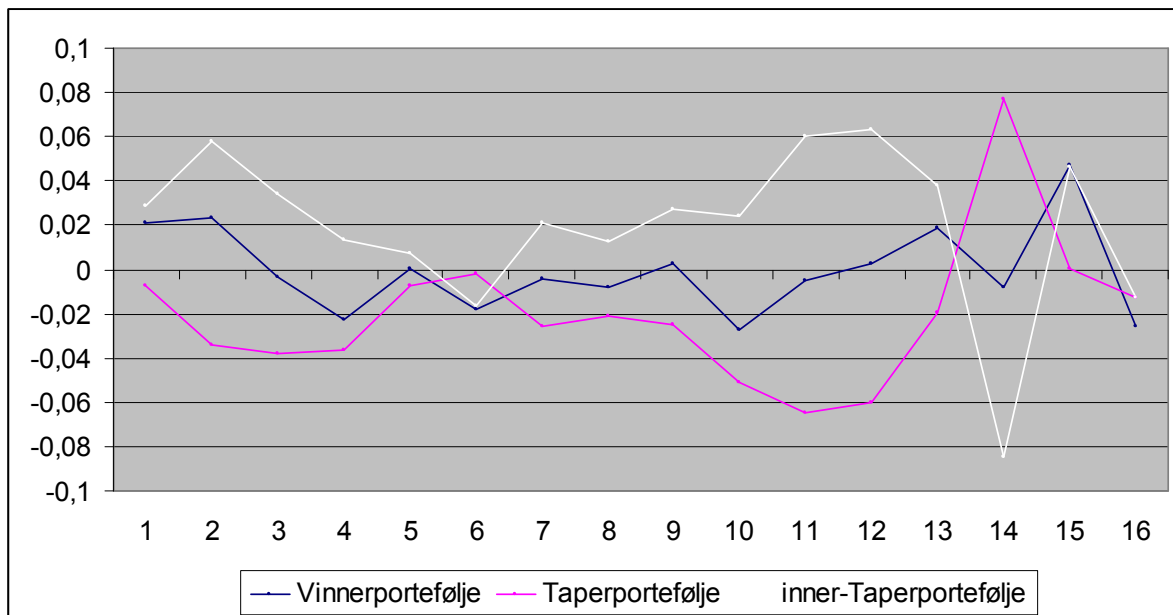
6x3



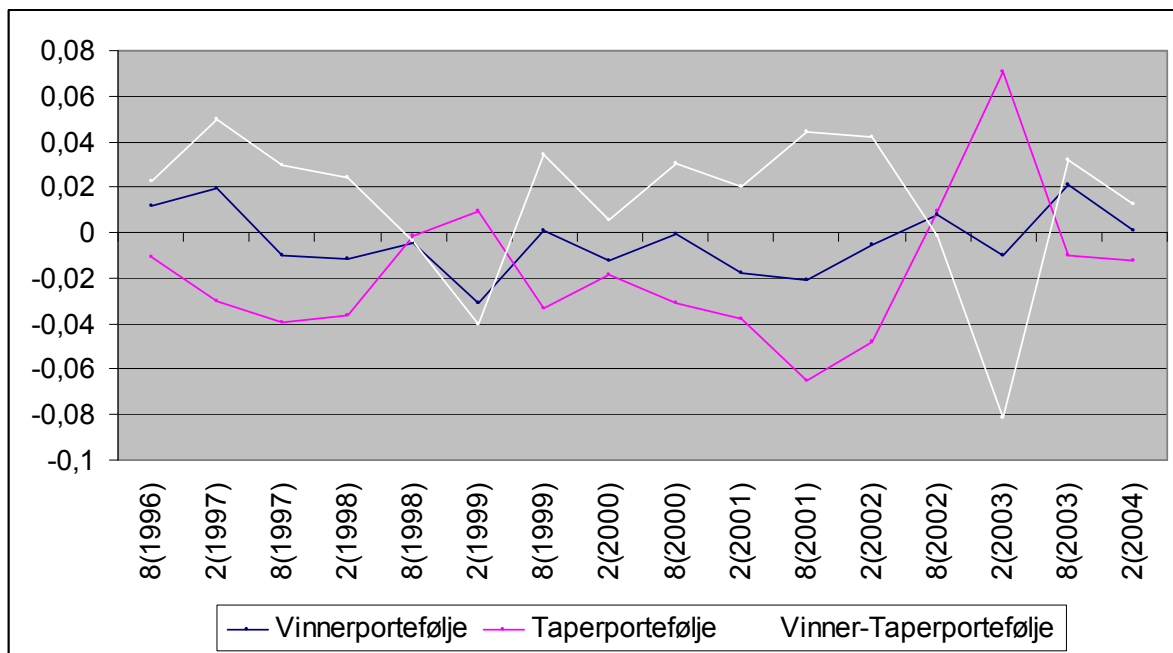
6x6



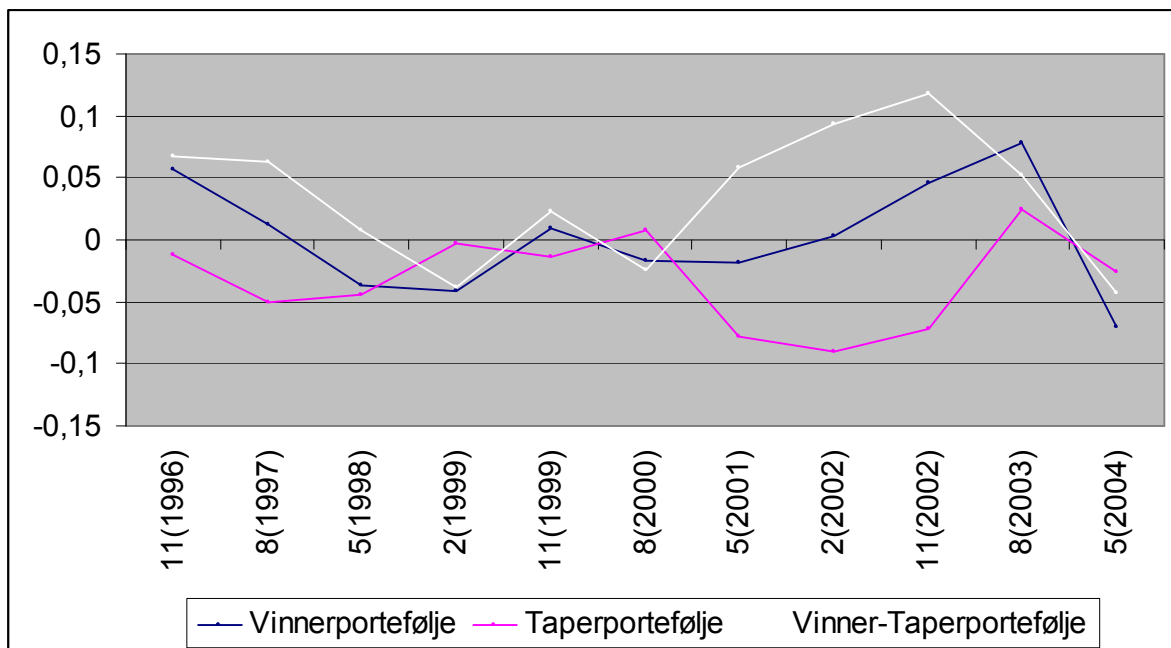
6x9



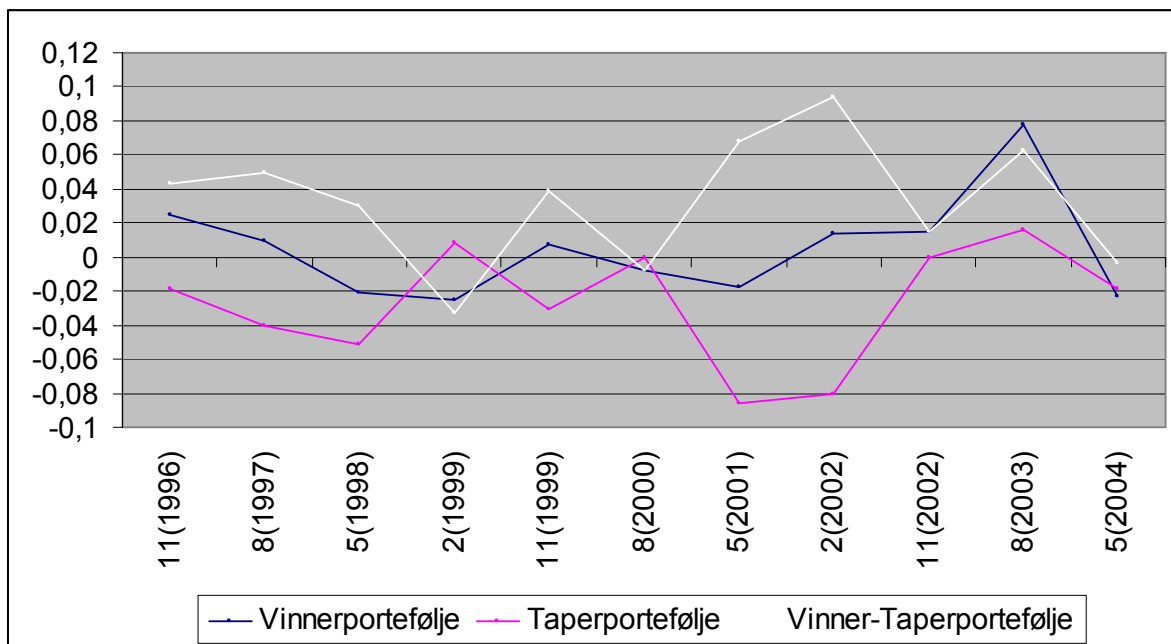
6x12



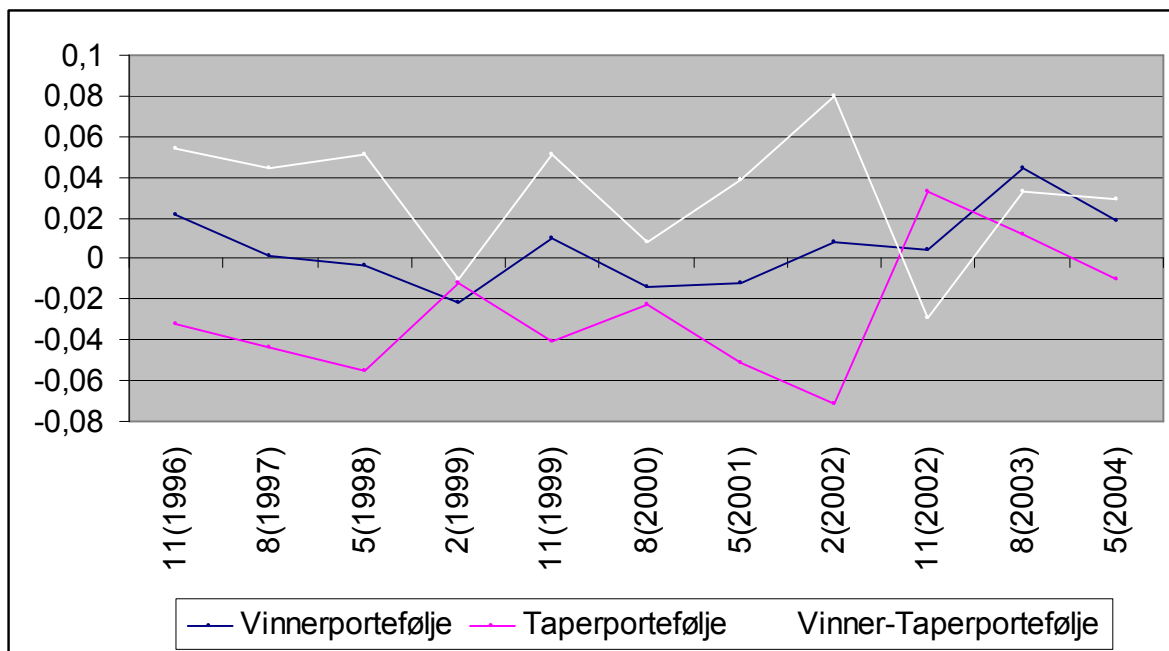
9x3



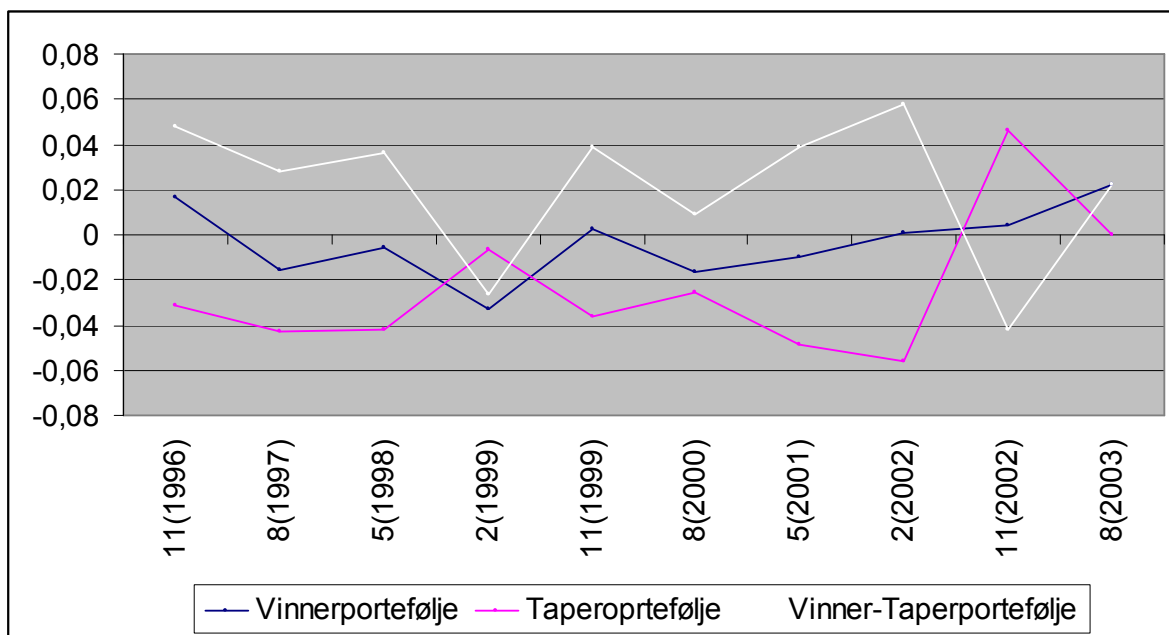
9x6



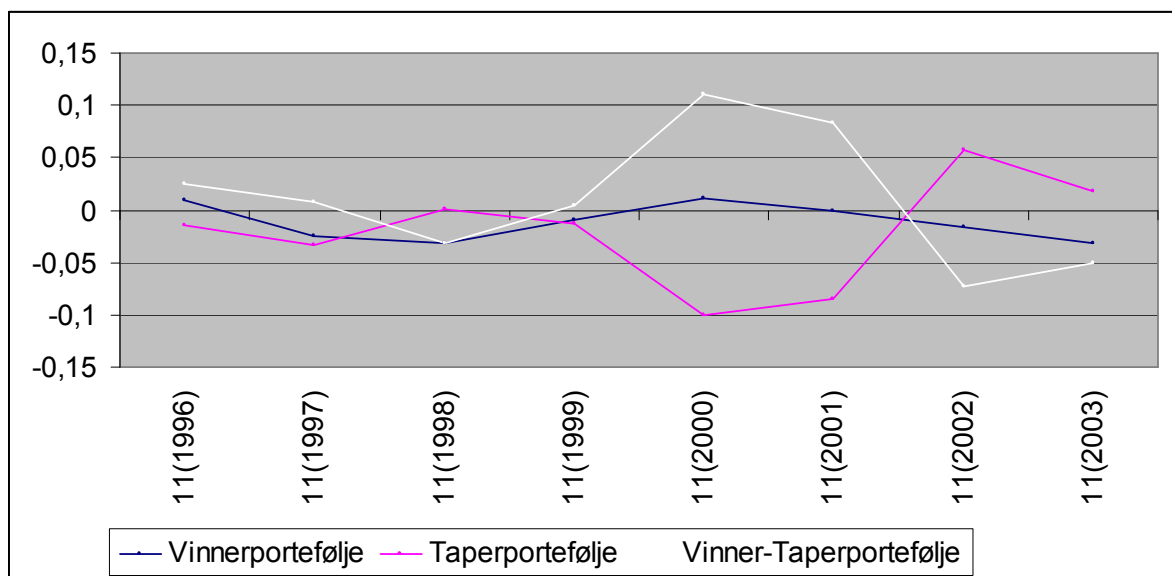
9x9



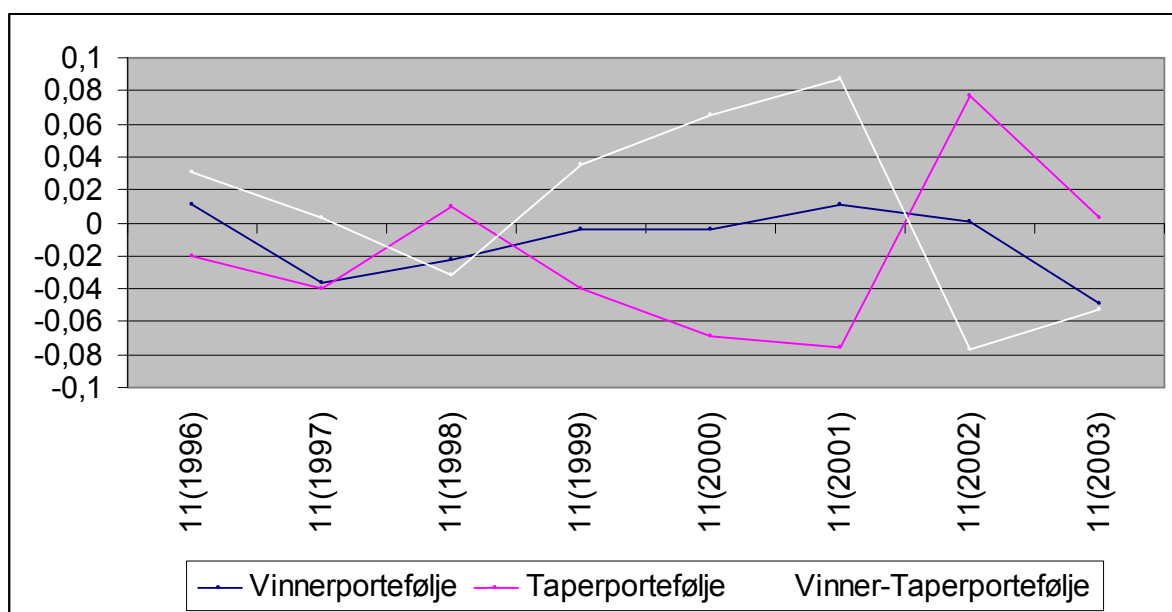
9x12



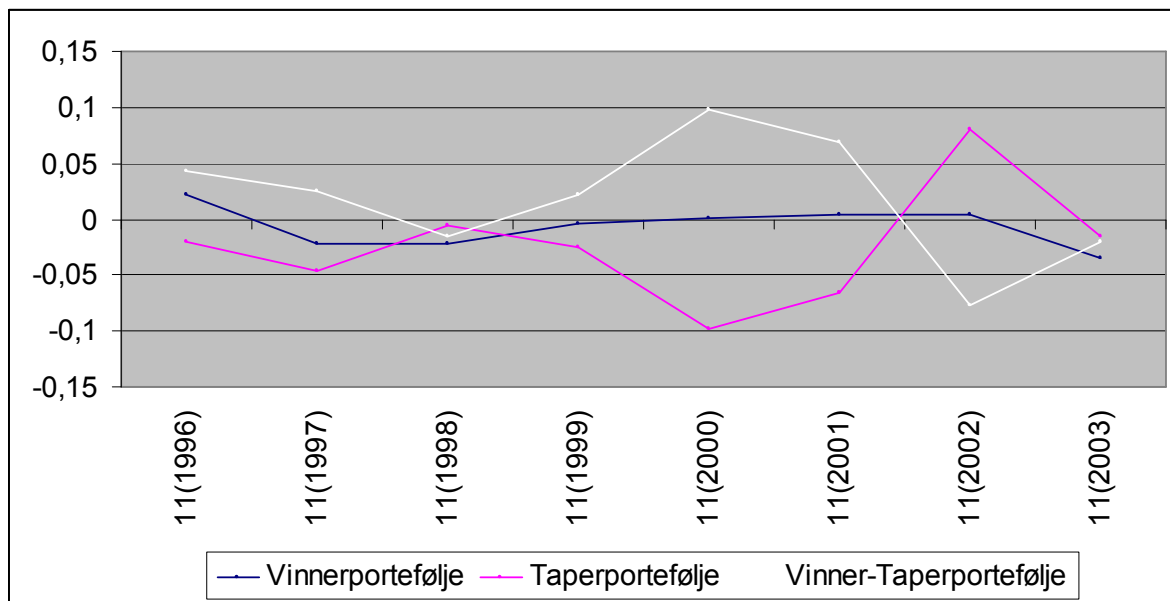
12x3



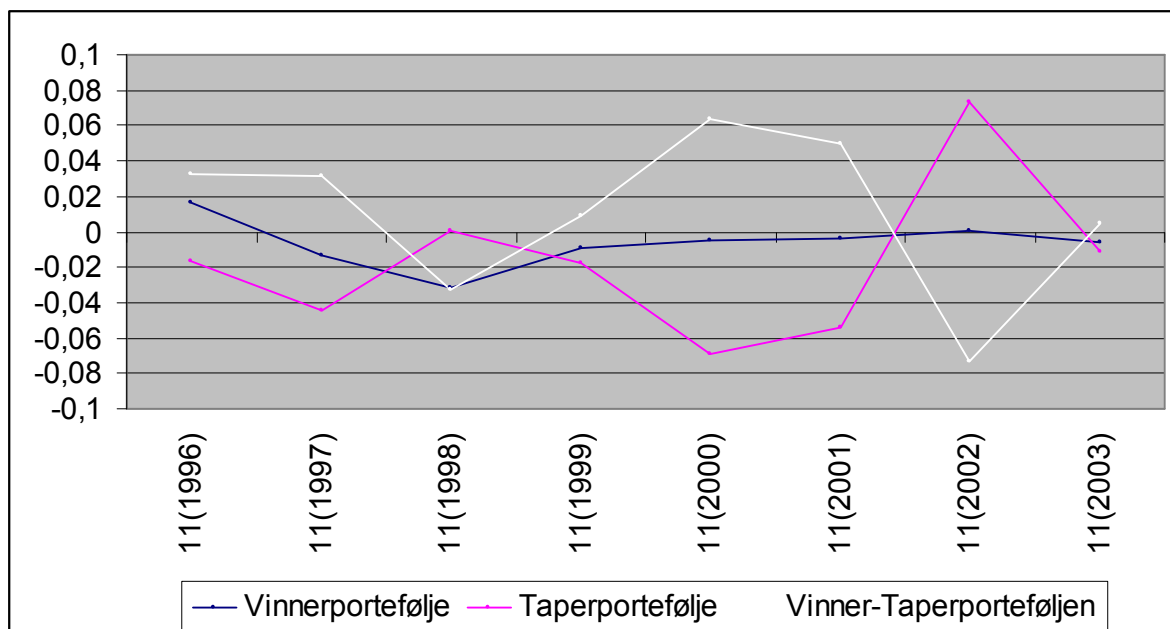
12x6



12x9



12x12



Aritmetrisk metode uten risikojustering

Ikke-overlappende rangeringsperiode

Tabell 2: Aritmetisk metode ikke-overlappende rangeringsperiode, før risikojustering

			Holdeperiode (K)			
			3	6	9	12
Rangerings periode(J)	3	vinnerportefølje	0,00757187	0,00235119	0,0032092	0,00054463
		(t-observator)	0,21255115	0,09272528	0,15934102	0,02933819
		taperportefølje	-0,01201333	-0,01573006	-0,01944705	-0,01649602
		(t-observator)	-0,26056425	-0,40871193	-0,61264919	-0,56822197
		hedgeportefølje	0,01958519	0,01808125	0,02265625	0,01704065
		(t-observator)	1,06298099	1,24059841	1,90582045	1,56381759
	6	vinnerportefølje	-0,00288647	0,00744532	-0,00039032	-0,00392911
		(t-observator)	-0,1062955	0,26981231	-0,01953808	-0,2751499
		taperportefølje	-0,02312498	-0,01902299	-0,02046809	-0,01778788
		(t-observator)	-0,54692669	-0,53742752	-0,62729546	-0,56670341
		hedgeportefølje	0,02023851	0,02646832	0,02007777	0,01385877
		(t-observator)	1,27360688	1,86491036	1,65951785	1,27088935
	9	vinnerportefølje	0,00186824	0,00490809	0,00518467	-0,00340384
		(t-observator)	0,04175345	0,16310209	0,27540173	0,65143377
		taperportefølje	-0,03237485	-0,02755152	-0,02665348	-0,02833639
		(t-observator)	-0,86528359	-0,80258092	-0,86471978	-0,88680285
		hedgeportefølje	0,03424309	0,03245961	0,03183815	0,0493191
		(t-observator)	1,85654954	2,24851218	2,78758563	3,43746927
	12	vinnerportefølje	-0,0118378	-0,0117099	-0,00661363	-0,0065629
		(t-observator)	-0,68391837	-0,52752459	-0,36372755	-0,48388738
		taperportefølje	-0,02124452	-0,01928207	-0,02467005	-0,01740445
		(t-observator)	-0,41096539	-0,38955087	-0,47352599	-0,3998052
		hedgeportefølje	0,00940672	0,00757216	0,01805642	0,01084155
		(t-observator)	0,46762284	0,41688264	1,03390113	0,76053117

Ikke-overlappende holdeperiode

Tabell 3: Aritmetisk metode ikke-overlappende holdeperiode, før risikojustering

			Holdeperiode (K)			
			3	6	9	12
Rangerings periode(J)	3	vinnerportefølje	0,00757187	0,001076023	-0,00112045	0,007959955
		(t-observator)	0,21255115	0,0393327	-0,05678821	0,44600534
		taperportefølje	-0,01201333	-0,0253237	-0,01190816	-0,02662736
		(t-observator)	-0,26056425	-0,58653624	-0,34454663	-0,76449878
		hedgeportefølje	0,01958519	0,02639972	0,01078771	0,03458732
		(t-observator)	1,06298099	1,63332503	0,85719186	2,79472121
	6	vinnerportefølje	0,00471858	0,00744532	-0,00020852	0,00071187
		(t-observator)	0,14616067	0,26981231	-0,00962085	0,05369073
		taperportefølje	-0,01850669	-0,01902299	-0,02050521	-0,01656918
		(t-observator)	-0,47010443	-0,53742752	-0,80271767	-0,65974912
		hedgeportefølje	0,02322526	0,02646832	0,0202967	0,0170869
		(t-observator)	1,44259102	1,86491036	1,91591525	1,90262942
	9	vinnerportefølje	0,00496803	0,0005958	0,00518467	0,0004834
		(t-observator)	0,14395682	0,03068716	0,27540173	0,03355113
		taperportefølje	-0,02352795	-0,02707441	-0,02665348	-0,02434082
		(t-observator)	-0,52596884	-0,60978133	-0,86471978	-0,693431
		hedgeportefølje	0,02849598	0,0276702	0,03183815	0,02482422
		(t-observator)	1,59497294	1,80564779	2,78758563	2,06887144
	12	vinnerportefølje	0,003388747	0,001965237	-0,00207975	-0,0065629
		(t-observator)	0,099743649	0,068631036	-0,13524105	-0,48388738
		taperportefølje	-0,02278161	-0,02230205	-0,02103403	-0,01740445
		(t-observator)	-0,50023103	-0,55881294	-0,48925225	-0,3998052
		hedgeportefølje	0,02617035	0,02426729	0,01895428	0,01084155
		(t-observator)	1,45652725	1,56230688	1,31272465	0,76053117

Geometrisk metode uten risikojustering

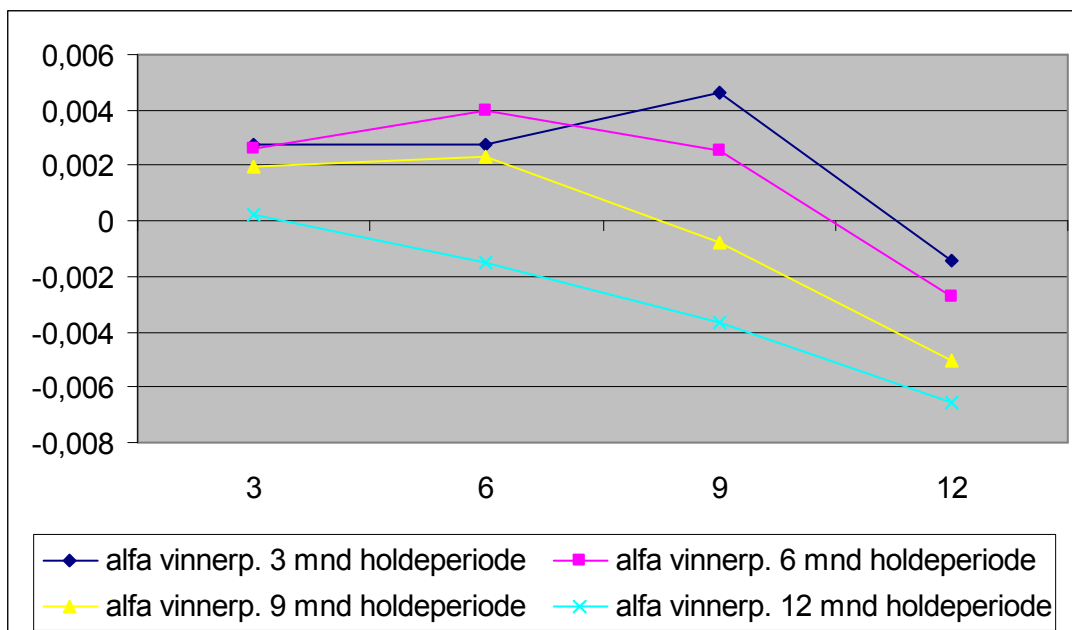
Overlappende rangeringsperiode.

Tabell 4a: Geometrisk metode med overlappende rangeringsperiode

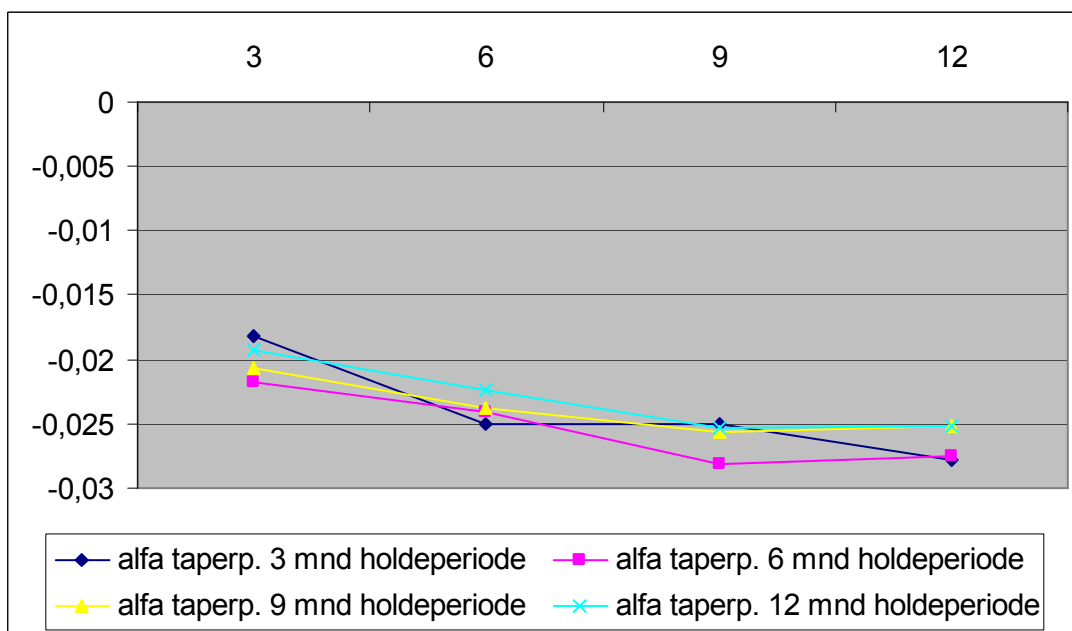
□ indikerer statistisk signifikans på 1 % nivå, * indikerer statistisk signifikans på 2,5 % nivå

** indikerer statistisk signifikans på 5 % nivå, *** indikerer statistisk signifikans på 10 % nivå

			Holdeperiode (K)			
			3	6	9	12
Rangerings periode (J)	3	vinnerportefølje	0,00675159	0,00260083	0,00194561	0,0002175
		(t-observator)	0,18921627	0,1120456	0,09263195	0,00981488
		taperportefølje	-0,01820279	-0,0217823	-0,0206622	-0,0192597
		(t-observator)	-0,31148907	-0,5388629	-0,5957291	-0,5585669
		hedgeportefølje	0,02495438	0,02438317	0,02260782	0,01947729
		(t-observator)	1,15250	1,6541 ***	1,7631 **	1,5027 ***
	6	vinnerportefølje	0,00278711	0,00394833	0,00230096	-0,0014972
		(t-observator)	0,09305234	0,14552283	0,13972282	-0,107222
		taperportefølje	-0,02507072	-0,0240610	-0,0238065	-0,0224355
		(t-observator)	-0,51216835	-0,6071177	-0,6988534	-0,6771897
		hedgeportefølje	0,02785783	0,02800937	0,0261075	0,02093834
		(t-observator)	1,53509559	1,84415 **	2,18197 *	1,84165 **
	9	vinnerportefølje	0,00464553	0,00251619	-0,0007752	-0,0037026
		(t-observator)	0,144172	0,1082195	-0,0474487	-0,2942533
		taperportefølje	-0,02498178	-0,0281893	-0,0256838	-0,0253625
		(t-observator)	-0,46580329	-0,6730338	-0,6571605	-0,7006876
		hedgeportefølje	0,02962731	0,03070553	0,02490857	0,02165987
		(t-observator)	1,49743 ***	2,0269 *	1,85944 **	1,78736**
	12	vinnerportefølje	-0,00145206	-0,0026961	-0,0050368	-0,0065610
		(t-observator)	-0,04983533	-0,1287133	-0,3272937	-0,5505402
		taperportefølje	-0,02775951	-0,0274953	-0,0252168	-0,0251852
		(t-observator)	-0,49573534	-0,6337491	-0,6217673	-0,7050784
		hedgeportefølje	0,02630745	0,02479925	0,02018002	0,01862415
		(t-observator)	1,3179 ***	1,6277 ***	1,4711 ***	1,5640 ***

Figur: 9. Vinnerporteføljes alfa.

(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Figur: 10. Taperporteføljes alfa.

(X-aksen viser antall måneder som brukes for å rangere aksjene.)

Ikke-overlappende rangeringsperiode

Tabell 4b: Geometrisk metode uten overlappende rangeringsperiode

□ indikerer statistisk signifikans på 1 % nivå, * indikerer statistisk signifikans på 2,5 % nivå

** indikerer statistisk signifikans på 5 % nivå, *** indikerer statistisk signifikans på 10 % nivå

			Holdeperiode (K)			
			3	6	9	12
Rangerings periode (J)	3	vinnerportefølje	0,00382506	0,00250528	0,00249306	0,00066085
		(t-observator)	0,14463763	0,12215446	0,1499702	0,04252512
		taperportefølje	-0,02059674	-0,0199992	-0,0222633	-0,0204701
		(t-observator)	-0,55870944	-0,6033213	-0,8063491	-0,8002589
		vinner-taper	0,02442181	0,02250454	0,02475638	0,021131
		(t-observator)	1,7677***	1,82568 **	2,42912 □	2,23260 *
	6	vinnerportefølje	-0,0038548	-0,0021389	-0,0012188	-0,0048365
		(t-observator)	-0,16208141	-0,111952	-0,0654486	-0,3544213
		taperportefølje	-0,0158634	-0,0174262	-0,0272627	-0,0240599
		(t-observator)	-0,212225	-0,354412	-0,7937472	-0,7797493
		vinner-taper	0,0120086	0,0152873	0,02604383	0,0192234
		(t-observator)	1,28053556	1,38791423	2,10789 **	1,80176 **
	9	vinnerportefølje	-0,00471923	0,00172879	0,00281557	-0,0051745
		(t-observator)	-0,13830135	0,08427373	0,23611557	-0,4097727
		taperportefølje	-0,03584586	-0,0343787	-0,0308053	-0,0305279
		(t-observator)	-0,8923889	-0,7895338	-0,8441519	-0,8412214
		vinner-taper	0,03112663	0,03610758	0,0336209	0,0253533
		(t-observator)	1,86756 **	2,3722 *	2,76932 □	2,08655 *
	12	vinnerportefølje	-0,01092054	-0,0120366	-0,0068714	-0,0078561
		(t-observator)	-0,62830151	-0,5599452	-0,4026624	-0,656396
		taperportefølje	-0,03557718	-0,0270103	-0,0282758	-0,0230056
		(t-observator)	-0,91266654	-0,5778419	-0,5668764	-0,5534559
		vinner-taper	0,02465664	0,01497369	0,02140438	0,01514951
		(t-observator)	1,82683 ***	0,92034	1,28392	1,10752

Aritmetisk metode etter risikojustering

Ikke-overlappende rangeringsperiode

Tabell 8: Vinnerporteføljene

måneder		3	6	9	12
3	α	-0,02484548	-0,02945369	-0,02551922	-0,02342721
	(t-observator)	-2,66607354	-4,05638677	-4,03146535	-3,93229941
	Std.error	0,00931913	0,00726106	0,00633001	0,00595764
	β	0,45765876	0,47584671	0,54362691	0,63884415
	(t-observator)	3,25540492	4,09707499	5,21221147	6,46090539
	Std.error	0,14058428	0,11614303	0,1042987	0,09887842
6	α	-0,03425984	-0,02528615	-0,02354501	-0,02749541
	(t-observator)	-3,12839746	-2,41681061	-2,66089938	-3,76700937
	Std.error	0,01095124	0,01046261	0,00884851	0,007299
	β	0,43084086	0,48626129	0,63330546	0,64525253
	(t-observator)	2,74208922	2,8421003	4,43381697	5,2863573
	Std.error	0,15712139	0,17109223	0,14283527	0,12205995
9	α	-0,02930307	-0,01234122	-0,01561422	-0,0271822
	(t-observator)	-1,50599293	-0,89202831	-1,66846838	-2,43428547
	Std.error	0,01945764	0,01383501	0,00935841	0,0111664
	β	0,42149176	0,64578232	0,64661475	0,567956193
	(t-observator)	2,01284728	3,53826901	3,8363596	3,071965494
	Std.error	0,36838089	0,20539179	0,15284978	0,18731223
12	α	-0,05911691	-0,05404219	-0,04211893	-0,03650046
	(t-observator)	-3,86575371	-4,61478944	-3,70290185	-2,91730355
	Std.error	0,01529247	0,01171065	0,01137458	0,01251171
	β	0,1512982	0,26143153	0,36121304	0,50026676
	(t-observator)	0,44772168	1,16316512	2,01040311	2,41700982
	Std.error	0,33792913	0,22475874	0,17967195	0,20697755

Tabell 9: Taperporteføljene

måneder		3	6	9	12
3	α	-0,02839436	-0,02890147	-0,03022876	-0,02617428
	(t-observator)	-2,8985459	-3,54473923	-4,57709851	-3,80028073
	Std.error	0,00979607	0,00815334	0,00660435	0,00688746
	β	-0,02839436	-0,02890147	-0,03022876	-0,02617428
	(t-observator)	-2,8985459	-3,54473923	-4,57709851	-3,80028073
	Std.error	0,14777922	0,13041526	0,10881094	0,11432069
6	α	-0,03535183	-0,03043656	-0,02902537	-0,0277098
	(t-observator)	-2,55441644	-3,10769889	-2,71794622	-2,85427851
	Std.error	0,01383949	0,00979392	0,01067916	0,00970816
	β	0,79938842	0,89615915	0,92389502	0,92843642
	(t-observator)	4,02592598	5,59549276	5,35945491	5,7188054
	Std.error	0,19856014	0,16015732	0,172386	0,16234796
9	α	-0,05412335	-0,03790989	-0,04176292	-0,03607825
	(t-observator)	-3,90232477	-3,29958532	-3,75581393	-2,59902432
	Std.error	0,01386951	0,01148929	0,01111954	0,01388146
	β	0,48003659	0,72932242	0,8047691	0,887737126
	(t-observator)	1,82811385	4,08832258	3,59560709	3,692638621
	Std.error	0,26258393	0,17056768	0,18161403	0,23285636
12	α	-0,02012405	-0,01074806	-0,00854614	-0,00779839
	(t-observator)	-0,58557853	-0,68265372	-0,50023655	-0,62926628
	Std.error	0,03436609	0,01574453	0,01708419	0,01239283
	β	1,43209269	1,51331673	1,38723583	1,32607863
	(t-observator)	1,88578813	5,00800352	5,14056487	6,46833043
	Std.error	0,75941335	0,30217965	0,26986058	0,20501096

Tabell 10: "Hedgeporteføljene"

måneder		3	6	9	12
3	α	0,00354888	-0,00055222	0,00470954	0,00274707
	(t-observator)	0,32848238	-0,0605788	0,48557891	0,28360292
	Std.error	0,01080386	0,00911575	0,00969881	0,00968632
	β	-0,35337781	-0,40407717	-0,38096259	-0,29398113
	(t-observator)	-2,16819689	-2,77127105	-2,38390691	-1,82865977
	Std.error	0,16298234	0,14580933	0,15980598	0,16076316
6	α	0,00109199	0,00515041	0,00548036	0,0002144
	(t-observator)	0,07179823	0,33979753	0,35612918	0,01528405
	Std.error	0,01520911	0,01515729	0,01538869	0,01402746
	β	-0,36854756	-0,40989786	-0,29058955	-0,28318389
	(t-observator)	-1,68895402	-1,65372796	-1,16980413	-1,20720172
	Std.error	0,21821053	0,24786293	0,24840873	0,23457876
9	α	0,02482028	0,02556867	0,02614871	0,00889605
	(t-observator)	1,07297998	1,3952729	1,78590749	0,48772694
	Std.error	0,0231321	0,01832521	0,01464169	0,01823981
	β	0,08654089	-0,08354009	-0,15815435	-0,319780934
	(t-observator)	0,26521319	-0,2841567	-0,51291916	-0,96036471
	Std.error	0,43794737	0,27205238	0,23914087	0,30596612
12	α	-0,03899287	-0,04329413	-0,0335728	-0,02870207
	(t-observator)	-1,04600703	-1,90090499	-1,49429272	-1,47198466
	Std.error	0,03727782	0,02277554	0,02246735	0,0057308
	β	-1,28079449	-1,2518852	-1,02602279	-0,82581187
	(t-observator)	-1,55482253	-2,86391655	-2,89107955	-2,56014575
	Std.error	0,82375607	0,43712349	0,35489262	0,09052332

Tre-faktormodellen til Fama & French

Ikke-overlappende rangeringsperiode

Tabell 14: Vinnerporteføljene

		3	6	9	12
3	a	-0,02634709	-0,03453208	-0,03329561	-0,02616037
	(t-observator)	-3,22807206	-5,39534361	-4,87718542	-3,21936656
	β	0,35538692	0,34450865	0,43076215	0,57071371
	(t-observator)	2,93493301	3,60128597	4,42772311	5,60072059
	S	1,12942497	1,12254628	0,8275904	0,62921772
	(t-observator)	4,04951059	4,67099854	3,13843519	2,262402
	h	-0,17008145	-0,46160947	-0,10171546	-0,32152125
	(t-observator)	-0,55397636	-1,51034366	-0,2851995	-0,75292234
R ²	0,51003528	0,62248558	0,61859061	0,64669029	
6	a	-0,03326475	-0,02786984	-0,02534144	-0,02309427
	(t-observator)	-3,39393662	-2,34616049	-2,46879916	-2,015223
	β	0,24822047	0,35881603	0,46438436	0,66249308
	(t-observator)	1,49613582	1,97818849	3,15925262	4,94551489
	S	0,79759769	0,78358444	0,7558899	0,18550537
	(t-observator)	2,50000306	1,75995875	2,18557775	0,35253928
	h	-0,7488094	-0,4430041	-0,87538335	-0,31974201
	(t-observator)	-1,66571494	-0,71782811	-1,53558389	-0,57797706
R ²	0,5664342	0,47562536	0,71525848	0,67649636	
9	a	-0,01819909	-0,01654139	-0,02602945	-0,04310458
	(t-observator)	-1,20983827	-1,03186801	-1,55599957	-2,25219554
	β	0,5983729	0,63455733	0,62575153	0,50622534
	(t-observator)	3,13865791	4,01654932	3,62944746	2,76808589
	S	1,03302327	1,00591936	0,56413032	0,60386065
	(t-observator)	2,553343	2,50162947	1,19695426	1,2386767
	h	-0,3786718	-0,05322198	0,36622531	0,5433327
	(t-observator)	-0,62718938	-0,09581062	0,40704437	0,460385
R ²	0,65095646	0,77918979	0,70653161	0,67924233	
12	a	-0,06011384	-0,05782101	-0,03515098	-0,03515098
	(t-observator)	-3,69802586	-3,42744185	-1,34005916	-1,7937092
	β	0,03858067	0,25252204	0,39015422	0,39015422
	(t-observator)	0,10037474	0,96375035	1,70710096	1,08232827
	S	0,61323647	0,27680623	0,25491026	0,25491026
	(t-observator)	1,21651835	0,51283647	0,44984805	-0,09619717
	h	-0,25673495	0,31898947	-0,72468495	-0,72468495
	(t-observator)	-0,46463805	0,29643758	-0,45761627	0,71678122
R ²					
		0,29933464	0,26812099	0,45876608	0,56383537

Tabell 15: Taperporteføljene

		3	6	9	12
3	a	-0,02800446	-0,03189792	-0,04166328	-0,0448346
	(t-observator)	-3,16682007	-3,60097231	-5,52016997	-5,2316669
	β	0,69665871	0,79932256	0,86326735	0,79315153
	(t-observator)	5,31009718	6,03726977	8,02610693	7,38043559
	S	1,13381768	0,6868409	0,34088481	0,59549462
	(t-observator)	3,75209674	2,06501238	1,16928957	2,03023777
	h	-0,38423837	-0,29322704	0,62793351	0,79205338
	(t-observator)	-1,15510286	-0,69321208	1,59254667	1,75871384
R ²	0,64046855	0,6390855	0,75859922	0,78161567	
6	a	-0,03995907	-0,04188026	-0,05312125	-0,05368201
	(t-observator)	-2,89103508	-3,95906988	-5,38162363	-4,64522845
	β	0,84766652	0,95395207	0,91358411	0,82645791
	(t-observator)	3,62307195	5,90585794	6,46317315	6,11801275
	S	0,60049376	-0,16944078	0,3192018	-0,31546218
	(t-observator)	1,33469996	-0,42736134	0,95976196	-0,59450812
	h	0,37260041	1,1524794	1,8127112	1,7201141
	(t-observator)	0,58774808	2,09703892	3,30669677	3,08338414
R ²	0,61042815	0,76351347	0,85758193	0,83299166	
9	a	-0,07974316	-0,06099193	-0,05582156	-0,05323419
	(t-observator)	-4,39388632	-3,22073274	-2,87118263	-2,25857934
	β	0,32298308	0,65869746	0,77903852	0,80088344
	(t-observator)	1,40420162	3,5293809	3,88787195	3,55604376
	S	-0,16449596	0,40250467	1,07813027	0,93557314
	(t-observator)	-0,33700157	0,8473465	1,96826595	1,55833592
	h	0,29816059	0,73898253	0,37699562	0,54688303
	(t-observator)	0,40932061	1,12612634	0,36053226	0,37628064
R ²	0,29821869	0,73006862	0,75686251	0,76812323	
12	a	-0,01574458	-0,01466434	-0,0012571	-0,0012571
	(t-observator)	-0,50777685	-0,77929141	-0,05175546	0,21408256
	β	1,4344006	1,50608454	1,42017096	1,42017096
	(t-observator)	1,95646202	5,15308812	6,7106078	7,36394903
	S	1,64403268	0,89144616	1,31792696	1,31792696
	(t-observator)	1,70980844	1,48064559	2,51170249	2,96033394
	h	0,50518491	0,16312358	-1,64146504	-1,64146504
	(t-observator)	0,47932101	0,13590224	-1,11939196	-1,41140921
R ²	0,67246986	0,88081666	0,93629219	0,93629219	

Tabell 16: "Hedgeporteføljene"

		3	6	9	12
3	a	0,00165737	-0,00263416	0,00836767	0,01867423
	(t-observator)	0,14150525	-0,25393933	0,69616534	1,36088439
	β	-0,34127179	-0,45481391	-0,43250521	-0,22243782
	(t-observator)	-1,96399372	-2,93347791	-2,52499099	-1,29266557
	S	-0,00439272	0,43570538	0,48670559	0,0337231
	(t-observator)	-0,01097542	1,11863914	1,04830975	0,07180394
	h	0,21415692	-0,16838242	-0,72964897	-1,11357463
	(t-observator)	0,48608178	-0,33992996	-1,16198722	-1,5442293
R ²	0,13187807	0,22644644	0,20140832	0,17994057	
6	a	0,00669432	0,01401042	0,02777982	0,03058774
	(t-observator)	0,43378653	0,83322506	1,69219452	1,63119219
	β	-0,59944605	-0,59513605	-0,44919974	-0,16396483
	(t-observator)	-2,29474014	-2,31792915	-1,9107887	-0,74803135
	S	0,19710394	0,95302522	0,4366881	0,50096755
	(t-observator)	0,39237554	1,51219969	0,78948789	0,58183461
	h	-1,12140981	-1,59548351	-2,68809455	-2,03985611
	(t-observator)	-1,58432299	-1,82638823	-2,94839863	-2,25345751
R ²	0,29705113	0,34857309	0,47262058	0,47262058	
9	a	0,06154407	0,04445053	0,02979211	0,0101296
	(t-observator)	2,2216403	1,33277222	0,87519734	0,24817085
	β	0,27538982	-0,02414014	-0,15328699	-0,2946581
	(t-observator)	0,78438579	-0,07344274	-0,43692233	-0,75549193
	S	1,19751923	0,60341468	-0,51399994	-0,33171249
	(t-observator)	1,60727917	0,72127789	-0,53594663	-0,31905006
	h	-0,67683239	-0,79220451	-0,01077031	-0,00355034
	(t-observator)	-0,6087327	-0,68546753	-0,00588277	-0,00141059
R ²	0,29854003	0,12704986	0,07029581	0,12100983	
12	a	-0,04436926	-0,04315667	-0,03389388	-0,03389388
	(t-observator)	-1,08747466	-1,29753322	-0,70722297	-1,40954897
	β	-1,39581993	-1,25356251	-1,03001674	-1,03001674
	(t-observator)	-1,44685677	-2,42659552	-2,46669685	-2,42455814
	S	-1,03079622	-0,61463993	-1,0630167	-1,0630167
	(t-observator)	-0,81471368	-0,57757708	-1,0267559	-1,36447405
	h	-0,76191986	0,15586589	0,91678009	0,91678009
	(t-observator)	-0,54938977	0,07346731	0,31685895	1,14277223
R ²	0,45282851	0,61059308	0,67613926	0,67613926	

Justert R²

Tabell:17

	Vinnerp.			Taperp.			Hedgep.		
	CAPM	F&F	Diff	CAPM	F&F	Diff	CAPM	F&F	Diff
	3	3		3	3		3	3	
3	0,1752	0,52652	0,3512	0,45036	0,60286	0,1525	0,11492	0,12842	0,0134
6	0,2137	0,49644	0,2827	0,46668	0,57671	0,1100	0,12985	0,12464	-0,00521
9	0,2299	0,41484	0,18486	0,44703	0,53669	0,0896	0,07834	0,06165	-0,01668
12	0,20476	0,36936	0,16460	0,46302	0,58560	0,1225	0,13220	0,12461	-0,00758

Tabell:18

	Vinnerp.			Taperp.			Hedgep.		
	CAPM	F&F	Diff	CAPM	F&F	Diff	CAPM	F&F	Diff
	6	6		6	6		6	6	
3	0,3081	0,6135	0,3054	0,5741	0,6454	0,0713	0,1661	0,2265	0,0603
6	0,3917	0,5649	0,1732	0,5645	0,6882	0,1236	0,0917	0,1440	0,0522
9	0,3727	0,4943	0,1215	0,5716	0,6855	0,1140	0,0864	0,0805	-0,0059
12	0,3714	0,4876	0,1162	0,6429	0,7566	0,1137	0,1908	0,1931	0,0024

Tabell:19

	Vinnerp.			Taperp.			Hedgep.		
	CAPM	F&F	Diff	CAPM	F&F	Diff	CAPM	F&F	Diff
	9	9		9	9		9	9	
3	0,4660	0,6434	0,1775	0,6402	0,7371	0,0970	0,1075	0,1635	0,0561
6	0,4907	0,6139	0,1232	0,5781	0,7298	0,1517	0,0783	0,1714	0,0931
9	0,5201	0,6198	0,0997	0,6312	0,7346	0,1034	0,1311	0,1512	0,0201
12	0,4778	0,5826	0,1048	0,7213	0,8005	0,0792	0,3001	0,3156	0,0155

Tabell: 20

	Vinnerp.			Taperp.			Hedgep.		
	CAPM	F&F	Diff	CAPM	F&F	Diff	CAPM	F&F	Diff
	12	12		12	12		12	12	
3	0,5565	0,6449	0,0883	0,6144	0,7453	0,1308	0,0686	0,1521	0,0835
6	0,5806	0,6253	0,0448	0,6122	0,7566	0,1444	0,1087	0,2339	0,1252
9	0,5527	0,6253	0,0726	0,6682	0,7719	0,1037	0,1762	0,1928	0,0166
12	0,4907	0,5671	0,0764	0,7515	0,8488	0,0973	0,3607	0,3951	0,0344

Tabell: 21

Vinnerporteføljene									
	3		6		9		12		
	Diff	F-Obs	Diff	F-Obs	Diff	F-Obs	Diff	F-Obs	
3	0,3571	38,8377	0,3101	40,1095	0,1830	24,8930	0,0949	12,5657	
6	0,2900	28,7945	0,1804	20,1104	0,1302	15,8444	0,0525	6,3748	
9	0,1950	16,1643	0,1310	12,1748	0,1070	12,8015	0,0803	9,4272	
12	0,1763	13,1371	0,1262	11,2016	0,1131	11,9218	0,0857	8,4096	

Taperporteføljene									
	3		6		9		12		
	Diff	F-Obs	Diff	F-Obs	Diff	F-Obs	Diff	F-Obs	
3	0,1587	20,5846	0,0777	10,9565	0,1014	18,7035	0,0000	0,0000	
6	0,1174	13,8678	0,1288	20,0316	0,1559	27,1140	0,1482	27,7056	
9	0,0983	10,2883	0,1195	17,8565	0,1081	18,5384	0,1077	20,7681	
12	0,1301	14,7541	0,1178	22,0205	0,0829	18,2751	0,0997	28,0168	

Hedgeporteføljene									
	3		6		9		12		
	Diff	F-Obs	Diff	F-Obs	Diff	F-Obs	Diff	F-Obs	
3	0,0303*	1,7895	0,0752*	4,8617	0,0727*	4,2180	0,1006	5,5771	
6	0,0123*	0,7050	0,0693*	3,9284	0,1097	6,2250	0,1406	8,3525	
9	0,0028*	0,1466	0,0137*	0,7012	0,0385*	2,0662	0,0347*	1,8920	
12	0,0111*	0,5970	0,0201*	1,1314	0,0309*	1,9864	0,0483*	3,3911	

Hvor *Diff* er $R^2_{FF} - R^2_{CAPM}$ og *F-obs* er *F-observator*. * = ikke signifikant på 1 % nivået.

